



VERWARMING MET EEN TEGELKACHEL (HE 08)

1 WAAROM VERWARMEN MET EEN TEGELKACHEL?

Uit het rapport van Leefmilieu Brussel over de milieutoestand in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest blijkt dat het energieverbruik van de huishoudens in 2003 goed was voor bijna de helft van de CO₂-uitstoot. Daarmee is hun aandeel groter dan dat van de transportsector en de industrie.

Verwarmen met hout kan helpen om die grote bron van broeikasgassen te verminderen want hout is een hernieuwbare brandstof.

Men zou kunnen stellen dat verwarmen met hout niet bepaald geschikt is voor de stedelijke context van het Brussels Gewest omdat de vereiste opslagruimte en de regelmatige manuele handeling van de houtblokken niet lijken te rijmen met het stedelijk comfort dat wij kennen.

Maar tegenwoordig zijn er nieuwe houtverwarmingstechnologieën, die op grote schaal toegepast worden in Scandinavië, Duitsland en Oostenrijk, waarmee men zijn woning uitstekend én gemakkelijk kan verwarmen. Het gaat daarbij meer bepaald om verwarming met een tegelkachel.

2 WAT IS HET CONCEPT VAN EEN TEGELKACHEL?

Een tegelkachel werkt op basis van het principe van de ophoping van hogetemperatuurwarmte en de geleidelijke afgifte van die warmte op verwarmingstemperatuur. Het verschil met klassieke houtkachels van staal of gietijzer is dat **tegelkachels** of **accumulatiekachels** gemaakt zijn van baksteen, vuurvaste steen, ceramiek of aardewerk, materialen die de warmte opslaan en geleidelijk aan afgeven. De meest voorkomende tegelkachels zijn van steatiet (of zeepsteen). Steatiet is een natuursteen die ideale thermische eigenschappen bezit om warmte op te hopen (thermisch vermogen = 0,98 kJ/kg°C) en om die opgeslagen warmte weer af te geven door middel van geleiding (thermisch geleidingsvermogen = 6,4 W/m°C) en die ook een grote mechanische weerstand heeft (lichte uitzetting en hoog smeltpunt).

Het verwarmingsprincipe van dit soort kachel is heel eenvoudig: alvorens de verbrandingsrook via de schoorsteen ontsnapt, zoals bij een klassieke kachel, circuleert die rook in ruimten die rondom de eigenlijke verbrandingsplaats zijn aangebracht en verwarmt die rook in het voorbijgaan de vuurvaste stenen die de warmte opslaan.

Vervolgens geeft de kachel de opgeslagen warmte gedurende 12 tot 24 uur door middel van straling af aan de ruimte waarin de kachel zich bevindt. Die stralingswarmte plant zich voort in een rechte lijn, als een golf, en verwarmt de voorwerpen en lichamen die ze tegenkomt gelijkmatig. De afgegeven warmte verwarmt niet rechtstreeks de lucht op maar wel de muren die ze tegenkomt. Ze beperkt ook de uitdroging van de lucht en de concentratie van de warmte aan het plafond.

De tegelkachel is geen recente uitvinding. In bepaalde streken in Europa, waaronder de Elzas, verwarmen mensen hun woningen al veel langer met tegelkachels die met aardewerk bekleed zijn.

3 HOE WERKT EEN TEGELKACHEL?

Warmte wordt op drie manieren afgegeven: door straling, door geleiding (fysiek contact tussen twee materialen) of door convectie. De verwarmingslichamen van een woning geven hun warmte af door convectie of door straling.



Een tegelkachel geeft haar warmte hoofdzakelijk af door straling en in mindere mate door convectie.

Verwarming door convectie

De overdracht van warmte door convectie gebeurt door middel van een niet-vaste stof – meestal de omgevingslucht – die zich verplaatst. Die convectie kan worden aangedreven met behulp van een ventilator of op natuurlijke wijze. Er vindt natuurlijke convectie plaats wanneer de lucht verwarmd raakt door in contact te komen met warme materie. De verschillen in lokale dichtheden tussen lichtere warme lucht en zwaardere koude lucht doen de lucht verplaatsen van de warmere zones naar de koudere zones. In onze huizen verspreiden de klassieke radiatoren de warmte door **convectie**. De lucht vlak bij de ribben van de radiator wordt verwarmd en verplaatst zich vervolgens in die ruimte. Maar warme lucht is lichter dan koudere lucht en dus vertoont die warme lucht de neiging naar het plafond te stijgen en zich daar op te hopen, op een plaats waar die warmte het minst nodig is. Maar de warmte door convectie biedt het voordeel een kamer of ruimte snel te verwarmen, ook al houdt die warmte niet lang aan.

