



Warmtepompen en parket

Rapport 22.002/RV/KP

Datum 22-05-2022

Door ing. R.G.J.A. (Ruud) Verbraak

Samenvatting

Het toepassen van parket op een vloer met vloerverwarming heeft ten opzichte van steenachtige vloeren en vloeren met PVC-lamellen het voordeel dat er tijdens verwarmen van de ruimte door de hogere warmteweerstand van het hout meer energie in de constructie gebufferd wordt. Dit is niet alleen gunstig bij het ontwerp van de installatie maar heeft rechtstreeks een positief effect op het rendement en de levensduur van een warmtepomp. Door de goede vloerisolatie in nieuwbouwwoningen geeft de extra buffering geen meetbaar hoger energieverlies.

Daarnaast zal de temperatuur in de ruimte minder schommelen en is de kans op een onaangenaam koud aanvoelende vloer veel kleiner. Bij een vloer met parket zullen er minder comfortklachten zijn dan bij een vloer met steenachtige vloerafwerking.

Uiteraard zal voor een parketsoort en verleggingsmethode gekozen moeten worden die geschikt is om toegepast te worden boven vloerverwarming.

Aanleiding onderzoek

In nieuwbouwwoningen wordt steeds vaker een warmtepomp in combinatie met een Laag-Temperatuur afgiftesysteem in de vloeren aangebracht, waarmee de woning zowel verwarmd als gekoeld kan worden. Hierbij blijft steeds de discussie welke types vloerafwerking op een dergelijk afgiftesysteem mogen worden toegepast. Op basis van goede en slechte ervaringen uit het verleden zijn regels opgesteld die door veel partijen al jarenlang gehanteerd worden om kopers te informeren. Maar zijn deze regels nog wel van deze tijd en passen ze nog wel bij de nieuwe manier van verwarmen?

Huidige praktijk

Een veel gehanteerde regel is dat een steenachtige vloer of een vloer met direct verlijmd PVC-lamellen op een verwarmde vloer het meest optimaal is, omdat de warmteweerstand van deze materialen laag is. Een vloerafwerking met lage warmteweerstand heeft als voordeel dat er een snelle overdracht plaatsvindt van toegevoerde en afgevoerde energie uit het afgiftesysteem. Dit zorgt voor snellere opwarming van de ruimte dan bij een vloerafwerking met grotere warmteweerstand zoals parket.

Echter heeft die lage warmteweerstand ook een nadeel. Op de momenten dat de vloer niet wordt verwarmd koelt de vloer ook weer sneller af. Bij lichamelijk contact met de afgekoelde vloer wordt de warmte uit ons lichaam sneller op de vloer overgedragen naar de constructie afgevoerd, waardoor de vloer onbehaaglijk koud kan aanvoelen. Dit is een bekend effect bij steenachtige vloeren zonder vloerverwarming en ook de reden waarom vloerverwarming is bedacht. Juist in voor- en naseizoenen kunnen onder invloed van zoninstraling en de hoge mate van isolatie in de nieuwgebouwde woningen de ruimtes dermate lang op de gewenste temperatuur blijven dat verwarming ervan via de vloer niet nodig is en de vloer dus lang onverwarmd blijft. Een vloerafwerking met lage warmteweerstand zal dan sneller te koud aanvoelen en dus eerder comfortklachten geven, vooral bij gezinnen met jonge kinderen. Dit leidt op dit moment tot één van de meest voorkomende klachten.

Hiermee mag geconcludeerd worden dat voor de comfortbeleving een vloerafwerking met hogere warmteweerstand gunstiger is.

