

Hoe het gecombineerde vermogen voor verwarming en SWW berekenen?

Voor de dimensionering van de installaties voor de verwarming en de productie van sanitair warm water (SWW) is het van cruciaal belang om het nodige vermogen van beide installaties te bepalen. Als één enkele warmtepomp instaat voor de verwarming en de SWW-productie, moet ook het gecombineerde vermogen berekend worden. Hoe ga je hiervoor te werk?

P. Van den Bossche, ing. lic., hoofdprojectleider, afdeling 'Intelligente installaties en duurzame oplossingen', Buildwise
B. Poncelet, ir.-arch., senior projectleider, laboratorium 'Watertechnieken', Buildwise

Warmtebelasting voor verwarming

Voor verwarming beschouwen we het **generatorvermogen op gebouwniveau** ($P_{HL,build}$). Als er voldaan wordt aan de voorschriften uit de norm NBN EN 12831-1, moet het bijkomende opwarmvermogen, dat dikwijls voor een aantal ruimten voorzien wordt (bv. badkamer of studeerkamer, zie [Buildwise-artikel 2021/02.09](#)), niet bijgerekend worden.

Bij de bepaling van het nodige vermogen moet er ook rekening gehouden worden met:

- **de warmte-emissie naar onderen toe voor vloerverwarmingssystemen ingewerkt in een vloer die het beschermde volume van het gebouw begrenst.** Dit vermogen moet wel door de warmtepomp geleverd kunnen worden. Voor de berekening van deze warmteafgifte verwijzen we naar [Dimensioneringsmethode 18](#) en de [warmtebelastingstool](#) van Buildwise
- **de distributie- en opslagverliezen voor leidingen of opslagvaten buiten het beschermde volume.** Als deze gelegen zijn binnen het beschermde volume, kunnen ze verwaarloosd worden.

Warmtebelasting voor sanitair warm water

Voor de bepaling van de warmtebelasting voor SWW moet men over de volgende gegevens beschikken (zie ook [Buildwise-artikel 2019/02.11](#)):

- **het nodige nuttige vermogen voor de SWW-productie** (P_{DHW} in kW, uit de PV-curve; zie ook artikel p. 6-7) in functie van het comfortniveau (standaard of luxe) en de opslagtemperatuur (60 °C, of 50 °C maar dan is een regelmatige opstook nodig om de legionellaproblematiek te beheersen, eventueel met een elektrisch weerstandselement)
- **het nodige nuttige volume van de boiler** (V_{nuttig})
- **het maximale dagvermogen voor SWW** ($P_{DHW,day,max}$ in kW). Dit is het continue vermogen dat we, gespreid over de dag, nodig zouden hebben om het maximale dagverbruik voor warm water te kunnen verwarmen (het SWW-verbruik schommelt immers sterk van dag tot dag, met uitschieters tot 3 à 4 maal het gemiddelde verbruik).

Gecombineerd vermogen

Het gecombineerde vermogen van de warmtepomp (P_{gen}) wordt in geval van semi-ogenblikkelijke SWW-productie als volgt bepaald: $P_{gen} = \max(P_{DHW}; (P_{HL,build} + P_{DHW,day,max}))$.

Dit geldt enkel voor installaties in eengezinswoningen met warmtepompen, met SWW-voorrangschakeling en zonder SWW-circulatiesysteem.

Selectie van een toestel in de praktijk

Op basis van de hierboven bepaalde vermogens kan de ontwerper vervolgens **de warmtepomp en het boiler** uitkiezen. Het reële boiler volume zal ongeveer tweemaal het nuttige volume bedragen, waarbij we ervan uitgaan dat de temperatuursensor in het midden van de boiler zit.

De producten op de markt zijn enkel beschikbaar in bepaalde vermogensgamma's (bv. 5 kW, 8,5 kW, 12,5 kW voor warmtepompen). Het concrete product zal dus meestal wat overschot hebben ten opzichte van het nodige vermogen of volume.

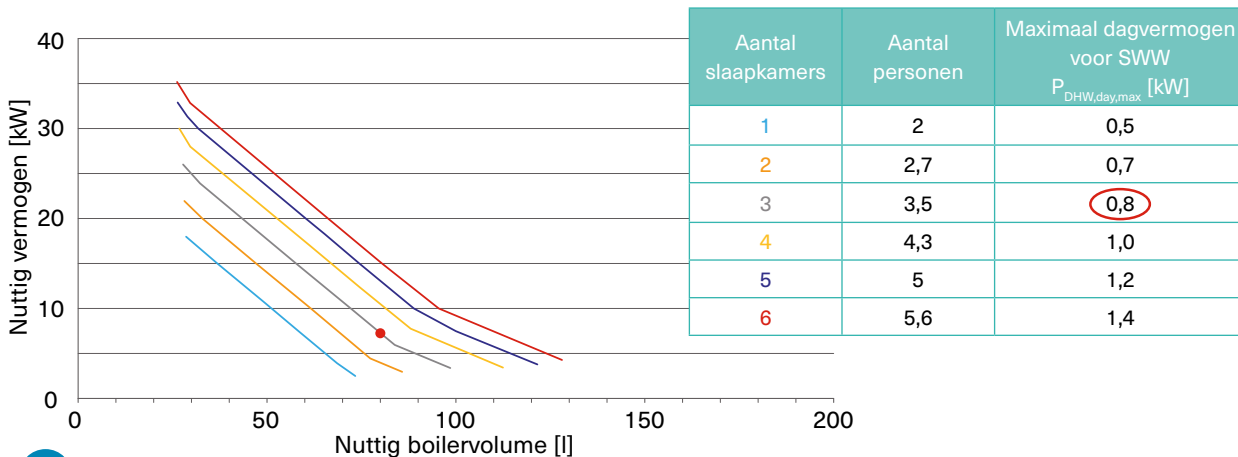
Er moet ook rekening gehouden worden met het feit dat:

