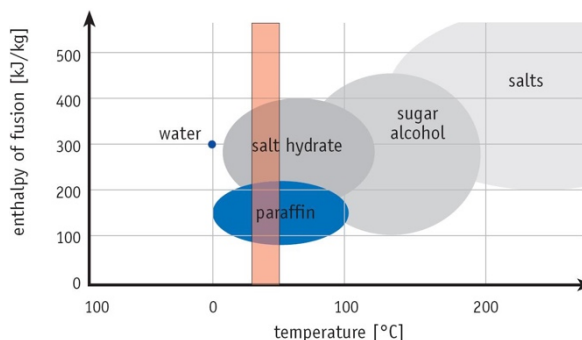


# PCM-KLIMAATPLAFOND

Global-E-systems Europe BV, hierna aangeduid als GES, heeft een systeemplafond met Phase Change Material (PCM) ontwikkeld inclusief ventilatieregelstrategie. GES past zouthydraten en suiker alcoholen toe als opslagmedium (zie figuur 1). Door het benutten van de hoge warmte-opslag capaciteit van het PCM bij fase-overgang, kan op warme dagen warmte opgeslagen worden, welke onttrokken wordt aan de ventilatie- en de vertrekklucht. Tijdens koelere perioden, bijvoorbeeld gedurende de nacht, dient deze warmte weer onttrokken te worden aan het PCM zodat de volgende dag weer koeling geleverd c.q. warmte opgeslagen kan worden door het PCM. Het PCM is verwerkt in gecompartmenteerde matten ter grootte van een standaard plafondtegels, welke bovenop de plafondtegels worden gelegd. De plafondtegels zijn van geperforeerd metaal in verband met de gewenste warmte-uitwisseling met het vertrek en om akoestische redenen. Om warmte-uitwisseling met de ventilatielucht mogelijk te maken, wordt bij dit systeem de toevoerlucht boven het verlaagd plafond ingebracht en stroomt deze via overstromroosters naar het vertrek. De ruimte boven het verlaagd plafond functioneert dan als toevoerplenum.



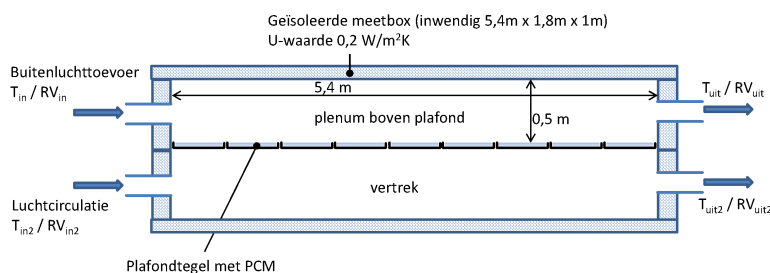
figuur 1: Warmte-opslag capaciteit afhankelijk van het opslagmedium

GES heeft TNO gevraagd inzicht te geven in de koelende werking van een dergelijk PCM-klimaatplafond. Hiervoor zijn door TNO:

- 1) Metingen in een klimaatkamer uitgevoerd naar het warmte-opslag vermogen.
- 2) Modelsimulaties uitgevoerd naar het effect op de binnentemperatuur in een kantoorvertrek.

## METINGEN IN KLIMAATKAMER

De metingen zijn uitgevoerd aan een PCM-klimaatplafond van 10 m<sup>2</sup>, voorzien van 27 matten met elk 3 kg PCM23 (faseovergangsgebied 23 tot 25°C). Dit correspondeert grofweg met de helft van een standaard 2-persoons kantoor van 3,6 m bij 5,4 m. In de ruimte boven het plafond wordt ventilatie met buitenlucht én onder het plafond circulatie met vertrekklucht nagebootst (zie figuur 2). Het gemeten koelend vermogen bedraagt bij een buitentemperatuur van 30°C en een vertrektemperatuur van 28°C bij 20 dm<sup>3</sup>/s ventilatie/circulatie debiet circa 130 W en bij 40 dm<sup>3</sup>/s ventilatie/circulatie debiet circa 215 W.

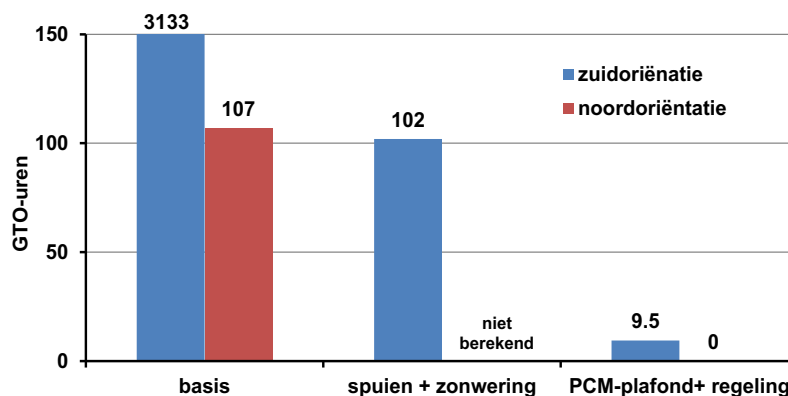


figuur 2: Meetopstelling

## MODELSIMULATIES

Met het gebouw simulatieprogramma TRNSYS zijn simulaties uitgevoerd aan een 2-persoons kantoorvertrek van 3,6 m bij 5,4 m. Het PCM-klimaatplafond is hierin gemodelleerd, waarbij het koelvermogen is afgestemd op de meetresultaten in de klimaatkamer. Verder is de, door GES ontwikkelde, regelstrategie gemodelleerd voor het aansturen van de ventilatie voor het leveren van koeling overdag én het regenereren (afkoelen) van het PCM-klimaatplafond gedurende de nacht. Bij de simulaties is aantal gewogen temperatuur overschrijdingsuren (GTO-uren) bepaald om de comfortverbetering aan te geven (zie figuur 3).

Uit de modelsimulaties volgt dat, het toepassen van het PCM-klimaatplafond inclusief ventilatieregeling, leidt tot een aanzienlijke verbetering van het binnenklimaat in de zomerperiode. In vergelijking tot gebruikelijke maatregelen, zoals buitenzonwering én spui ventilatie, is een verdere verlaging van het aantal GTO-uren van 102 naar 9,5 uur voor de zuidoriëntatie mogelijk. Deze resultaten zijn haalbaar als de ventilatie, op basis van de regelstrategie, verhoogd kan worden tot 2 maal de eis volgens Bouwbesluit.



figuur 3: Effect PCM-klimaatplafond op GTO-uren