

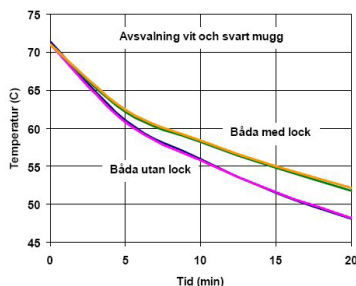
Kaffet varmast i vit eller svart mugg?

Julen är av tradition en stor mathelg och sedan åtta år tillbaka har decemberutgåvan av StoPextra innehållit artiklar med anknytning till mat och dryck. Vi fortsätter mönstret och låter professor Dan Loyd reda ut följande.

FRÅGA: – Svalnar kaffet fortare i en svart mugg än i en vit?

Mai-Gret F.

SVAR: Färgen på muggen påverkar endast den del av värmeflödet som sker i form av strålning från muggens mantelyta till omgivningen. Inuti muggen transporteras värme genom naturlig konvektion från det varma kaffet till muggens inneryta och sedan genom värmeledning i muggens vägg till dess ytteryta. Från utsidan på muggen sker förutom värmeflödet genom strålning även en konvektiv värmetransport till omgivningen. Värmeflödet från muggens botten till bordet sker i huvudsak genom värmeledning. Från kaffeytan till omgivningen sker



De frågor som vi tar upp här skall ha allmänt mättekniskt och/eller värmekniskt intresse.

FRÅGA?
SVAR!

värmeflödet genom naturlig konvektion och strålning. Vid ytan sker också en förångning och denna fasomvandling av vätska till ånga kräver värme, vilket åstadkommer en extra nedkylning av kaffet.

Liten skillnad

Strålningen från muggens ytteryta påverkas bland annat av dess yttemperatur och ytans emissionskoefficient. Denna beror i sin tur av ingående material, ytstruktur m m. En svart mugg har en något högre emissionskoefficient än en vit i det våglängdsområde som är aktuellt för värmestrålning, men skillnaden är inte så stor. En svart mugg svalnar därför något snabbare än en vit, men skillnaden i avsvlningshastighet är i de flesta fall mycket liten. Ett experiment med en svart och en vit mugg visas i figurerna. Man noterar att skillnaden mellan avsvlningstiden för kaffet i en vit respektive svart mugg är i stort sett obefintlig i detta experiment. Om muggen täcks med exempelvis ett kaffefat kommer inverkan av förångningen att reduceras, se diagrammet. Även i detta fall är skillnaden i avsvlningstid mellan den svarta och den vita muggen i stort sett obefintlig.

Liknar temperaturgivare

En givare har i termiskt avseende stora likheter med en kaffemugg. Vid installation av givare skall man därför alltid kontrollera vilken inverkan strålningen kan ha på värmeflödet och därmed temperaturmätningen. Temperaturen hos en våt givare kommer att störas av förångningsprocessen, som kräver värme. I båda fallen kommer därför mätresultatet att påverkas.

Har du synpunkter eller frågor kontakta professor Dan Loyd, LiTH, på E-post: dan.loyd@liu.se