

aan dat de temperaturen constant blijven.

- 3) De nuttig opgeslagen warmte is alle warmte met een temperatuur hoger dan 45 °C. De  $C_p$  van water is 4,2 kJ/kgK. Hoeveel warmte is nuttig opgeslagen en wat is de verhouding tussen nuttig opgeslagen warmte en warmteverlies?

**Problem 9 Heat Storage (11 points)**

- a) Describe very briefly the principle of sensible heat storage and of latent heat storage.
- b) Water is widely used as a heat storage medium. Give three advantages and one disadvantage.
- c) With a seasonal storage the complete heat demand in winter can be covered using the heat harvested by a solar collector in summer. The heating system then is fully renewable.

For the seasonal heat storage for a single family house we choose a cube filled with water of 95 °C. The walls of the cube are vacuum insulated panels with a heat resistance  $R$  of 21,979 m<sup>2</sup>K/W.

- 1) Wat is het vermogen aan warmte dat de opslag verliest (in Watt) als de buitentemperatuur 10 °C is?
- 2) Als de opslag 4 maanden lang warmte moet leveren, wat is dan de totale hoeveelheid warmte die uit de opslag door de isolatie verloren gaat? Neem aan dat de temperaturen constant blijven.
- 3) De nuttig opgeslagen warmte is alle warmte met een temperatuur hoger dan 45 °C. De  $C_p$  van water is 4,2 kJ/kgK. Hoeveel warmte is nuttig opgeslagen en wat is de verhouding tussen nuttig opgeslagen warmte en warmteverlies?

