

Thema	Verwarmen en koelen
Nummer	8.02. Bepalen vermogen

BEPALEN VERMOGEN

INHOUD

Warmteopwekking en warmteafgifte bij centrale verwarming	2
Warmte- en koelbehoefte	2
Warmteverlies berekenen.....	4
Warmteopwekking	4
Te installeren vermogen	4
<i>Warmteverliezen</i>	4
<i>Opwarmingsvermogen</i>	4
<i>Het nodige vermogen voor de opwarming van sanitair warm</i>	5
Waarom correct dimensioneren?.....	5
Vuistregels	5
Wat wanneer je het geïnstalleerde vermogen niet nodig hebt?	6
<i>Modulerende warmteopwekking</i>	6
<i>Buffervat</i>	6
Vermogen warmtebron	7
Vermogen warmteafgifte	7
Bronnen	7

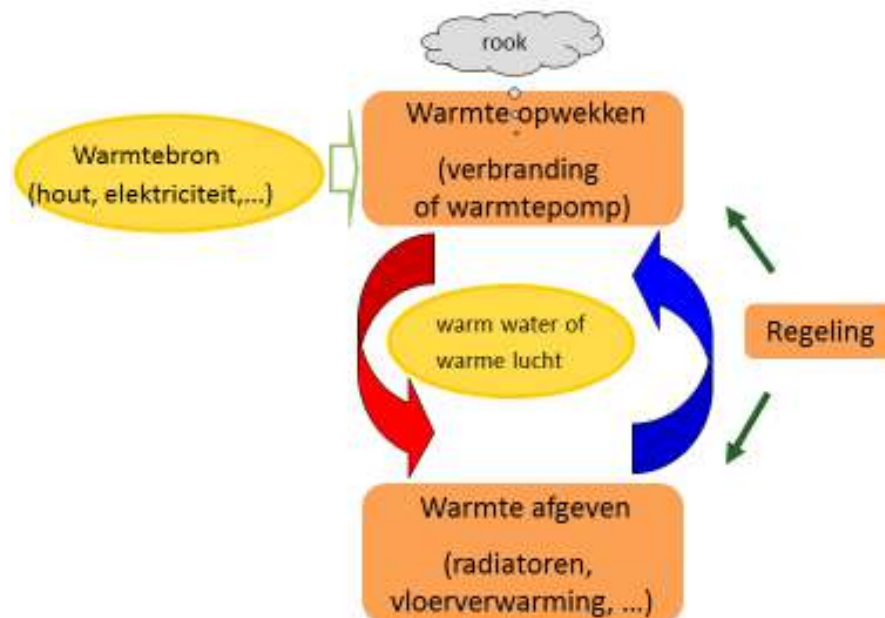
Warmteopwekking en warmteafgifte bij centrale verwarming

Bij centrale verwarming is de **warmtebron** meestal een brandstof zoals aardgas, stookolie, hout of houtpellets. Bij toepassing van een warmtepomp is dit grond, grondwater of buitenlucht.

De **warmteopwekking**, de CV-ketel of warmtepomp, zet de warmte-inhoud uit de warmtebron om in warmte.

Een kanalennet gevuld met lucht of water verspreidt de opgewekte warmte naar de **warmteafgifte-elementen** in de verschillende ruimtes. Bij luchtverwarming zijn dit toevoer- en afvoerroosters. Bij water als warmtetransportmiddel zijn dit bijvoorbeeld radiatoren, convectoren of vloerverwarming.

De **regeling** bepaalt de vertrektemperatuur aan de warmteopwekking, of de warmteopwekking al dan niet aan staat, de snelheid van de circulatiepomp(en) en het debiet (de hoeveelheid water per uur) dat door de warmteafgifte-elementen stroomt.



Zowel voor de warmteopwekking als de warmteafgifte als de warmtebron (bij een bodem-water of water-water warmtepomp) is een correcte bepaling van het te installeren vermogen essentieel voor een efficiënte werking van de CV-installatie en voor je comfort.

