

Condensatieketels besparen energie !

In de nieuwe energieprestatie-eisen voor gebouwen gaat de aandacht niet louter uit naar de thermische isolatie van de gebouwschil, maar wordt eveneens aangespoord tot het gebruik van technische installaties met betere energieprestaties. In dit artikel gaan we wat dieper in op de mogelijke voordelen van verwarmingssystemen met een condensatieketel.

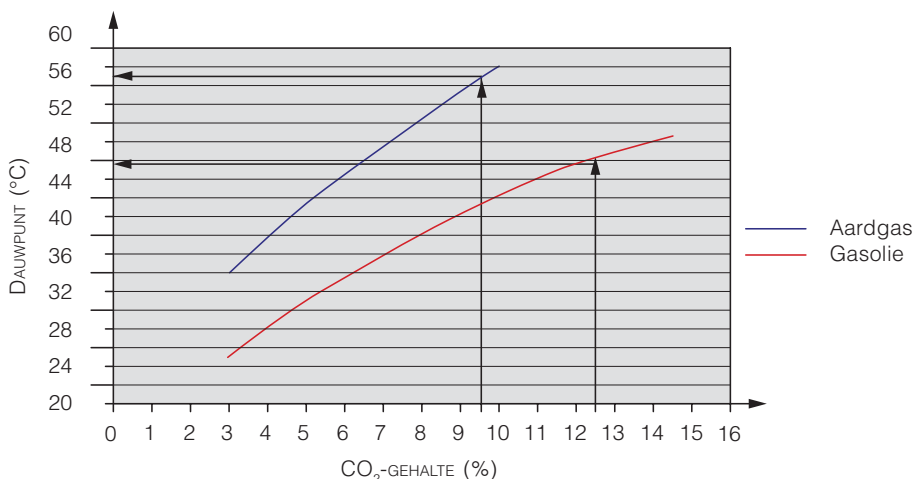
K. De Cuyper, ir., hoofd van de afdeling 'Technische uitrustingen en Automatisatie'

WERKINGSPRINCIPE VAN CONDENSATIEKETELS

Condensatieketels vertonen een veel beter energetisch rendement dan niet-condenserende ketels. Dit kan voornamelijk toegeschreven worden aan de doorgedreven afkoeling van de verbrandingsgassen. Dankzij deze afkoeling kan men niet enkel een groot gedeelte van de 'voelbare' warmte uit de rookgassen recupereren, maar ook de condensatiewarmte (latente warmte) van de erin aanwezige waterdamp, die ontstaat wanneer de temperatuur daalt tot onder het dauwpunt. De aldus uit de rookgassen onttrokken warmtehoeveelheid kan 6 tot 10 % hoger zijn dan bij een traditioneel ketelsysteem (respectievelijk bij een gasolie- en een gasketel).

De temperatuur waarbij de waterdamp begint te condenseren, is afhankelijk van een aantal

Afb. 1 Dauwpunt van de rookgassen, afhankelijk van het CO₂-gehalte.



factoren, waaronder de aard van de brandstof en het CO₂-gehalte van de verbrandingsproducten.

Uit afbeelding 1, die dit verband illustreert voor aardgas en gasolie, blijkt dat er bij de rookgassen van gasketels sneller (d.w.z. bij hogere temperaturen) condensatie optreedt dan bij deze van gasolieketels, voor zover de normale CO₂-grenswaarden gerespecteerd werden. Bij moderne gasketels (met een CO₂-grenswaarde van 9,5 %) treedt dit fenomeen immers reeds op vanaf 55 °C, terwijl het dauw-

punt van gasolieketels (met een CO₂-grenswaarde van 12,5 %) 46 °C bedraagt.

COMBINATIEMOGELIJKHEDEN

Opdat de verbrandingsgassen zouden beginnen te condenseren, moet de temperatuur van het retourwater in de verwarmingsinstallatie lager zijn dan de bovenvermelde dauwpunten.

Condensatieketels worden dan ook bij voorkeur gecombineerd met warmteverdeelsystemen die functioneren op lage (T_a van 40 tot 55 °C) of zeer lage temperatuur ($T_a < 40$ °C), zoals vloer-, wand- of plafondverwarming (zie tabel 1, p. 15).

