

Frysekoncentrering er et energibesparende alternativ til inddampning

Inddampning er en af de mest energikrævende processer i industrien. Et oplagt alternativ til denne teknologi er frysekoncentrering, som er ca. seks gange mere energieffektiv. Frysekoncentrering forventes derfor at komme til at spille en væsentlig rolle i bestræbelserne på at konvertere separationsprocesser fra termisk til elektrisk drift i en mere bæredygtig fødevareproduktion.

Af fødevarejournalist Klaus Hansen

Formålet med inddampning er at opkoncentrere et produkt, der stadig er på væskeform – enten med henblik på videre forarbejdning eller for at minimere transportomkostninger. I processen bortkoger man vand fra et produkt under tilførsel af varme. Men inddampning er en energisluger. Eksempelvis udgør energiforbruget til inddampning ca. 10 procent af det totale energiforbrug på mejerier.

Frysekoncentrering anvendes også til at opkoncentrere flydende produkter, og teknologien kan energimæssigt konkurrere med selv de mest energioptimerede inddampningsprocesser.

Ved frysekoncentrering sænkes andelen af vand i en opløsning ved at fryse en del af vandet og efterfølgende fjerne de dannede iskrystaller. Opkoncentreringen sker endvidere ved en betydeligt lavere temperatur end ved inddampning, hvilket som oftest betyder, at produktkvaliteten bibeholdes, og at der er et mindre tab af smag og aroma end ved traditionel inddampning.

Spar energi og bevar produktkvaliteten

Sammenlignet med de traditionelle inddampningsprocesser er frysekoncentrering forbundet med store fordele.

Frysekoncentrering er ca. seks gange mere energieffektiv end inddampning. Frysning af 1 kg is kræver 334 kJ/kg, og en 1-trins inddamper bruger ca. 2.200 kJ/kg for at fordampe 1 kilo vand.

I en simpel 1-trins inddamper skal der tilføres 1 kg varm damp fra en dampkedel for at koge 1 kilo vand fra produktet. Ved at anvende flertrinsinddampere kan dampforbruget reduceres med et antal trin.

Virksomheder kan anvende frysekoncen-



- Fødevareindustrien står over for store udfordringer, når vores målsætninger om en 70 procent-reduktion i CO₂-udslippet skal nås. Og her kommer en teknologi som frysekoncentrering, hvor vi både kan reducere energiforbruget og øge kvaliteten af fødevarerne, som sendt fra himlen, fortæller Peter Schneider, der er forretningsleder i Køle- og Varmepumpeteknik på Teknologisk Institut. Peter er civilingeniør og har 25 års erfaring inden for procesteknologi.

trering som et alternativ til inddampning inden for blandt andet fødevarer og spildevand. Men i særdeleshed inden for varmefølsomme produkter, hvor inddampning forringer produktkvaliteten, har metoden vist sig meget effektiv. Ved frysekoncentrering vil produktet være stort set upåvirket bagefter.

Store potentialer i fødevareindustrien

I fødevareindustrien er frysekoncentrering meget relevant til fødevarer, der på den ene eller anden måde skal koncentreres og viderefremstilles – eller lagres kolde. I denne industri er mange produkter følsomme over for varme, som kan reducere kvaliteten. Derfor er den skånsomme fry-

Teknikken bag frysekoncentrering

Frysekoncentrering kan foretages med enten indirekte varmeveksling eller med direkte varmeveksling. Ved indirekte varmeveksling foregår isdannelsen i en skrabearmeveksler, som er kølet af et køleanlæg.

Frysekoncentrering ved hjælp af direkte varmeveksling i vakuum virker på den måde, at en del af vandet i produktet fordampes, og energien til fordampningen bruges til at indfryse iskrystaller i isgeneratoren ved vandets trippelpunkt (ved tryk på 611 Pa absolut tryk).

Trippelpunktet er der, hvor alle tre faser af materialet (vand, vanddamp og is) kan være i ligevægt på samme tid ved en specifik temperatur og et specifikt tryk. Vakuumfrysekoncentrering bruger trippelpunktskonceptet til at generere vanddamp og iskrystaller i vakuumtanken og derved koncentrere produktet. Direkte varmeveksling giver det laveste energiforbrug. Med fremkomsten af energieffektive kompressorer for vanddamp og direkte kontaktvarmevekslere, hvor isgenereringen sker ved fordampningstemperaturer meget nær ved opløsningens frysepunkt, forventes teknologien derfor at komme til at spille en betydelig rolle fremover.

sekoncentrering ved lav temperatur særlig godt egnet.

I fødevarekoncentrering handler det generelt om at øge andelen af tørstoffet i produktet således, at produktet kommer til at indeholde mindre vand og mere af råvaren. Når man fjerner vandet fra råvaren, er