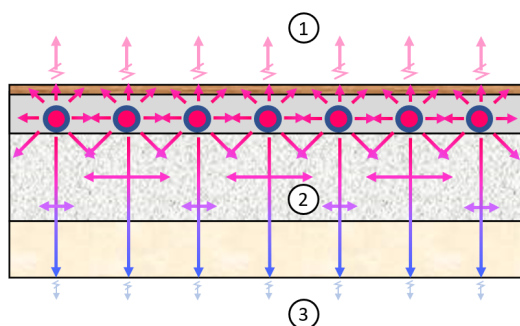
Nu wordt in de vakliteratuur vaak vermeld dat de keuze van de vloerafwerking van invloed is op het energieverbruik, maar is deze stelling nog relevant in de huidige nieuwbouw?

Immers is in de huidige nieuwbouwwoningen het energieverlies door de begane grondvloer vanuit een verwarmde ruimte naar een eronder gelegen kruipruimte of zandpakket vanwege de hoge isolatie-eisen nog maar minimaal. Uiteraard loopt het energieverlies iets op wanneer de vloer met vloerverwarming verwarmd, omdat daardoor het temperatuurverschil naar de kruipruimte groter wordt.

Echter vanwege de huidige, goede vloerisolatie is het extra energieverlies door toepassen van verschillende soorten vloerafwerking nagenoeg gelijk. De reden om voor nieuwbouwwoningen bepaalde types vloerafwerking af te raden vanwege een groter energieverbruik is dus niet meer aan de orde. Het gebruik van tussenlagen onder de vloerafwerking moet wel tot een minimum worden beperkt.

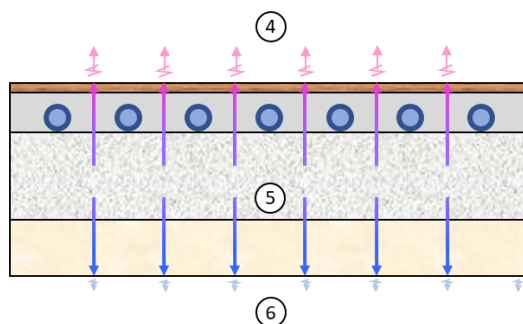
Lage-Temperatuur verwarming via de vloer

Als door een warmtepomp via vloerleidingen energie in de vloer wordt gebracht dan wordt een gedeelte van deze energie nuttig aan de ruimte afgegeven (1), wordt een gedeelte in de vloermassa opgeslagen (geaccumuleerd) (2) en gaat een gedeelte onnuttig aan de onderzijde van de vloer verloren (3), bijvoorbeeld naar de onverwarmde kruipruimte.



De som van deze drie energiestromen is exact gelijk aan de energie die door de warmtepomp is toegevoerd.

Stopt de warmtepomp met de energietoevoer dan zal een deel van de geaccumuleerde warmte alsnog de woning in stromen (4) en zal tevens nog een deel van de geaccumuleerde warmte verloren gaan (6). Hiermee zal de vloermassa weer afkoelen (5).



De hoeveelheid energie (1) die een vloer afgeeft met een steenachtige afwerking of verlijmd PVC-lamel is hoger dan bij een afwerking met Parket. Daarentegen is de hoeveelheid energie die in de vloer geaccumuleerd wordt (2) bij Parket weer groter.

Doordat voor verwarming van de woningen steeds minder energie nodig is wordt het voordeel van de lage warmtedoorgang van de vloerafwerking steeds minder relevant en wordt het effect van een hogere accumulatie steeds gunstiger. De warmtepomp zal hiervoor langer inbedrijf moeten blijven, maar kan daarna ook langer uitgeschakeld blijven.

