

### Meetsessies

Er zijn vijf meetsessies uitgevoerd. Iedere sessie duurde een aantal dagen; per etmaal werd volgens een vast tijdschema verwarmd en geventileerd. Koeling van de toevoerlucht was niet nodig.

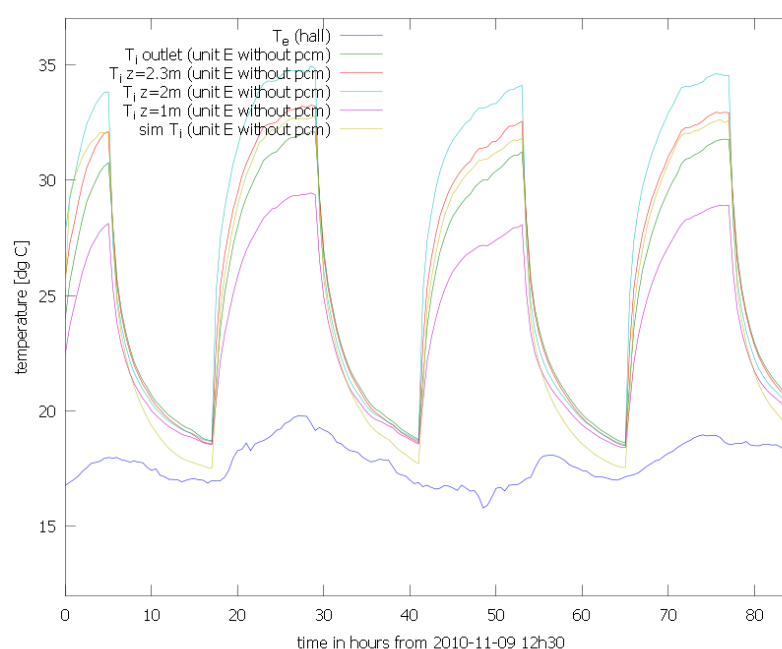
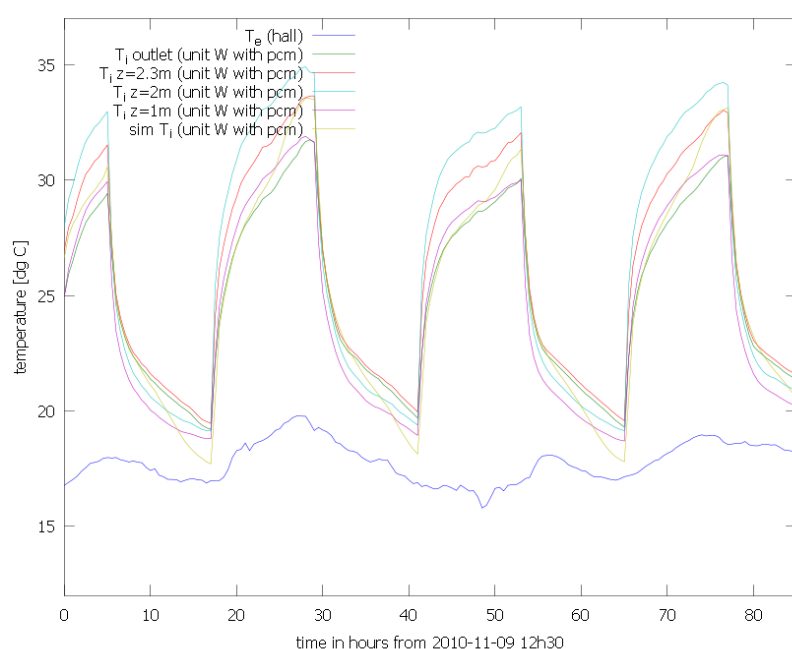
	startdatum	duur	verwarmen	ventileren	PCM in unit west
A	2010-10-28	2,5 dag	12h00 – 4h00, 1200 W	3,5 h <sup>-1</sup> , constant	60 kg PCM op plafond oftewel 4,6 kg/m <sup>2</sup>
B	2010-11-03	5,0 dag	12h00 – 4h00, 1600 W	2,3 h <sup>-1</sup> , constant	idem
C	2010-11-09	3,5 dag	6h00 – 18h00, 1600 W	2,7 h <sup>-1</sup> tijdens verwarmen; 5,2 h <sup>-1</sup> tijdens nacht	idem
D	2010-11-15	6,5 dag	6h00 – 18h00, 1600 W	2,7 h <sup>-1</sup> tijdens verwarmen; 5,2 h <sup>-1</sup> tijdens nacht	60 kg PCM op plafond oftewel 4,6 kg/m <sup>2</sup>
E	2010-11-22	6,5 dag	6h00 – 18h00, 1600 W	2,7 h <sup>-1</sup> tijdens verwarmen; 5,2 h <sup>-1</sup> tijdens nacht	48 kg PCM aan wanden geen PCM

Het meet- en regelsysteem is vanaf sessie C verbeterd. Sedert dien kwamen uitval en storingen van het meetsysteem minder vaak voor.

Extra PCM bij sessie D:



### Meet- en simulatieresultaten uit meetsessie C



De simulaties zijn berekend met een eenvoudig thermisch 1-zonemodel, aan de hand van de gemeten luchttemperatuur in de hal, het gemeten ventilatiedebiet, het gemeten verwarmingsvermogen en het gegeven temperatuurafhankelijke verloop van de warmtecapaciteit van het PCM.

### Conclusies

- Het effect van het toegepaste PCM is in de meetopstelling goed meetbaar gebleken.
- Deze gemeten effecten, die ook in het algemeen te verwachten zijn bij toevoeging van “thermische massa”, zijn:
  - momentaan minder grote temperatuurverschillen binnenin de ruimte;
  - minder hoge temperaturen bij verwarmen en minder lage temperaturen bij afkoelen ( $\Delta T \approx 1$  à  $2$  °C) (demping en vertraging).
- Daarmee is te verwachten, dat men met het in lichte bouw toegepaste PCM een temperatuurreductie van 1 à 2 °C en een vertraging van de middagse temperatuurpiek van circa 2 uur kan realiseren. Dit kan al comfortverhogend bij scholen en kantoren zijn.
- Met het rekenmodel kunnen we de gemeten temperaturen redelijk goed simuleren.

### Mogelijk vervolgonderzoek

- Verdere metingen in de niet tot weinig aangepaste meetopstelling zijn wenselijk, om het rekenmodel en de herhaalbaarheid van de metingen te testen. Er dient met de luchtverdeling in de units, met de verpakking en hoeveelheid van het PCM en met de werkzame temperatuurrange van het PCM gevarieerd te worden. Ook langduurmetingen zijn wenselijk.
- Gebruikersvriendelijke gebouwssimulatie-software voorzien van een PCM-module.
- De meetopstelling kan verder tot een laboratorium voor onderzoek naar materialen, ventilatie- en verwarmings-systemen gebruikt en uitgebouwd worden, t.b.v. opdrachten van MKB en het onderwijs in de bouwfysica en regeltechniek.

### Onderwijs

De meetopstelling is als een demonstratie aan mbo’ers en hbo’ers en als een practicum/capita selecta voor hbo-studenten bouwfysica in het onderwijs gebruikt. Deze innovatieve leer methode is zeer door de studenten gewaardeerd.