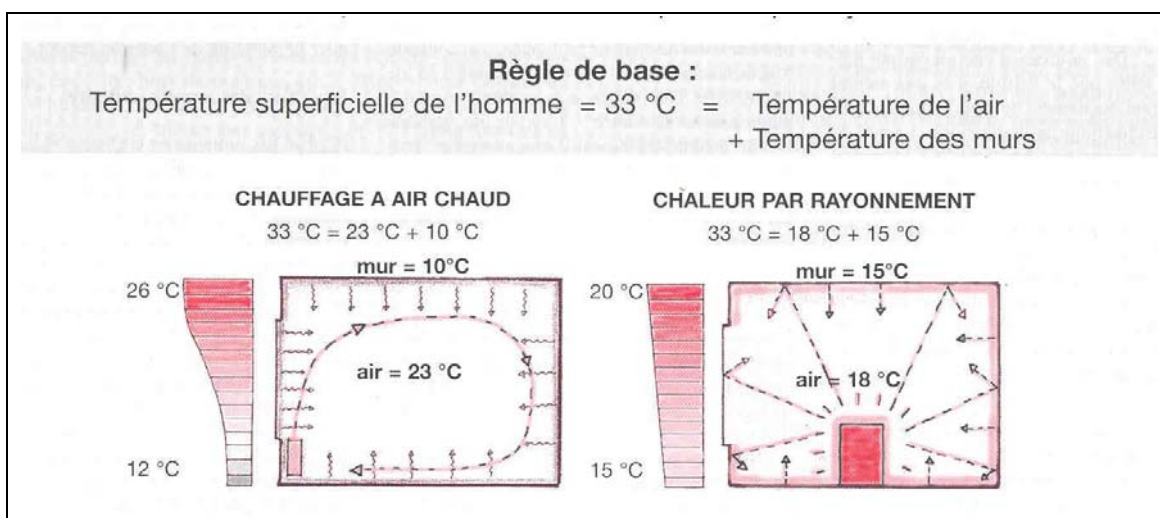
Verwarming door straling

De straling gebeurt door elektromagnetische golven die zich in een rechte lijn verplaatsen, op een variabele manier die afhangt van de temperaturen van de twee oppervlakken in kwestie (het oppervlak dat uitstraalt en het oppervlak dat ontvangt) maar ook van hun effenheid en hun vervuiling.

Op die manier geeft de **vuursteen** van de tegelkachel door **straling** de warmte terug die bij de verbranding van de houtblokken opeengehoopt werd. Er is geen luchtverplaatsing; er verplaatsen zich alleen maar golven die zich in een rechte lijn voortplanten en die alle voorwerpen en personen die ze onderweg tegenkomen verwarmen. Dat wil zeggen dat u kunt genieten van de warmte van een kachel wanneer u die kunt zien staan in de ruimte waar die kachel zich bevindt.

Er mag dus niets vóór de kachel staan, zodat ze haar warmte ongehinderd kan uitstralen: een kachel staat daarom het best in een grote open ruimte. De muren van de woning moeten hoe dan ook goed geïsoleerd zijn om de uitgestraalde warmte zoveel mogelijk binnen te houden.

Zoals op het onderstaande schema te zien is, kan de temperatuur van de ruimte een paar graden lager liggen dan bij een gewone verwarming en toch hetzelfde comfort geven. Het is namelijk zo dat de muren die door de warmtestraling van de kachel verwarmd raken zelf ook als een vuurvast oppervlak werken en de warmte afgeven aan de ruimte. Op die manier kan men verwarmingskosten besparen. Elke graad minder doet de verwarmingsuitgaven immers met 6 à 7 % dalen.



Bron: "Duurzaam en Gezond Bouwen en Wonen", Hugo Vanderstadt, Ecobooks, 1996

Basisregel: oppervlaktetemperatuur van de mens = 33 °C = temperatuur van lucht +
 temperatuur van de muren

Warmeluchtverwarming

–

warmte door straling



De overdracht van warmte door straling biedt bovendien het voordeel dat er geen statische elektriciteit, tocht of stof door ontstaat. En door tocht te vermijden, vermijdt men ook dat er warmte verloren gaat via slecht gedichte kieren. Bovendien blijft de vochtigheidsgraad in de ruimte stabiel en droogt de lucht er niet uit.

3.1 WERKING VAN DE TEGELKACHEL

Bij de verbranding van houtblokken in een tegelkachel wordt de warmte van die verbranding aan de woning afgegeven door middel van straling, eerst via het warme kachelglas en vervolgens via de warm geworden oppervlakken van de kachel.