Warmte- en koelbehoefte

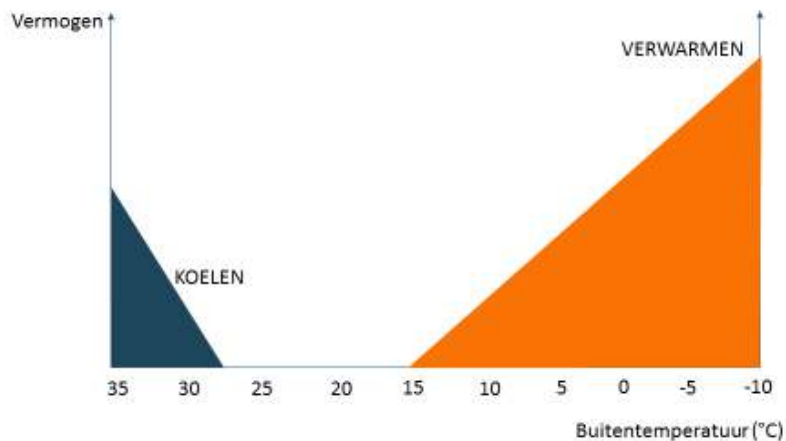
Hoeveel warmte (het nodige vermogen) je nodig hebt om je woning comfortabel te verwarmen hangt af van:

- Hoe groot je woning is. Je koopt, verbouwt of bouwt dus best niet groter dan nodig.
- De compactheid van je woning. Hoe minder buitenoppervlakte hoe beter. Dus liever een rijwoning dan een vrijstaande woning, liever een huis met verdieping dan een laagbouw en best zo weinig mogelijk inspringende en uitspringende delen.
- Hoe goed je woning geïsoleerd is.
- De luchtdichtheid van je woning: het beperken van kieren en spleten.
- De zonnewarmte die je binnen laat door de ramen.
- De warmteverliezen door te ventileren.

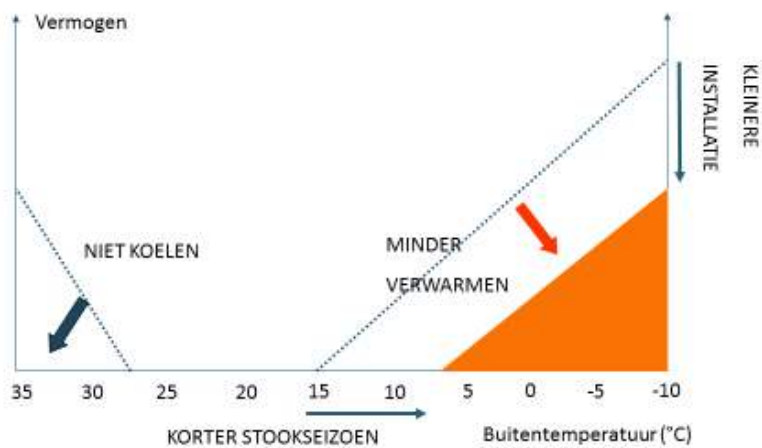
Hoeveel koude je nodig hebt om je woning comfortabel te koelen hangt af van:

- De massa van de gebouwdelen. Gebruik je voldoende zware materialen, zoals steen en beton, dan kunnen die de overtollige warmte overdag opslaan en 's nachts weer afgeven. Dan is het koeler buiten en kan je die warmte weg ventileren.
- De efficiëntie van de zonnewering.

Je kan er van uitgaan dat je een woning op basis van de benutting van de massa, nachtventilatie en efficiënte zonnewering voldoende koel kan houden zodat je geen actieve koelinstallatie nodig hebt.



Nodige vermogen, afhankelijk van de buitentemperatuur, bij hoge warmte- en koelbehoefte



Nodige vermogen, afhankelijk van de buitentemperatuur, bij lage warmtebehoefte

Warmteverlies berekenen

De warmtebehoefte hangt af van de warmte die je verliest

- langs muren, daken, ramen, deuren en vloer van je woning;
- door te ventileren (via het ventilatiesysteem en via kieren en spleten).