Dit betekent echter geenszins dat radiator- of convectiverwarmingssystemen niet in aanmerking zouden komen voor een combinatie met een condensatieketel (bv. in geval van renovatie, vervanging of zelfs nieuwbouw).

Bij laatstgenoemde systemen zijn de warmteafgiftelichamen vaak sterk (tot 1,7 maal) overgedimensioneerd en gebeurt de warmteverdeling op hoge temperatuur (bv. bij een 90/70-regime).

Als men in het geval van overgedimensioneerde warmteafgiftelichamen de aanvoertemperatuur (T_a) van het water regelt, afhankelijk van de buitentemperatuur, blijkt uit afbeelding 2 (p. 15) dat men gedurende een groot deel van het stookseizoen retourtemperaturen kan aanhouden die condensatie toelaten (zie kader 'Praktisch voorbeeld').



PRAKTISCH VOORBEELD

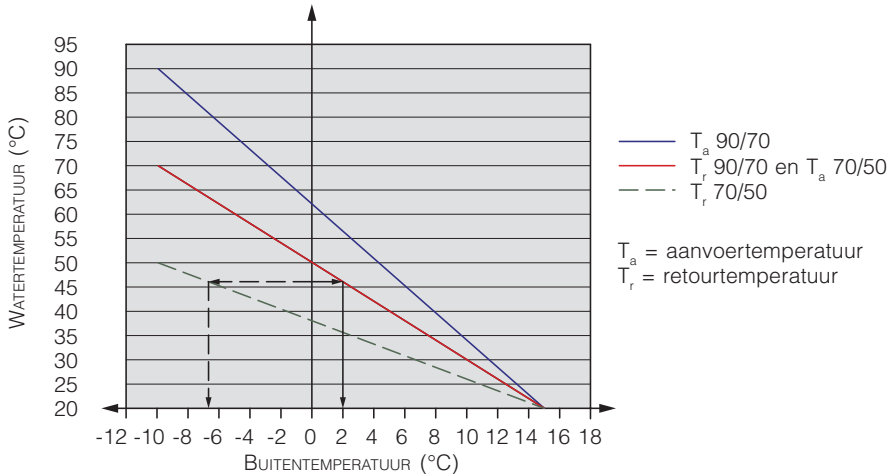
We beschouwen een gasketel met een dauwpunt van 51 °C. Als de temperatuur van het retourwater 5 graden lager ligt dan het dauwpunt – met andere woorden rond de 46 °C – mag men zich verwachten aan het optreden van condensatie.

Uit afbeelding 2 (p. 15) blijkt dat er voor een systeem dat berekend werd voor een 90/70-regime condensatie mogelijk is tot een buitentemperatuur van 2 °C. De ketel zal in dit geval dus gedurende ± 80 % van het stookseizoen in condenserende voorwaarden kunnen werken.

Men dient eveneens rekening te houden met het feit dat de bestaande verwarmingsinstallaties doorgaans sterk overgedimensioneerd zijn: een WTCB-onderzoek heeft aangetoond dat het geïnstalleerde verwarmingsvermogen gemiddeld 1,7 maal groter is dan het berekende nodige vermogen. In het geval van een installatie die oorspronkelijk voorzien was om te functioneren bij een 90/70-regime, impliceert deze overdimensionering concreet dat men zou kunnen overgaan tot een 70/50-regime, zonder enig verlies aan comfort.

Indien de aanvoertemperatuur van het water bovendien gestuurd wordt, afhankelijk van de buitentemperatuur, zal een retourtemperatuur van 46 °C overeenstemmen met een buitentemperatuur van om en bij de -6 °C (zie afbeelding 2). Dit betekent dat men in feite gedurende meer dan 99 % van het stookseizoen in condenserende omstandigheden zou kunnen werken.

Afb. 2 Sturing van de temperatuur van het water voor een 90/70- en een 70/50-regime, afhankelijk van de buitentemperatuur.