Wat tegelkachels zo bijzonder maakt, is dat de warme verbrandingsgassen in plaats van rechtstreeks via de schoorsteen afgevoerd te worden eerst door een **netwerk van leidingen** gaan waardoor die gassen hun snelheid verliezen en hun warmte goed kunnen afgeven aan het materiaal van de kachel. De vuurvaste stenen waaruit de kachel bestaat, hopen de warmte van de verbranding van het hout optimaal op en vermijden op die manier dat die warmte meteen verloren gaat via de schoorsteen.

Zodra het vuur van het brandend hout gedoofd is, zorgen de warme oppervlakken van de kachel ervoor dat de grote hoeveelheid warmte die ze hebben opgehoopt nog gedurende 12 tot 24 uur afgegeven wordt aan de ruimte.

Tegelkachels hebben een grote thermische inertie. Maar die inertie werkt in beide richtingen. Door de grote thermische inertie verliezen de kacheloppervlakken de opgehoopte warmte maar heel traag. En het materiaal waaruit de kachel bestaat, kan die warmte nog lange tijd nadat het eigenlijke vuur gedoofd is, blijven afgeven aan de ruimte.

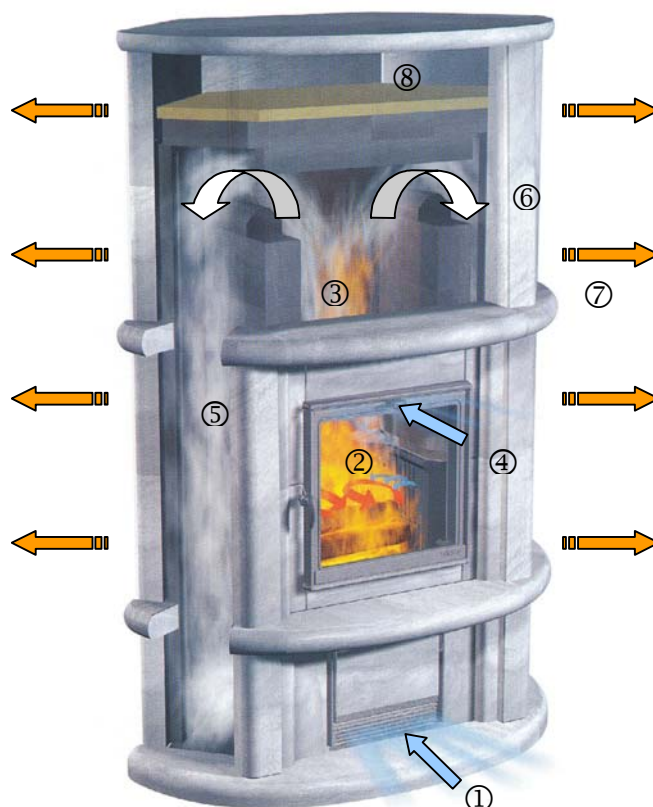
Anderzijds heeft de warmte tijd nodig om zich te kunnen ophopen in het kachelmateriaal. Dat wil zeggen dat de eerste uren, wanneer het hout brandt, de warmte voornamelijk via het kachelglas afgegeven wordt, omdat de kachel zelf dan nog niet genoeg warmte heeft opgehoopt.

Dankzij het netwerk van de verbrandingsgasleidingen kunnen de verbrandingsgassen ook **volledig verbrand** worden; dat geeft de kachel een **hoog rendement** en vermindert de uitstoot van onverbrande resten en schadelijke stoffen in de lucht. Bij klassieke kachels verdwijnt de rook immers rechtstreeks via de schoorsteen. Daarmee ontsnapt de geproduceerde warmte niet alleen met de rook maar heeft de rook ook niet de tijd om volledig opgebrand te raken, waardoor onverbrande resten vrijkomen.

Op het onderstaande schema staat het werkingsprincipe van de tegelkachel afgebeeld. Als een tegelkachel van steatiet is, dan komt ze na een half uur tot volle straling; als de kachel vervaardigd is van een ander vuurvast materiaal met een kleiner thermisch geleidingsvermogen, dan duurt het uiteraard iets langer voor de kachel haar volledige warmtestraling bereikt.

De ontsteking wordt vergemakkelijkt door de natuurlijke trek die ontstaat door de opgehoopte warmte.





- ① Toevoer van lucht van primaire verbranding
- ② Haard van primaire verbranding
- ③ Naverbranding van de rook
- ④ Toevoer van naverbrandingslucht
- ⑤ Laterale circulatie van de gassen
- ⑥ Vuursteen (steatiet of andere soort)
- ⑦ Horizontale straling
- ⑧ Isolatie

(Bron: Tullikivi)

Afhankelijk van hoe groot de kachel is en hoe groot de te verwarmen kamer(s) is (zijn), moet er gedurende gemiddeld twee uur hout branden om gedurende 24 uur een constante temperatuur te behouden.

