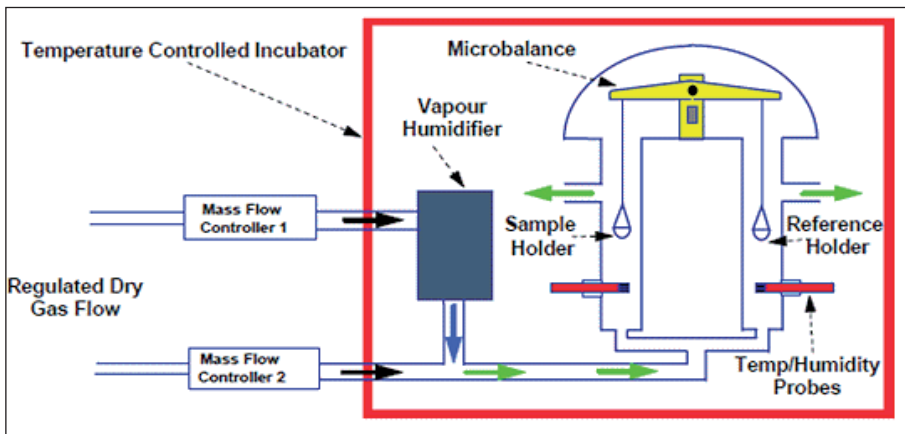


Simulering – tørreprocesser



Figur 1: Skitse af DVS-måleudstyr.

Problemstilling

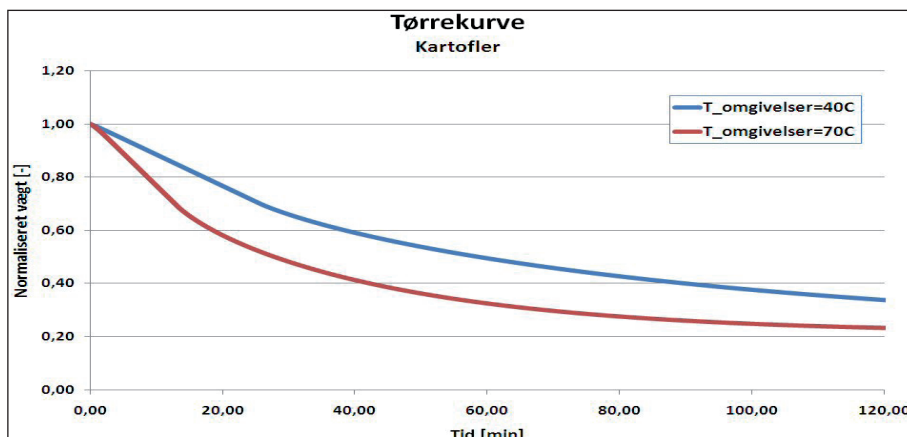
Tørring er en af de ældste processer og udføres på mange forskellige materialer f.eks. i den keramiske, kemiske og farmaceutiske industri samt i fødevarer-, tekstil- og papirindustrien. Processen er ofte baseret på mange års erfaringer og på den knowhow, der findes om produktet.

Som støtteredskab til valg af optimale tørrekløbet har Teknologisk Institut udviklet en model, der kan simulere tørreforløbet for et bestemt produkt. Simuleringsværktøjet kan dermed belyse et muligt tørrepotentiale og kan bruges til at forenkle og/eller optimere tørreprocesserne.

Resultater

Teknologisk Institut tilbyder at kortlægge fugtegenskaber ved hjælp af DVS-måleudstyr og udføre et omfattende parameterstudie for at kortlægge produktets afhængighed af tørrekløbet. Ved hjælp af simuleringer kan vi vurdere, om der er potentiale for at optimere tørreprocessen, så den bliver hurtigere og/eller mere skånsom for produktet.

Et eksempel på en sådan simulering er vist i figur 2, hvor man kan følge et simuleret tørreforløb for et produkt ved forskellige temperaturer.



Figur 2: Vægttab under et simuleret tørreforløb.

Metodikken

Der er taget udgangspunkt i en semiempirisk fremgangsmåde, hvor modellerne er udarbejdet i Comsol Multiphysics på baggrund af tidligere kortlagte produkttegenskaber. Et typisk projekforløb deles op i 4 faser:

1. *Kortlægning af produkttegenskaber:* For at udarbejde modeller, der beskriver tørreprocessens forløb, er det nødvendigt at kende produktets fugt- og termiske egenskaber. Fugtegenskaberne er opdelt i 2 hovedparametre:

a. Fugtbalance: Balancen mellem fugtindholdet i produktet og de omgivende konditioner.

b. Fugttransport: Transport af fugt inden i produktet.

Disse egenskaber kortlægges ved brug af Dynamic Vapour Sorption (DVS) udstyr (se figur 1), der måler produktets nøjagtige vægt ved forudbestemte temperaturer og fugtigheder. De termiske egenskaber kan bestemmes på baggrund af en standardiseret fødevareranalyse af produktet, hvor man bestemmer de hovedkomponenter, produktet består af, dvs. proteiner, fedt, kulhydrater, fibre, aske og vand. På baggrund af denne analyse kan produktets termiske egenskaber beregnes.

2. *Opstilling af modeller:* Produkttegenskaber implementeres i den opbyggede model.

3. *Validering af modeller med eksperimentelle målinger:* Efterfølgende testes modelnøjagtigheden ved at sammenligne simuleringsresultaterne med eksperimentelle målinger.

4. *Parameterstudie:* Til sidst udføres en række simuleringer ved forskellige driftsforhold for at kortlægge produktets afhængighed af bl.a. temperatur, fugtighed, hastighed, lagtykkelse osv.

Yderligere information

Du kan få mere at vide om simulering af tørreprocesser hos konsulent Marcin B. Andreasen på tlf. 7220 1277 eller på e-mail: mban@teknologisk.dk.