Uitgangspunten

Isolatiewaarde begane grondvloerconform Bouwbesluit	Rc=4,5 m ² K/W
Temperatuur verwarmde ruimte	20°C
Temperatuur onverwarmde kruipruimte	-10°C
Maximaal warmteverlies <u>zonder</u> vloerverwarming	6,7 W/m ²

Rekenvoorbeeld verwarmen bij gelijkblijvend watertemperatuurtraject

Watertemperatuur aanvoer vloerverwarming	35°C
Watertemperatuur retour vloerverwarming	30°C

Steenachtige afwerking of verlijmde PVC-lamel:

Warmteweerstand vloerafwerking	Rc=0,02 m ² K/W
Te bereiken gemiddelde vloeroppervlaktetemperatuur	27,0°C
Warmteafgifte naar ruimte	71 W/m ²
Maximaal warmteverlies naar kruipruimte	10,8 W/m ²

Parket:

Warmteweerstand vloerafwerking	Rc=0,09 m ² K/W
Te bereiken gemiddelde vloeroppervlaktetemperatuur	25,4°C
Warmteafgifte naar ruimte	47 W/m ²
Maximaal warmteverlies naar kruipruimte	10,8 W/m ²

Door de toepassing van parket wordt bij dezelfde energietoevoer met vast ingestelde watertemperaturen vanuit de installatie 34% minder energie aan de ruimte afgegeven, waardoor dus 34% meer energie in de vloer geaccumuleerd wordt.

Voor een nieuwbouwwoning is in de regel maar tussen 25 W/m² en 30 W/m² nodig. Berekent de warmtepomp via een buitentemperatuur afhankelijke stooklijn de benodigde aanvoerwatertemperatuur of wordt deze handmatig ingesteld om in overeenstemming te komen met de warmtebehoefte dan zal bij een steenachtige vloer de benodigde aanvoerwatertemperatuur voor eenzelfde warmteafgifte lager zijn dan bij parket. Deze lagere aanvoerwatertemperatuur zal de warmtepomp sneller bereiken, dus zal de warmtepomp eerder uitschakelen en dus ook weer eerder opnieuw moeten inschakelen.

Rekenvoorbeeld verwarmen bij gelijkblijvende warmteafgifte uit de vloer

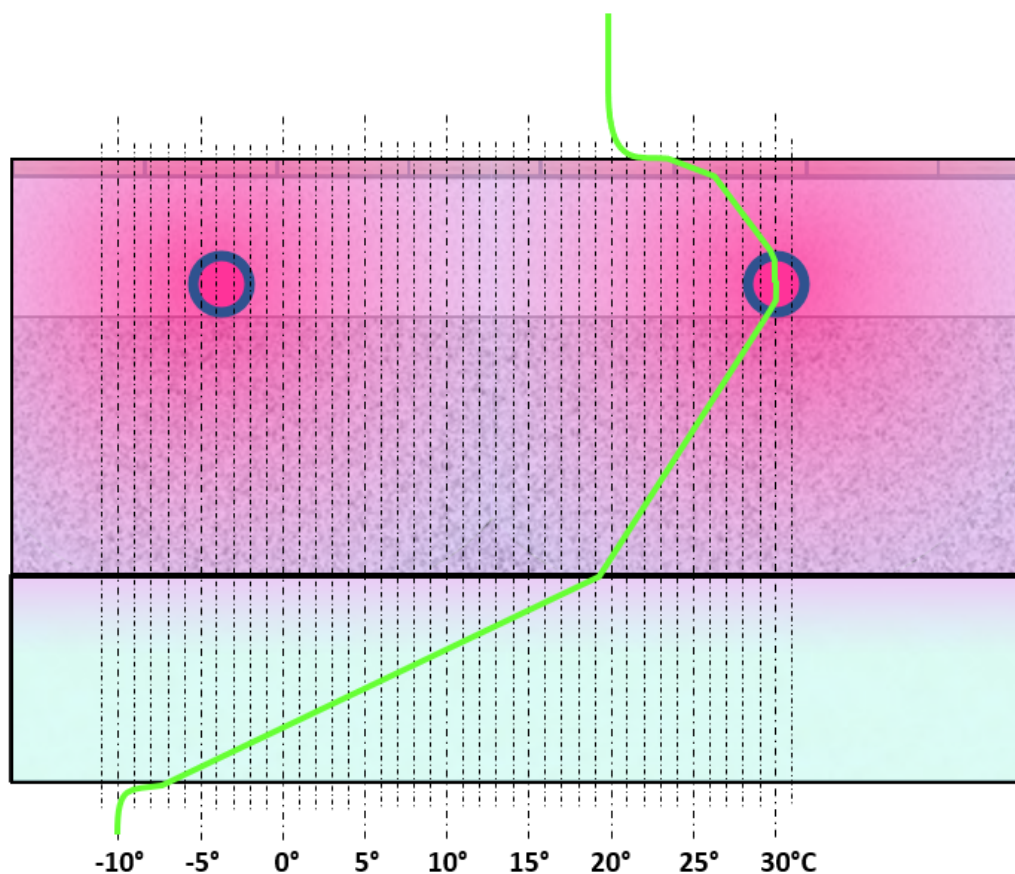
Warmteafgifte naar ruimte	28 W/m ²
Benodigde gemiddelde vloeroppervlaktetemperatuur	23,2°C

