




### 24.1.15.3 Technische aspecten van verbranding


Drie mm roet zorgt voor een warmteverlies van 10%. De binnenkant van de kachel reinigen kan tot 30% warmtewinst opleveren!




CO  is een giftig, brandbaar gas dat ontstaat door onvolledige **verbranding**.

CO<sub>2</sub> ( ook door ons uitgeademd) is niet brandbaar en wordt zelfs als blusmiddel gebruikt.


Qua gewicht is CO (1,25kg/m<sup>3</sup>) een béétje lichter dan lucht (1,3kg/m<sup>3</sup>), CO<sub>2</sub> is zwaarder (1,97kg/m<sup>3</sup>) (telkens afhankelijk van hoogte e.a. factoren)


Hout  bestaat voor 49% uit koolstof, 6% waterstof en 45% zuur- en stikstof.

Turf  uit 52% koolstof, 6% waterstof en 41% zuur- en stikstof.

 Bruinkool  tot antraciet  66-94 % koolstof, van 5 tot 2% waterstof en van 28 tot 3% stikstof en zuurstof.


De verbrandingsproducten zijn dan koolzuur (**CO<sub>2</sub>**) en water.


Als er niet genoeg lucht wordt toegevoerd, blijven kooldeeltjes onverbrand over als roet .

Onverbrande stoffen, zoals minerale zouten, blijven als  achter.

Zwavedioxide (SO<sub>2</sub>) daalt in deze reeks van 3 (bruinkool over steenkool) tot 0,5% (antraciet).

Zwavel trekt in ijzer/staal en maakt het warmbros.

Vuur **verbruikt veel zuurstof** : een gesloten houtkachel heeft per uur 35 à 50 kubieke meter lucht nodig, een open haard tot 250 kubieke meter. (Een kamer van 7 x 4 m, x 2,5m hoog is 70m<sup>3</sup>). Dus in ieder geval altijd voor verluchting zorgen!

Het **vermogen**  is de hoeveelheid brandstof (energie) die nodig is om de ruimte waarin de kachel staat te verwarmen. Deze parameter wordt uitgedrukt in kW en geeft aan welke kachel geschikt is voor het volume (m<sup>3</sup>) dat je wilt verwarmen. Met een te klein vermogen wordt de ruimte onvoldoende verwarmd. Met een te groot vermogen wordt het té warm en bestaat de neiging om de kachel minder hard te laten branden waardoor onder meer een onvolledige verbranding en roetafzetting op de ruit en in de verbrandingskamer ontstaan.

*♫ Laat je bazen nooit te weten komen dat je beter bent dan zij. Arthur Bloch*

**Verbrandingsrendement**  van verwarmingstoestellen

Een haard met een rendement van 80 % benut 80 % van de energie van het hout voor de verwarming van de woning. Rendement vermindert als de haard minder hard brandt waardoor de verbranding ook minder compleet is.

Warmteverlies ontstaan door:

Onvolledig verbrande deeltjes die in de as achterblijven.

Onvolledig verbrande deeltjes die met de rookgassen door de schoorsteen verdwijnen.

Restwarmte van de rookgassen die door de schoorsteen stijgen.

Een open haard heeft een gemiddeld verbrandingsrendement van 10 à 15%, een klassieke houtkachel haalt 45%. Moderne inbouwhaarden op hout halen 60-65%, en een moderne houtkachel heeft, vergelijkbaar met een klassieke CV op gas, een rendement van +75%.

Dus 3 houtblokken in je kachel geven evenveel warmte als 12 blokken in de haard.

Moderne kolen en gaskachels halen 80 en 85%, en een top van (80 tot) 90% is er voor hoogrendementsketels op gas en warmte accumulerende speksteen of tegelhoutkachels.

Zij verliezen gemiddeld 8,5 % rendement aan restwarmte in de schoorsteen. Het kan moeilijk lager, omdat anders de rookgassnelheid te laag wordt en rookinslag 📖 kan voorkomen.

Onvolledig verbrande deeltjes laten gemiddeld 0,75 % warmte verloren gaan in de rookgassen en ongeveer 0,75 % in de as.

Nieuwe Ecodesignkachels halen rendementen van 90%.

Warmtegeleiding 📖 is de mate waarin een materiaal de (toegevoerde) warmte doorgeeft. Vooral metalen geleiden goed. Van minder naar beter: lood, staal, ijzer, nikkel, zink, aluminium, goud, koper. Koper is dus een goede keuze voor soldeerbouten en pannen. (Koperoxide is giftig, dus goed schoonhouden!)

Gebruik ketels met een dikke bodem, en een kachel met een dikke, liefst gietijzeren plaat.

Bij een kromgetrokken plaat is er veel minder contact, en dus minder warmtegeleiding.

Onder deze titels vind je nog meer technische info over:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ☞ Gekloven en ge(k)liefd:        | Vochtigheidspercentage, kWh/kg brandhout |
| ☞ Theelichtjes:                  | energieproductie / waxinelichtje         |
| ☞ Warmte efficiënt(er) benutten: | 3 soorten warmte, golflengten IR         |
| ☞ Hout zorgt voor mensen:        | Stère. Houten 📖 kwaliteit                |

♪ *Tegenwoordig wil iedereen 'iemand' zijn. Maar niet zichzelf. HL*