



VERWARMINGSELEMENTEN KIEZEN EN DIMENSIONEREN (VERW 05)

Met welke elementen moet rekening worden gehouden?

1. DE KEUZE VAN VERWARMINGSELEMENTEN

De verwarmingsketel is niet het enige onderdeel van een verwarmingsinstallatie. De geproduceerde warmte moet over de woning worden verspreid met behulp van warmtestralers, ook verwarmingselementen genoemd.

De **4 systemen voor de warmte-emissie** die het meest voorkomen in eengezinswoningen zijn:

- radiatoren,
- convectoren,
- vloeren en/of muren met verwarmingselementen, ook vloer- en/of muurverwarming genoemd,
- warmeluchtblazers.

Elk systeem heeft zo zijn voor- en nadelen. De keuze van het systeem steunt op persoonlijke voorkeuren, maar ook de graad van thermische isolatie van de woning telt mee (zie fiche "Een nieuwe verwarmingsketel kiezen"). Een grondige berekening van het warmteverlies, door een vakman, is een bepalend element.

ABEA, het Brussels EnergieAgentschap, heeft met de steun van Leefmilieu Brussel – BIM een instrument uitgewerkt, de "self check-up", waarmee men zelf zijn energieverbruik kan controleren (verwarming, warmwaterproductie, ...) en vergelijken met het gemiddelde (www.stadswinkel.be of 02 512 86 19). Hier kan u ook terecht wanneer u een vakman zoekt of voor advies over de werken die u gaat uitvoeren.

1.1. VLOER- EN/OF MUURVERWARMING

In goed geïsoleerde woningen kan vloer- en/of muurverwarming voordelig zijn en de volledige warmtebehoefte dekken.

Het grootste comfort wordt bereikt wanneer de warmte die de vloer afgeeft niet te sterk is: vloerverwarming mag nooit meer dan 100 W/m² warmte produceren. Het muurverwarmingssysteem mag iets meer warmte afgeven: het maximum bedraagt 140 W/m².

Condensatieketels hebben een beter rendement wanneer ze gecombineerd worden met vloer- of muurverwarming. De watertemperatuur van de verwarmingsketel ligt immers lager dan bij een systeem dat gebruik maakt van radiatoren en convectoren. De combinatie van oppervlakteverwarming met een condensatieverwarmingssysteem is dus gunstig vanuit energieoogpunt.

Ondanks de lage temperaturen produceert het vloer- of muurverwarmingssysteem warmte door straling en geeft het een aangenaam warmtegevoel. De warmte wordt gelijkmatig verdeeld: het temperatuurverschil tussen de warmtebron (muur of vloer) en de omgevingslucht is beperkt.

Voordelen:

- Dit systeem veroorzaakt geen rondwarrelend stof.
- De luchttemperatuur is voor eenzelfde comfortgevoel iets lager dan wanneer andere verwarmingselementen worden gebruikt.
- De lucht in de kamers is minder droog.
- Dit systeem is vooral aangewezen voor hoge lokalen, omdat er minder warmteaccumulatie optreedt in het bovenste deel (in het geval van een grote living met mezzanine bijvoorbeeld).
- Het systeem is "onzichtbaar", wat van belang kan zijn in lokalen waar een fraaie inrichting wordt nagestreefd.
- De verwarmende oppervlakte vereist geen speciaal onderhoud. Dit betekent uiteraard niet dat de verwarmingsketel geen onderhoud behoeft!