Steenachtige afwerking of verlijmd PVC-lamel:

Warmteweerstand vloerafwerking	R _c =0,02 m ² K/W
Watertemperatuur aanvoer vloerverwarming	27°C
Watertemperatuur retour vloerverwarming	24°C
Maximaal warmteverlies naar kruipruimte	9,2 W/m ²

Parket:

Warmteweerstand vloerafwerking	R _c =0,09 m ² K/W
Watertemperatuur aanvoer vloerverwarming	30°C
Watertemperatuur retour vloerverwarming	26°C
Maximaal warmteverlies naar kruipruimte	9,3 W/m ²



Voorbeeld temperatuurverloop in een geïsoleerde vloerconstructie met vloerverwarming en parket met bovenstaande uitgangspunten. De oppervlaktetemperatuur onder het parket zal onder deze voorwaarden nooit boven de maximaal aanvaardbare temperatuur stijgen.

Positieve invloed van parket op het rendement van een warmtepomp

Voor de levensduur en het rendement van de warmtepomp is het gewenst dat de compressor zo min mogelijk schakelingen maakt. Dus wanneer een warmtepomp is ingeschakeld dan moet deze zo lang mogelijk (nuttig) ingeschakeld blijven. En schakelt de warmtepomp uit dan moet deze ook zo lang mogelijk uitgeschakeld blijven. In de ISSO publicaties 72 en 98 met installatievoorwaarden voor respectievelijk water/water en lucht/water warmtepompen wordt geadviseerd om in de warmtepompinstallatie een buffervat op te nemen, waarmee veelvuldig schakelen van de warmtepomp wordt tegengegaan. De inhoud van deze buffer kan berekend worden met de formule uit de publicaties.

Naast het buffervat zal parket hierbij een positieve bijdrage leveren. Door de hogere warmteweerstand van het parket zal de ruimte iets trager opwarmen, zal de warmtepomp daardoor langer in bedrijf blijven en wordt er tegelijkertijd meer energie in de vloermassa opgeslagen (zie bovenstaand rekenvoorbeeld verwarmen). De vloer gaat veel meer als extra buffer fungeren dan bij een vloerafwerking met lage warmteweerstand.

Bij het bereiken van de ingestelde ruimtetemperatuur schakelt de warmtepomp uit en kan langer uitgeschakeld blijven. Immers is er meer energie in de vloer geaccumuleerd, waardoor de in de vloer opgeslagen energie de ruimte langer zal blijven verwarmen. Toepassen van parket heeft dus direct een positieve invloed op het aantal starts en stops van de warmtepomp en daarmee op het rendement en levensduur ervan.