Wanneer die kachels zijn omgevormd tot kachels-verwarmingsetels kunnen ze ook warm water produceren voor sanitair gebruik of voor gebruik in de centrale verwarming. Ze kunnen verder ook nog voorzien worden van verwarmde zitbankjes, een broodoven of kookplaten.

3.2 PRESTATIES EN RENDABILITEIT

Het rendement

Dankzij de optimale verbranding behaalt de tegelkachel een rendement van 90 à 95 %. Ter vergelijking: een klassieke kachel of inbouwhaard haalt zelden een rendement van meer dan 80 %.

Open haarden hebben maar een matig rendement: niet meer dan 10 %. Het grootste deel van de warmte die zo'n open haard produceert, verdwijnt via de schoorsteen zonder de kamers van de woning te verwarmen. Dat wil zeggen dat men met een tegelkachel **negen keer minder hout verbruikt dan met een open haard** en tot twee keer minder dan met een niet zo goed presterende kachel of inbouwhaard.



3.3 UITSTOOT VAN FIJN STOF EN CO

Elke verbrandingsinstallatie kan CO en fijn stof (PM₁₀) uitstoten die schadelijk zijn voor de gezondheid. Als het verbrande hout van goede kwaliteit is en als de tegelkachel goed afgeregeld is, stoot zij hooguit evenveel uit als de klassieke verbrandingstoestellen (aardgas, stookolie). We willen er trouwens nog eens op wijzen dat de transportsector in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest het grootste aandeel in de uitstoot van fijn stof heeft (73 %), en dat het aandeel van de woningen maar 12 % bedraagt (cijfers BIM 2005).

De levensduur

Een tegelkachel is duurder in aankoop dan een klassieke kachel. Dat verschil heeft te maken met het materiaal waaruit een tegelkachel vervaardigd is en met de ambachtelijke plaatsing. Een tegelkachel kost tussen 6.000 en 12.000 €, terwijl een gewone houtkachel 2.500 tot 3.000 € kost. Maar die grotere investering valt in de loop der jaren terug te verdienen door de besparing aan brandstof die de kachel oplevert. En aangezien een tegelkachel even lang meegaat als het huis waarin ze geïnstalleerd wordt, gaat het echt wel om heel goede investering.

De gebruiker moet de kachel wel jaarlijks onderhouden.

4 EN IN BRUSSEL?

Er zijn al enkele tientallen Brusselse huishoudens die een tegelkachel in hun woning geïnstalleerd hebben. Zij kozen allemaal voor een geprefabriceerde en ter plaatse gemonteerde kachel van steatiet. De kachels werken op houtblokken die te koop zijn bij verkopers in het Gewest.

5 DE TEGELKACHEL IN EEN NOTENDOP

- ☺ Veilig en makkelijk te gebruiken
- ☺ Volledige verbranding, hoog rendement en weinig vervuiling
- ☺ Een korte verbrandingsperiode voor een lange verwarmingsperiode
- ☺ Aangename en goed verdeelde warmte dankzij de straling
- ☺ Hout is een hernieuwbare brandstof als het van duurzaam beheerde bossen afkomstig is*
- ☺ Hout is niet duur en de houtprijs is stabiel dan de prijs van fossiele brandstoffen

- ⊗ Het hout vraagt een minimum aan handeling en opslagruimte
- ⊗ Neemt veel plaats in
- ⊗ Weegt minimum 1 ton
- ⊗ Kan geen snelle warmte leveren (moet wat gepland worden)
- ⊗ Grote investering
- ⊗ Voor een optimale werking moet de kachel geïnstalleerd zijn in een woning met grote open ruimten die in stervorm rondom de kachel gelegen zijn

* Zie fiche over verwarming met houtpellets



6 MEER INFO

ValBiom Vzw

www.valbiom.be (dossier over
biobrandstoffen beschikbaar op de
website)

Tel.: 081/ 62 71 42

APERe Vzw

Informatiepunt 'Hernieuwbare energie'

www.hernieuwbaar-brussel.be

Tel.: 02/ 218 78 99

Leefmilieu Brussel – BIM

dienst Info-Leefmilieu

www.leefmilieubrussel.be

Tel.: 02/ 775 75 75

ABEA – Brussels Energie

Agentschap

www.curbain.be

Tel.: 02/ 512 86 19

Federale Overheidsdienst Financiën

www.energie.mineco.fgov.be

Tel.: 02/ 201.26.64