BESLUIT

Zoals blijkt uit het voorgaande, kan de toepassing van condensatieketels niet alleen leiden tot aanzienlijke energiebesparingen bij nieuwbouw, maar ook bij de vervanging van bestaande ketels, voor zover men vooraf een goede diagnose maakt van de installatie en de aanvoertemperatuur van het water gestuurd wordt volgens de warmtebehoefte. ■

Tabel 1 Indeling van verwarmingssystemen volgens de watertemperatuur T_a .

Type verwarmingssysteem	Aanvoertemperatuur T_a (°C)		
	$T_a > 55$ °C	55 °C $\leq T_a \leq 40$ °C	$T_a < 40$ °C
	Hoge temperatuur : $\Delta T = 20$ K	Lage temperatuur : $\Delta T = 15$ tot 10 K	Zeer lage temperatuur : $\Delta T = 5$ K
Radiator- of convectiverwarming	←————→		
Vloerverwarming		←————→	
Wandverwarming		←————→	
Plafondverwarming		←————→	

NUTTIGE INFORMATIE

Om de correcte toepassing van de condensatietechnologie in onze gebouwen te waarborgen, is het WTCB gestart met de opstelling van een Technische Voorlichting waarin de aandacht onder andere zal uitgaan naar de volgende aspecten :

- de keuze van de schouw voor deze ketels (om te verzekeren dat de schouw bestand zou zijn tegen de optredende condensatie)
- de keuze van de hydraulische kringen.

Nuttig document
Isolatie, ventilatie en verwarming in nieuwbouwwoningen. Resultaten van een enquête. Brussel, WTCB-Rapport, nr. 4, 1999.

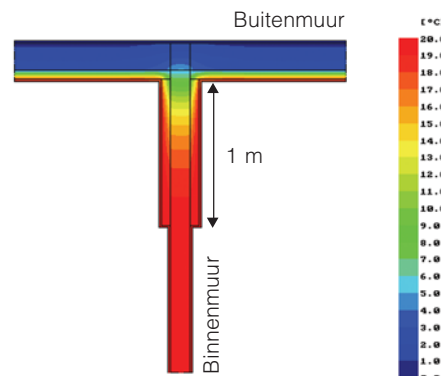
Hoewel men zou kunnen denken dat de Europese Energieprestatierichtlijn niet rechtstreeks van toepassing is op binnenafwerkingen, dient men toch bepaalde constructieve schikkingen in acht te nemen voor de thermische isolatie van de buitenmuren, in het bijzonder wanneer deze aangebracht wordt aan de binnenzijde van de gevel.

AFWERKINGSPRINCIPE VOOR LANGS BINNEN GEÏSOLEERDE MUREN

Omdat het moeilijk is de continuïteit van de thermische isolatie van de buitenmuren te garanderen indien deze aan de binnenzijde van de gevel aangebracht wordt, dient men deze werkwijze te beperken tot de renovatie van gebouwen waarbij het onmogelijk is de muren langs buiten te isoleren.

De systematische onderbreking van de thermische isolatie aan het raakvlak met andere wanden (dwarsmuur, vloer) leidt immers tot

Isolatie van de dwarsmuur om de vorming van een koudebrug te vermijden.



koudebruggen wanneer de isolatie er niet over doorloopt.

Isolatie en binnenafwerking

In het geval van de aansluiting van een binnenwand met een massieve gecementeerde wand van 19 cm dik, dient men erop toe te zien dat de isolatie de binnenmuur over ongeveer 1 m kan volgen, om de vorming van een koudebrug te vermijden. Berekeningen moeten uitwijzen of deze afstand al dan niet verkleind mag worden.

Het respecteren van de voorschriften inzake ventilatie is onontbeerlijk om de ontwikkeling van condensatie en schimmels op de afwerking ter hoogte van eventuele koudebruggen tegen te gaan.

Bij muren met een geringe dampdoorlatendheid (wanden uit zwaar beton, metalen constructies) en/of in warme en vochtige ruimten (zwembaden, industriële keukens, ...) is een isolatie langs binnen afgeraden, omwille van het hoge risico op inwendige condensatie. ■

✍ P. Montariol, ing., hoofdadviseur, en S. Eeckhout, ing., adviseur, afdeling 'Technisch advies'