De warmteverliesberekening kan die verliezen bepalen op basis van:

- de wandoppervlakten;
- de U-waarden van die wanden;
- het temperatuurverschil tussen binnen en buiten;
- de bouwknopen;
- het ventilatiesysteem.

Om de warmtebehoefte per kamer te bepalen hou je rekening met de verliezen naar buiten en naar de naastliggende kamers op lagere temperatuur. Om de warmtebehoefte per woning te bepalen hou je enkel rekening met de warmteverliezen naar buiten de woning. De warmteverliesberekening houdt rekening met de slechtst mogelijke omstandigheden in ons klimaat. Ook dan moet je de woning nog warm krijgen. Ze bepaalt de warmteverliezen voor een volledig verwarmde woning bij (afhankelijk van de ligging) ongeveer -10°C buitentemperatuur.

Een gedetailleerde berekening is essentieel voor het bepalen van warmteverlies en warmtebehoefte van je woning. Installateurs zullen deze berekening zelden uitvoeren. Doe je EPB-plichtige werken (bij nieuwbouw of grondige renovatie), dan kan je de EPB-verslaggever vragen de berekening te maken. Je kan ook bij een studie bureau technieken terecht. De berekening vraagt wel wat werk, maar je verdient de kostprijs terug op de installatiekost en de efficiëntie van de CV-installatie.

Een vereenvoudigde berekening vind je op bouw-energie.be. Deze is minder correct, maar hiermee kan ook een technisch geschoolde particulier aan de slag.

Warmteopwekking

Te installeren vermogen

Het te installeren vermogen van de warmteopwekking hangt af van:

- de warmteverliezen, berekend in de warmteverliesberekening;
- het nodige opwarmvermogen;
- de eventuele koppeling aan het opwarmen van sanitair warm water;
- eventuele bijkomende verwarmingskringen (voorverwarmen ventilatielucht, zwembadverwarming, ...)

Warmteverliezen

De warmteverliesberekening van een gebouw, of het deel van het gebouw dat door de warmteopwekking verwarmd wordt, vormt de basis bij het bepalen van het nodige vermogen voor de CV-ketel of andere vorm van warmteopwekking. De warmteverliesberekening bepaalt het vermogen, nodig om de temperatuur in het gebouw op peil te houden.

Opwarmingsvermogen

De warmteopwekking moet echter niet alleen de temperatuur in het gebouw op peil kunnen houden, maar ook na een verwarmingsonderbreking het gebouw in een korte tijdsspanne opnieuw opwarmen.

De opwarmingsbehoeften hangen af van de thermische capaciteit van het gebouw (zwaar of licht) en de temperatuurstijging die de installatie moet kunnen verzekeren om binnen een bepaalde tijdsduur de gewenste temperatuur te bereiken.

Het opwarmingsvermogen is nagenoeg gelijk voor woningen met grote of beperkte warmteverliezen. Bijgevolg is het opwarmvermogen bijna te verwaarlozen ten opzichte van het hoge totale vermogen bij grote warmteverliezen. Bij zeer kleine warmteverliezen is het opwarmvermogen bepalend voor het te installeren vermogen.

Het nodige vermogen voor de opwarming van sanitair warm

Het nodige vermogen voor de opwarming van sanitair warm water hangt af van de wijze waar het warm water wordt aangemaakt:

- ogenblikkelijke warmteproductie (gasgeiser) vereist een groot verwarmingsvermogen;
- voor accumulatie (boiler) volstaat een beperkt vermogen.
-

Daarnaast komen de laatste jaren meer toestellen op de markt met een zeer groot waterverbruik (regendouches, zijspoeiers, ...) die leiden tot een hoger warmwaterverbruik en die bijgevolg ook een hoger vermogen eisen.

