

Ventilering som metode for å redusere stagnasjonstemperatur i solfangere

Jo Gjessing

Masteroppgave

Desember 2006



Fysisk institutt
Universitetet i Oslo

Sammendrag

I denne oppgaven er ventilering brukt som metode for å unngå overoppheting i polymersolfangere. Ventileringen ga en temperaturreduksjon på 25-30 K. Temperaturen i solfangeren ble da redusert fra over 145 °C til i underkant av 120 °C.

Målinger ble gjennomført utendørs. Det eksperimentelle oppsettet bestod av en ventilert, og en ikke-ventilert solfanger. Ventileringseffekten ble undersøkt ved variabel helningsvinkel og spalteåpning. Spalteåpningen viste seg å spille en viktig rolle for ventilering av platen. Større spalteåpning ga mer effektiv ventilasjon. Helningsvinkelen hadde også påvirkning på temperaturreduksjonen. Temperaturforskjell mellom ventilert og ikke-ventilert solfanger økte med helningsvinkel (90° er vertikal).

En metode for å beregne solfangernes U-verdi ble utviklet. Metoden kunne benyttes uten at det sirkulerte væske gjennom kollektorene. Denne metoden ble brukt for å finne effektivitetstap som følge av ventileringen. Resultatene viste en markant forskjell i U-verdi mellom den ventilerte, og ikke-ventilerte solfangeren. Konsekvensen av denne forskjellen ble analysert ved hjelp av et dataprogram (SolDat). Dataprogrammet simulerte vær og varmebehov i løpet av et år. Simuleringen viste at total varmedekningsgrad sank fra 37,9% til 30,3% ved ventilering. Det ventilerte anlegget hadde til gjengjeld ingen problemer med overoppheting av vannlageret. Det ikke-ventilerte systemet hadde store problemer med overoppheting.

Kontrollert ventilering er nødvendig for å unngå at effektiviteten reduseres mens solvarmeanlegget er i normal operasjon. Det trengs en styremekanisme som kan sørge for ventilering når temperaturen blir for høy, og som samtidig hindrer ventilering ved vanlig drift.

Abstract

In this thesis venting is used as a method to reduce overheating in polymer collectors. The result was that the ventilation gave a reduction in temperature of 25-30 K. This reduced the temperature in the solar collector from above 145 °C to less than 120 °C.

Measurements were conducted outdoors. The experimental setup consisted of a ventilated, and a non-ventilated solar collector. The effect of venting was studied at different inclination angles, and at different slit openings. The width of the slit opening had a major influence for the venting effect. Increased slit opening led to enhanced ventilation. The inclination angle also influenced the temperature reduction. The difference in temperature between the ventilated and the non-ventilated solar collector increased with inclination angle (90° is vertical).

A method was developed to estimate the U-value of the solar collectors. The method was also applicable when no fluid was circulating through the absorbers. This method was used to find the efficiency loss due to venting. The results showed a clear difference in U-value for the ventilated collector compared to the non-ventilated collector. The consequence of this difference was analyzed by a computer program (SolDat) which is a program that simulates weather and heating demand throughout a year. The simulation showed that the percentage of the heating demand covered by the solar collectors decreased from 37,9% to 30,3% upon ventilation. In return the ventilated system had no problems with overheating of the heat storage. The non-ventilated system had several problems with overheating.

Control of the venting process is therefore necessary to avoid reduced efficiency during normal operation. There is need for a control mechanism that prevents venting when the system is in operation. The mechanism must also provide ventilation when the system is too hot.