De volgende aspecten moeten hierbij echter wel in het oog worden gehouden:

- De aard van de vloerbekleding is belangrijk. Vast tapijt en parket zijn minder interessant dan tegels of een andere steenvloer. De studie van de spiraalbuizen moet worden toevertrouwd aan een specialist.
- Door de ondervloer of de muur heeft dit verwarmingselement een veel langere reactietijd nodig dan de drie andere systemen voor warmte-emissie. Dit systeem is niet echt geschikt voor lokalen (of hele woningen) met een wisselende bezetting. De verwachte energiewinst bij intermitterende verwarming (via een uurwerk) ligt gevoelig lager.
- Voor lokalen met een mogelijk sterke bezonning (grote ramen) en een hoge interne warmteafgifte (ovens, enz.) moeten de regelsystemen zeer goed worden onderhouden (door een vakman!) om ongewenste oververhitting te vermijden.
- Voor vloeren boven een verluchte holle ruimte of volle grond en voor muren waarachter een onverwarmde ruimte schuilgaat (bijvoorbeeld een garage), moet men zorgen voor een goede thermische isolatie om warmteverlies naar deze ruimten te vermijden.

Voor muurverwarming: er bestaan keramische binnenmuren waarin de verwarmingsbuizen gemakkelijk kunnen worden ingebouwd. In de bovenkant en de onderkant van de muur zitten openingen waarin de buizen kunnen worden geplooid. Opgelet echter voor lokalen waarin hele muurvlakken bedekt zijn met meubilair; bijvoorbeeld een grote boekenkast in een zit- of werkkamer.

Samengevat: vloer- en/of muurverwarming is zeker geschikt en interessant, maar dit systeem is ook het sterkst afhankelijk van de architectuur, de afwerking, het meubilair en de levensstijl van de toekomstige bewoners.

1.2. RADIATOREN

Verwarming met behulp van **radiatoren** is het meest verspreide systeem. Het warme water dat van de verwarmingsketel komt, wordt door de leidingen gevoerd en loopt door de ribben van de radiator die de kamer verwarmt. De meeste radiatoren bevatten een groter watervolume dan convectoren en werken deels door convectie en deels door straling.

De temperatuur in de verwarmde kamer kan voldoende gelijkmatig zijn indien bij de plaatsing van de radiator(en) rekening wordt gehouden met de koudste oppervlakten - gewoonlijk zijn dit de grote ramen. Wat het thermisch comfort betreft, is de beste plaats voor radiatoren, in de meeste gevallen, tegen de muur onder de vensterbanken.

Voor een goed thermisch comfort is het ook heel belangrijk dat de radiatoren goed zijn verdeeld over het te verwarmen lokaal.

Bijvoorbeeld, in de woonkamer van een eengezinswoning met 35 m² vloeroppervlakte en drie vensters (waardoor een warmteverlies van 3.200 W gecompenseerd moet worden) bereikt men een beter comfort met twee radiatoren van 1.600 W dan met één radiator van 3 200 W.



1.3. CONVECTOREN

Convectoren geven, zoals hun naam al aangeeft, vrijwel 90 tot 100 % van hun warmte af door convectie: de lucht wordt opnieuw verwarmd en circuleert op natuurlijke wijze door de kamer. Convectoren vereisen gewoonlijk een hoge watertemperatuur, bevatten heel weinig water en leveren hierdoor snel hun volle vermogen.

Er zijn 2 types van convectors: de muurconvector en de ingebouwde convector.

Een **muurconvector** wordt aan de muur gehangen zoals een radiator (altijd bij voorkeur onder een venster), maar compenseert de koude straling van het venster veel minder.

De **ingebouwde convector** zit in een hiervoor voorziene holte. Het verwarmingselement is onzichtbaar, op een rooster in de vloer na. Dit rooster lijkt op een inblaasmond, maar de lucht komt er op natuurlijke wijze uit. Dit type van verwarmingselementen werd ontwikkeld voor plaatsen waar de gebruiker over het toestel heen moet kunnen lopen, zoals voor een schuifraam.

Nadelen:

- Zeer gevoelig voor vuil, dus af te raden wanneer er huisdieren zijn (haren van honden en katten). Vereisen hierdoor een zeer regelmatig onderhoud.
- Vanuit energieoogpunt geen goede combinatie met een condensatieketel.
- Lager thermisch comfort als er grote ramen zijn.

Het enige voordeel is de kostprijs van de investering in het verwarmingselement, dat goedkoper is dan een radiator.

