



110 °C vil fordoble potentialet,  
og 180 °C vil være revolutionerende



#### Projekt:

Udvikling og demonstration af ultra-høj-temperatur hybrid-varmepumpe til reduktion af CO<sub>2</sub>-udledning i fødevarerindustriens varmebehandling.

#### Budget i alt: 12,14 mio. kr.

● Egenfinansiering: 5,57 mio. kr.

● EUDP-tilskud: 6,57 mio. kr.

Periode: Feb. 2012 – feb. 2015

## Arla sparer CO<sub>2</sub> på højtryk

**Mælk skal pasteuriseres for at dræbe eventuelle sygdomsfremkaldende bakterier, før det bliver brugt til produktion. Pasteurisering sker ved 75-80 °C, og energieffektivisering af denne opvarmningsproces er vigtig for Arlas energiforbrug.**

Arla har sat sig som mål, at i 2020 skal koncernens samlede CO<sub>2</sub>-udledning være reduceret med 25 %, og 50 % af produktionsprocessens energiforbrug skal komme fra vedvarende energikilder. "Vores varmepumper er et vigtigt led i opnåelse af vores mål. Jo bedre de kan udnytte overskudsvarme fra produktionsprocesserne, jo mindre CO<sub>2</sub> udleder vi ved produktion af mælk, smør, yoghurt og ost til folks morgenborde. Derfor prøver vi nu at udfordre grænsen. Hvor høj temperatur kan en hybrid-varmepumpe baseret på ammoniak og vand nå, hvis vi bruger en højtrykskompressor til at sætte ammoniak under tryk og booster processen med fordampningsvarme fra vand?" spørger Poul Erik Madsen.

#### DET AFGØRENDE SPØRGSMÅL: HVOR EFFEKTIV ER VARMEPUMPEN?

En ting er at maksimere varmepumpens temperatur. Noget helt andet er, hvor dyr varmepumpen er i drift. "Vi definerer varmepumpers effektivitet med den såkaldte COP-værdi, der angiver forholdet mellem forbrugt og produceret energi. Vores nuværende hybrid-varmepumpe, som kan nå 85 °C, har en effektivitet på 4,6 COP, hvilket svarer til en CO<sub>2</sub>-reduktion på 1.150 tons om året. En ultra-høj-temperatur varmepumpe kan potentielt komme op på 180-250 °C, hvilket jo umiddelbart lyder forjættende. Men det mest spændende i projektet bliver at måle effektiviteten ved forskellige temperaturer – fx 140, 180 og 220 °C, for hvis temperaturen bliver for høj, vil energiforbruget blive så stort, at COP-værdien kommer helt ned på 2,5. Derfor er opgaven at finde den temperatur, der giver den optimale energibalance."



"Varmepumpen udnytter overskudsvarme i Arlas produktion. Jo højere temperatur den kan generere, jo mere fossilt brændstof kan Arla potentielt spare" forklarer Poul Erik Madsen, Energy Manager hos Arla.

#### EUDP-MIDLER HAR ÅBNET DØRE

"Penge åbner døre, og uden midlerne fra EUDP kunne Arla ikke være kommet i dialog med forskere og teknikere fra DTU og Teknologisk Institut, som er de drivende kræfter i udviklingen af teknologien til vores nye varmepumper. Samarbejdet giver os knowhow, det styrker hele vores produktion, og det giver os større uafhængighed af fossil energi. Jo bedre vi bliver til at udnytte spildvarme, jo mindre CO<sub>2</sub> udleder vi. Klimaeffekten kan ikke altid omsættes til penge, men dette projekt vil også vise, om varmepumpeteknologien kommer til at kaste vækst og arbejdspladser af sig."

**P** Projektet er en forlængelse af EUDP-støttet udvikling og demonstration af Arlas 85-graders varmepumpe. Medvirkende: Arla Foods, DTU, Teknologisk Institut, Industri Montage Vest, Process Engineering A/S, Solae Company Denmark, SPX Anhydro, Hybrid Energy, NTNU.