Vloerkoeling

Wordt de warmtepomp ook ingezet om de ruimte via de vloer te koelen dan wordt het koelvermogen beperkt door de toelaatbare temperatuur van het gekoelde water. Immers mag er vanuit de vloerkoeling geen condens in de vloer ontstaan, omdat vocht in de constructie bouwkundige schade kan veroorzaken. Hiervoor wordt het gekoelde water meestal begrensd op een temperatuur van 18°C en is het aan te bevelen om daarbij een regeling met condensbewaking op te nemen. Sommige warmtepompen hebben een actieve regeling van de gekoelde watertemperatuur, waarmee de condensbewaking achterwege kan blijven.

Wanneer met een goede regeling wordt voorkomen dat er condensvorming optreedt in de warmtepomp, op de aansluitleidingen en op de vloerverdeler, dan kan er door de installatie ook geen condens ontstaan in de vloer en al helemaal niet op de vloer. Immers zal de bovenzijde van de vloer warmer zijn dan de installatie waardoor het gekoelde water stroomt. Zolang er geen condens gevormd wordt op de installatiedelen kan er ook geen schade door condens ontstaan aan een houten vloer.

Wel kan er op een gekoelde vloer tijdelijk condensvorming zichtbaar worden wanneer de luchtvochtigheid plotseling sterk toeneemt, bijvoorbeeld tijdens een zomerse onweersbui. Bij toepassen van parket zal de vloeroppervlaktetemperatuur iets hoger liggen dan bij een steenachtige afwerking, waardoor dergelijke condensvorming minder snel zal optreden. Ook beschikt het hout over de eigenschap om enige mate van vocht te kunnen absorberen. Wanneer de ruimte voldoende geventileerd wordt zal het condens bij dalende luchtvochtigheid weer snel verdwijnen, nog voordat hierdoor schade kan ontstaan.

Door de relatief hoge temperatuur van het gekoelde water is het temperatuurverschil met de te koelen ruimte dermate klein dat het maximaal haalbare koelvermogen per m² vloeroppervlak klein blijft. Daarnaast is het koelvermogen sterk afhankelijk van de ruimtetemperatuur, die over een etmaal nogal fors kan verschillen. Naarmate de ruimtetemperatuur oploopt zal de steenachtige vloer meer koelvermogen geven, echter gedurende nachtelijke uren is het koelvermogen van steenachtige vloer en parket nagenoeg gelijk.

Door het kleine koelvermogen zal de vloerkoeling tijdens de warme zomermaanden lang achtereen ingeschakeld blijven en heeft de keuze van de vloerafwerking nagenoeg geen invloed op de te behalen ruimtetemperatuur.

