

Kolla rostbiffens svarstid

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

FRÅGA?
SVAR!

FRÅGA: Julen närmar sig och då brukar vi äta rostbiff för att få lite omväxling på den vanliga julmaten. Min matlagningsinsats brukar för det mesta bestå i att ställa in rätt ugnstemperatur och bestämma hur länge rostbiffen skall vara inne i ugnen. I kokboken står det att man skall ha en högre ugnstemperatur (200 °C) för en rostbiff, som skall vara röd i centrum, än för en nötkstek (175 °C), som skall vara brun rakt igenom. Vad menar egentligen kokboks författaren?

Johan R

SVAR: Den höga temperaturen i ugnen gör att man får ett större värmeflöde till köttbiten genom konvektion och strålning än vid den lägre temperaturen. Detta betyder också att man får en större temperaturvariation inom köttbiten. Köttet blir då brunt närmast ytan, men det är rött i centrum. När rostbiffen efter en lämplig tillagningstid tas ut ur ugnen finns det därför en temperaturvariation i köttbiten, som fortfarande är röd i centrum.


Undersvalningsförloppet avges värme från området närmast köttytan dels till den omgivande luften via strålning och konvektion, dels till underlaget via värmeledning. Inledningsvis transporteras också värme genom ledning mot köttbitens centrum och centrumtemperaturen ökar. När avsvälningen har pågått en tid har temperaturen utjämnats och värmetransporten sker därefter från köttbitens centrum ut mot ytan och därefter till omgivningen. Värmeavgivningen pågår så länge rostbiffens temperatur överstiger omgivningstemperaturen. Genom att avpassa tiden i ugnen med hänsyn till ugnstemperatur och köttbitens storlek kan man få den rätta rostbiffstrukturen.

Samma typ av värmeöverföringsförlopp som finns i rostbiffen finns också i exempelvis kapslade termoelement, som används för att mäta temperaturen i en gas. När gasens

temperatur ökar transporteras värme från gasen till termoelementets yta och vidare till mätpunkten i centrum av termoelementet. Man kommer därför att mäta temperaturstegringen med en viss eftersläpning. När omgivningens temperatur sjunker, kommer man på samma sätt att mäta en försenad temperatursänkning. Detta innebär att omgivningstemperaturen och den uppmätta temperaturen ligger ur fas.

Fasförskjutning - ett problem

Om mätvärdet skall användas för exempelvis processreglering kan fasförskjutningen i vissa fall innebära ett problem. Fasförskjutningens storlek beror dels av termoelementets konstruktion, dels av den aktuella gasströmningen och därmed värmeöverföringen till termoelementet. Allmänt gäller att hög gashastighet ger hög värmetransport till och från termoelementet och därmed mindre fasförskjutning. Förutom den konstruktiva utformningen av termoelementet påverkas eftersläpningen av de i termoelementet ingående materialens termiska egenskaper. Generellt gäller att ju mindre ytterdiameter det kapslade termoelementet har, desto mindre fasförskjutning får man.

På samma sätt som i "rostbiffsfallet" kan den uppmätta temperaturen öka trots att omgivningstemperaturen minskar. I de flesta fall är dock förloppet så snabbt att man inte märker någon temperaturstegring innan temperaturen börjar falla. Det finns dock anledning att kontrollera vilken fasförskjutning som man kan förvänta sig i det enskilda fallet. 

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