Kies je voor warmwaterbereiding in doorstroom op de ketel en blijkt dat het nodige vermogen voor warmwaterbereiding groter is dan dit voor de compensatie van de warmteverliezen, dan is de ketel het volledige stookseizoen onderbelast. Je kiest dan beter voor een boiler of voor een afzonderlijk toestel voor sanitair warm wateropwekking, met een aangepast vermogen voor sanitair warm water.

Een gemiddelde bestaande woning heeft een ketel met een vermogen van ongeveer 25 kW. Dit kan net volstaan voor het koppelen van sanitair warm water via een doorstromer (op voorwaarde dat je maar één badkamer hebt). Voor grondig gerenoveerde en nieuwe woningen volstaat dikwijls 10 kW of minder voor verwarming.

Waarom correct dimensioneren?

Je wil vanzelfsprekend geen te klein toestel. Hiermee krijg je je huis in de winter niet warm genoeg. Maar ook een te grote ketel of warmtepomp is geen goede optie. Hij zal, veel meer dan een correct gedimensioneerde ketel of warmtepomp, uit (en terug aan) gaan om oververhitting te vermijden. Dit kost veel energie en beperkt ook de levensduur van het toestel. Daarenboven zijn toestellen met een hoger vermogen een stuk duurder, vooral warmtepompen en in mindere mate ketels.

Vuistregels

Je kan gebruik maken van vuistregels:

- als voorafberekening voor een inschatting van het nodige vermogen;
- ter controle van offertes.

Ligt bijvoorbeeld het vermogen van de op de offerte voorgestelde ketel of warmtepomp ver boven het vermogen dat je hebt voorberekend met vuistregels, dan heeft de installateur waarschijnlijk geen correcte berekening gemaakt.

Rekenmodellen vind je op bouw-energie.be .

Vervang je een bestaande ketel, baseer je dan nooit op het vermogen van de bestaande ketel. Vroeger werden ketels systematisch overgedimensioneerd. Daarenboven zijn sinds de plaatsing van de bestaande ketel mogelijk werken uitgevoerd aan je woning (bijv. dakisolatie of vervangen ramen) die de warmtebehoefte verlaagden.

Bij nieuwbouw kan je een inschatting maken op basis van het K-peil en afhankelijk van het gekozen ventilatiesysteem.

- bij vraaggestuurd ventilatiesysteem C:
(K + 25 (Watt)) x bruto vloeropp. woning = te installeren vermogen
- bij vraaggestuurd ventilatiesysteem D:
(K + 10 (Watt)) x bruto vloeropp. woning = te installeren vermogen

Vuistregels overschatten meestal het te installeren vermogen. Heeft de installateur het nodige vermogen bepaald op basis van vuistregels, dan riskeer je al een te groot toestel. Heeft hij hier bovenop nog een marge genomen, dan is je toestel veel te groot.

Wat wanneer je het geïnstalleerde vermogen niet nodig hebt?

De warmteverliesberekening houdt rekening met een buitentemperatuur van ongeveer -10°C en een volledig verwarmde woning. Ten eerste is het zelden -10°C en ten tweede verlagen we de temperatuur dikwijls 's nachts of wanneer we niet thuis zijn. Zelfs bij een correct gedimensioneerde ketel of warmtepomp is het geïnstalleerde vermogen het grootste deel van het stookseizoen meer dan dubbel zo groot als de behoefte (zie voorgaande figuren). Dit vang je op door een modulerende warmteopwekking of een buffervat.

Modulerende warmteopwekking

Een modulerende warmteopwekking kan haar vermogen aanpassen, afhankelijk van de behoeften, tussen een minimum en een maximum vermogen. Het ene toestel heeft al een ruimer modulatiebereik dan het andere, maar algemeen geldt de regel: hoe hoger het max. vermogen, hoe hoger het min. vermogen. Vandaar dat een te grote modulerende ketel nog altijd minder efficiënt is dan een correct gedimensioneerde ketel. Daalt je warmtebehoefte onder het minimumvermogen van je warmteopwekking, dan gaat je ketel of warmtepomp regelmatig uit en terug aan om te vermijden dat het te warm wordt. Hoe minder dit voorvalt, hoe efficiënter je toestel. Je kiest in eerste instantie tussen toestellen die op basis van een correcte berekening voldoende maximum vermogen hebben om je woning tijdens de winter te verwarmen. Vergelijk dan het minimum vermogen van die toestellen en kies een toestel met een zo laag mogelijk minimum vermogen.