- **er tijdens het laden van de boiler geen warmte geleverd kan worden voor de verwarming van de woning.** Voor het behoud van het comfort mag dit dus niet te lang duren. Deze boilerlaadtijd wordt kleiner als de warmtepomp over een groter vermogen beschikt en er gekozen wordt voor een kleinere SWW-boiler (volgens de PV-curve)
- er nagegaan moet worden of de **warmtewisselaar in de boiler het vermogen bij de regimetemperaturen van de warmtepomp kan overdragen**
- **het vermogen van een warmtepomp afhankelijk is van het temperatuurregime:** bij hogere doeltemperaturen daalt het vermogen. Het beschikbare vermogen voor de opwarming van de SWW-boiler is daardoor meestal kleiner dan dat voor de verwarming. 

Voorbeeld

We beschouwen een woning met drie slaapkamers en een standaarduitrusting voor het SWW. Het nodige vermogen ($P_{HL,builde}$) voor de verwarming bedraagt **7,8 kW** (bij -7 °C ontwerpbuitemtemperatuur), met inbegrip van bijkomende verliezen van de vloerverwarming naar de volle grond. Er zijn geen opwarmvermogens of distributieverliezen. De ontwerpaanvoertemperatuur bedraagt 40 °C . We kiezen voor een lucht-waterwarmtepomp voor verwarming en voor SWW in voorrangschakeling met een boilervat op 60 °C en een maximale boilerlaadtijd van 2 uur.

Op basis van de PV-curve en bijhorende tabel (zie afbeelding 1) bekommen we een **maximaal dagvermogen** van **0,8 kW**.



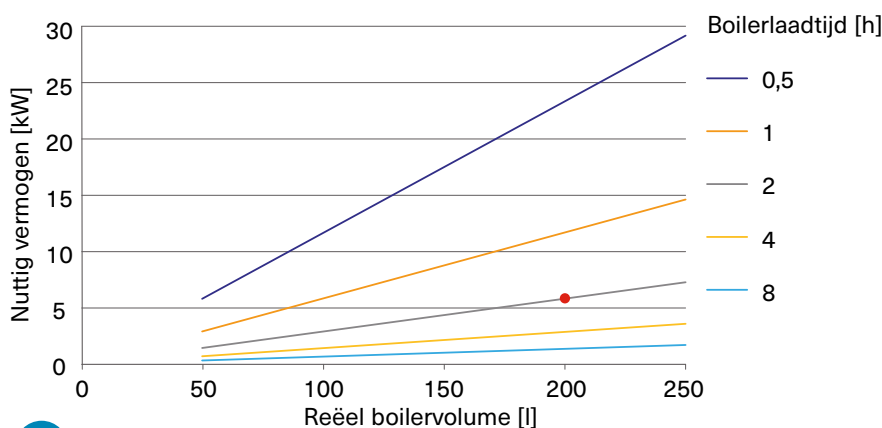
1 PV-curve voor standaarduitrusting en opslagtemperatuur 60 °C .

Het **gecombineerde vermogen** bedraagt (voorlopige aanname) $P_{gen} = 7,8 + 0,8 = 8,6\text{ kW}$. We kiezen een **warmtepomp** met een vermogen van (op basis van de specificaties):

- $9,2\text{ kW}$ bij een verwarmingsregime van $-7 / 40\text{ °C}$
- $7,4\text{ kW}$ bij een SWW-boilerlaadregime van $-7 / 65\text{ °C}$ (temperatuurverschil van 5 °C over de warmtewisselaar).

Volgens de PV-curve bedraagt het nuttige volume van een **boiler** voor een vermogen van $7,4\text{ kW}$ en drie slaapkamers 80 l . Het reële volume bedraagt dus minimaal $2 * 80 = 160\text{ l}$. We kiezen een boiler van 200 l en controleren:

- de capaciteit van de warmtewisselaar in de boiler op basis van zijn specificaties
- de boilerlaadtijd. Op basis van de curve in afbeelding 2 is er voor een reël boilervolume van 200 l en een boilerlaadtijd van 2 uur een vermogen nodig van minimaal 6 kW . Met een beschikbaar vermogen van $7,4\text{ kW}$ is er dus aan deze voorwaarde voldaan.



2 Nodig vermogen volgens de boilerlaadtijd bij een opslagtemperatuur van 60 °C .

Het ontwerp leidt tot de selectie van een warmtepomp die instaat voor de verwarming en de productie van SWW en een boiler die ook voldoet aan de eisen voor het comfortniveau van het SWW en de maximale wachttijd voor de verwarming. In bepaalde gevallen zal men echter vaststellen dat het combineren van verwarming en de productie van SWW in één warmtepomp niet haalbaar is. In dat geval kan men er toch voor kiezen om beide functies op te splitsen door gebruik te maken van twee verschillende warmtegeneratoren.