1.4. CENTRALE VERWARMING DOOR WARME LUCHT

De lucht wordt verwarmd in een warmeluchtgenerator, een toestel in de installatie dat vergelijkbaar is met een warmwaterketel. De lucht die in deze generator wordt verwarmd, wordt door een ventilator uitgeblazen en via kokers naar de verschillende te verwarmen lokalen gevoerd.

Voordelen:

- Snelle warmteaanvoer in de lokalen.
- Mogelijkheid vlakbij de luchtgenerator een mengkast te voorzien waarin verse buitenlucht wordt aangevoerd (hygiënische ventilatie). Dit maakt een ventilatie met 100 % verse lucht mogelijk, en de woning kan worden gekoeld in de zomer (koudere lucht 's nachts).

Nadelen:

- Het is in de praktijk niet mogelijk een specifieke temperatuurregeling te voorzien voor elk lokaal.
- Indien de hoeveelheid warmte die nodig is om de woning te verwarmen te groot is, kan dit grote luchtverplaatsingen meebrengen met in sommige gevallen tocht en lawaai tot gevolg.
- Deze manier van verwarmen is helemaal niet geschikt indien men verschillende (en/of variabele) temperaturen wil in verschillende lokalen.

2. DE DIMENSIONERING VAN DE VERWARMINGSELEMENTEN

De grootte van de verwarmingselementen hangt af van de graad van thermische isolatie van de woning en van het watertemperatuurregime van de verwarmingsinstallatie. In een heel goed geïsoleerde woning is er minder warmteverlies, en bijgevolg moet er ook minder warmte worden geproduceerd om een aangename temperatuur te krijgen.

De watertemperatuur die, vanuit de verwarmingsketel, de verwarmingselementen bereikt, is bepalend voor de hoeveelheid warmte die deze verwarmingselementen kunnen bieden. Hoe hoger de temperatuur van de verwarmingsketel, hoe meer warmte de verwarmingselementen kunnen afgeven in de woning, maar hoe lager het rendement van de verwarmingsketel en hoe hoger het brandstofverbruik.



Hoe groter een radiator is bemeten (in omvang en aantal ribben), hoe meer warmte hij afgeeft voor dezelfde temperatuur van het water dat erdoorheen loopt.

Voor de centrale verwarmingsinstallaties die werken met radiatoren van vóór 2000, werd de keuze van radiatoren gemaakt op basis van water dat aankomt bij 90 °C en terugkeert bij 70 °C. Dit wordt het 90/70-regime genoemd.

Na 2000 kwamen er meer installaties met een lager temperatuurregime van 75/65 °C (of lager). Dit is niet systematisch (of verplicht), maar moet aan de specialist worden gevraagd.

3. MEER INFORMATIE

3.1. ANDERE FICHES

- Fiche "Een nieuwe verwarmingsketel kiezen" (VERW 01)
- Fiche "Performante verwarmingsinstallaties" (VERW 02)
- Fiche "Het vermogen van verwarmingsketels" (VERW 03)
- Fiche "De staat van de schoorsteen controleren" (VERW 04)
- Fiche "Het onderhoud van de verwarmingsinstallaties" (VERW 06)
- Fiche "De regeling en de afstelling van de verwarmingsinstallaties" (VERW 07)
- Fiche "Brandstofkeuze" (VERW 08)
- Fiche "Een verwarmingsinstallatie vervangen: bestek en onderhoud" (VERW 09)

3.2. ACTOREN

Leefmilieu Brussel - BIM
Dienst Info Leefmilieu
www.leefmilieubrussel.be
Tel.: 02 775 75 75

ABEA, Brussels
EnergieAgentschap
www.stadswinkel.be
Tel.: 02 512 86 19

APERe vzw
www.hernieuwbaar-brussel.be
Tel.: 02 218 78 99

Federale Overheidsdienst
Financiën
www.energie.mineco.fgov.be
Tel.: 02 201 26 64