Gasketels, pelletketels en lucht-waterwarmtepompen kunnen een ruim modulatiebereik hebben.

Buffervat

Bij toestellen die niet of weinig moduleren kan je de aan/uitwerking verminderen door ze te koppelen aan een groot opslagvat (500 à 1000 l), een buffervat. Het toestel warmt het volledige buffervat op en heeft hiervoor veel tijd nodig. Wanneer het toestel stilvalt blijf je warmte aftappen van het buffervat. Het duurt een hele tijd voor je aan het buffervat zo veel warmte onttrokken hebt dat je het terug moet opwarmen. Je toestel staat dus afwisselend lange tijd aan en lange tijd uit, wat de aan/uitwerking vermindert en de efficiëntie doet toenemen.

Grond-water en water-water warmtepompen en stookolieketels hebben geen of een beperkt modulatiebereik, hoewel dit bij nieuwe toestellen stelselmatig toeneemt. Nochtans zijn die toestellen niet altijd gekoppeld aan een buffervat. Heb je vloerverwarming, dan kan je, op voorwaarde dat je warmtevraag beperkt blijft en/of je een dikke vloer hebt, de warmte in de vloer stockeren en heeft die de functie van buffervat. Stookolieketels rekenen meestal op de waterinhoud van de ketel.

Vermogen warmtebron

Het nodige vermogen van de warmtebron (bij warmtepompen) = het nodige vermogen van de warmteopwekking.

Bij bodem-water warmtepompen moet het buizenet in de tuin voldoende warmte kunnen onttrekken aan de bodem. Afhankelijk van de bodemsamenstelling en het vochtgehalte van de bodem kan je meer of minder warmte onttrekken per m² horizontaal buizenet of per lopende meter verticaal geplaatst buizenet. De warmteverliesberekening is essentieel voor een correcte dimensionering van de warmtebron. In principe is het vooral van belang dat de warmtebron groot genoeg is. Een te groot buizenet is zeker niet ten nadele van de efficiëntie van de warmtepomp, maar wel van de investeringskost.

Een te grote waterpomp bij een water-waterwarmtepomp daarentegen leidt tot een hoger elektriciteitsverbruik van de pomp.

Vermogen warmteafgifte

Het nodige vermogen voor de warmteafgifte bepaal je steeds per ruimte en op basis van een gedetailleerde warmteverliesberekening, nooit op basis van vuistregels. De warmteverliezen per kamer kunnen immers sterk verschillen afhankelijk van de oppervlakte aan wanden die grenzen aan buiten of aan minder verwarmde ruimten. Plaats je te kleine warmteafgifte, dan zal die op hogere watertemperatuur werken om je huis warm te krijgen. Plaats je in één kamer te kleine warmteafgifte, dan zal je volledige installatie op hogere temperatuur moeten werken om die kamer warm te krijgen. Het afgegeven vermogen van radiatoren, convectoren en vloerverwarming is immers afhankelijk van de afmetingen van de toestellen en van de watertemperatuur. Je kan nooit een te groot vermogen aan warmteafgifte plaatsen. Hoe groter de afmetingen, hoe lager de nodige watertemperatuur om het nodige vermogen te leveren. Hoe lager de watertemperatuur, hoe efficiënter de installatie.

Bronnen

- K. De Cuyper, J. Schietecat, verslaggevers van de werkgroep Condensatieketels, "Technische voorlichting 235: Condensatieketels", WTCB (Buildwise), 2008
- J. Schietecat, verslaggever van de werkgroep "WTCB-Rapport 14: Ontwerp en dimensionering van centrale-verwarmingsinstallaties met warm water", WTCB (Buildwise), 2013