Rekenvoorbeeld koelen

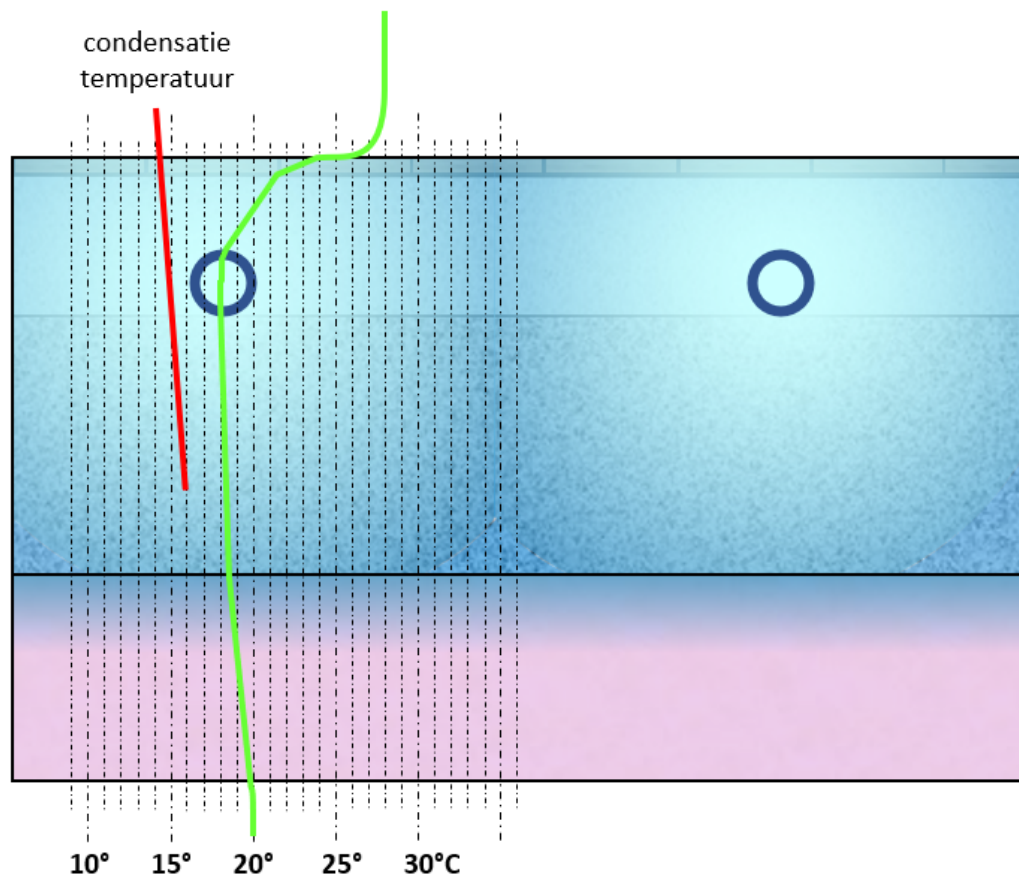
Wisselende temperatuur gekoelde ruimte	tussen 22°C en 28°C
Watertemperatuur aanvoer vloerkoeling	18°C
Watertemperatuur retour vloerkoeling	tussen 20°C en 22°C

Steenachtige afwerking of verlijmde PVC-lamel:

Warmteweerstand vloerafwerking	R _c =0,02 m ² K/W
Te bereiken gemiddelde vloeroppervlaktetemperatuur	22,7°C
Maximale warmteopname uit ruimte	34 W/m ²
Minimale warmteopname uit ruimte	11 W/m ²

Parket:

Warmteweerstand vloerafwerking	R _c =0,09 m ² K/W
Te bereiken gemiddelde vloeroppervlaktetemperatuur	23,9°C
Maximale warmteopname uit ruimte	26 W/m ²
Minimale warmteopname uit ruimte	10 W/m ²



*Voorbeeld temperatuurverloop in een geïsoleerde vloerconstructie met vloerverkoeling en parket met bovenstaande uitgangspunten.
Als de koelwatertemperatuur boven condensgrens geregeld is zal geen condensvorming in de vloer en op het parket optreden.*

Voor warmtepompen met bronsystemen wordt altijd gesteld dat een maximaal koelvermogen nodig is om de bronnen te regenereren en 's winters weer voldoende energie uit de bron gehaald kan worden voor verwarming. Echter zien we in de huidige nieuwbouwwoningen door de hoge mate van isolatie het aantal uren voor verwarmen steeds verder afnemen, terwijl het aantal uren dat de koeling ingeschakeld wordt sterk toeneemt. Hiermee wordt het in balans houden van de bron gemakkelijker. De afname van het koelvermogen door de toepassing van parket is over een etmaal gezien dermate klein dat dit geen belemmering mag zijn om dit in combinatie met een warmtepomp met bronsysteem te mogen toepassen.

Conclusie

Parket heeft een hogere warmteweerstand dan een steenachtige vloerafwerking of PVC-lamel. Dit heeft echter geen negatieve invloed op het verwarmen en koelen van een woning en zijn er geen hogere energieverliezen door de geïsoleerde gebouwconstructie meetbaar. Daarentegen kan dit een positieve bijdrage leveren op het rendement en levensduur van een warmtepomp en worden de verwarmde ruimtes langer als comfortabel ervaren.