

Hvem er Thise Mejeri?

Thise Mejeri producerer en lang række økologiske mejeriprodukter, der er at finde både i mange af landets supermarkeder samt i udlandet.

Siden 1988 har Thise Mejeri produceret økologiske mejeriprodukter. Produktporteføljen indeholder i dag over 400 varenumre indenfor kategorierne ost, mælk, smør og syrnede produkter.

Den forarbejdede mælkemængde var i 2021 oppe på 120 mio. kg økologisk mælk årligt der håndteres af virksomhedens ansatte på mejeriet i Thise. Størstedelen af produkterne afsættes på det danske marked mens 25-30% eksporteres.

“Vi er altid nysgerrige på nye teknologier og overvejer meget, om næste store energiprojekt skal være en varmepumpe, derfor var det spændende at få muligheden for at være med i dette projekt.”

Jens Møibæk, Teknisk chef ved Thise Mejeri

Den nuværende proceslinje

Fokus i dette projekt er på elektrificering af pasteuriseringsprocessen af mælk ved Thise Mejeri.

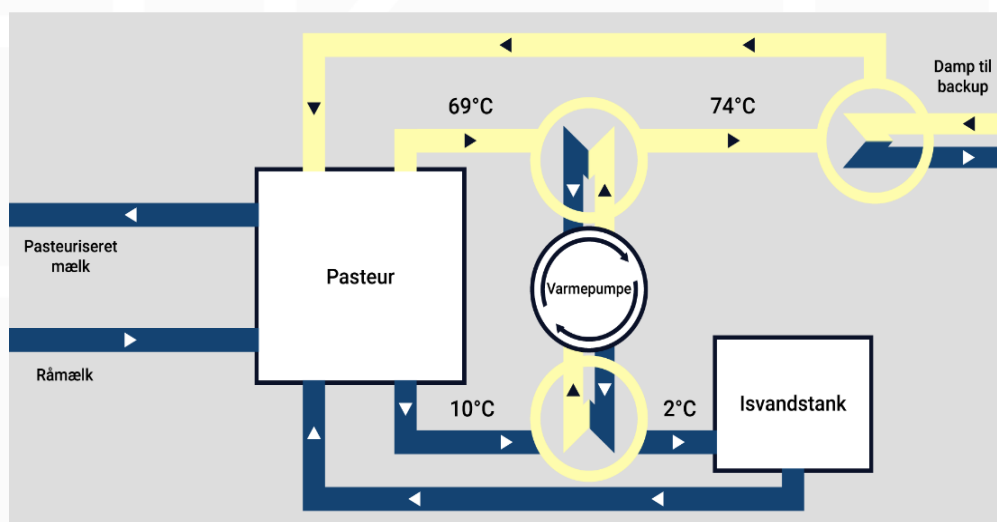
Der foregår flere pasteuriserings- og steriliseringsprocesser på mejeriet. Dette projekt fokuserer på elektrificering af termisk pasteurisering af mælk i én af mejeriets pasteurs.

Pasteuren er indrettet med forskellige sektioner, hvor opvarmningen af mælken sker trinvis. Den indstrømmende mælk opvarmes både i energivandssektioner og regenerative sektioner, for slutteligt at blive af opvarmet af damp fra omtrentligt 67°C til pasteuriseringstemperaturen på 73°C. Efter holdecellen gennemløber mælken regenerativerne, hvorefter den fortsætter til procesanlægget. Pasteuren driftes på forskellige måder alt efter, hvilket produkt der produceres den pågældende dag. Dette indebærer i visse tilfælde, at mælken i sidste trin nedkøles med isvand.

Dampen, der anvendes i pasteuren og andre varmemeforbrugende processer på mejeriet, produceres på en central biomassekedel. På nuværende tidspunkt er biomassekedlens maksimale kapacitet næsten anvendt, og derfor er det relevant at se ind i en udvidelse af varmforsyningen. Isvandsproduktionen foregår også centralt og produceres af en chiller, der afsætter varmen til omgivelserne.

Elektrificering af pasteuriseringsprocessen

Løsningen består i at integrere en varmepumpe i pasteuriseringsprocessen, hvor både den varme og den kolde side af varmepumpen udnyttes.



Varmepumpen dimensioneres til at kunne levere 74°C varmt vand, og dække hele det temperaturløft, der på nuværende tidspunkt løses med damp. På fordampersiden af varmepumpen produceres der isvand med en temperatur på 2°C.

Varmebehovet og isvandsbehovet i pasteuren er som nævnt varierende. På de tidspunkter, hvor der skal bruges mere isvand end varmepumpen kan levere, dækkes det af det eksisterende isvandsanlæg. Omvendt afsætter varmepumpen isvand i isvandskredsen, når varmepumpen kan producere mere isvand end der er behov for i pasteuriseringsprocessen.

Fordele ved elektrificering

Løsningen reducerer både biomasse og elforbrug

Den valgte løsning gør det muligt at anvende både den kolde og den varme side af varmepumpen. Dermed fortrænges både et biomasseforbrug til produktion af damp og et elforbrug til produktion af isvand.

Projektet medfører en reduktion i det samlede energiforbrug på ca. 192 MWh årligt. I forhold til Thises samlede energiforbrug er det en mindre besparelse, men hvis man ser på denne pasteuriseringsproces alene, vil det medføre et samlet fald i biomasseforbruget på 276 MWh hvilket svare til 100% om året.

I tilfældet med Thise Mejeri vil CO₂-udledningen være stort set uændret, da Thise Mejeri anvender biomasse, som regnes med en CO₂ emission på 0, samt køber certificeret CO₂-neutral strøm. For andre mejerier, hvor damp oftest er baseret på naturgas, vil der være en CO₂-besparelse ved at elektrificere pasteuriseringsprocessen med konvertering til varmepumper.

Da der fortrænges køling, skal der afsættes mindre varme i de eksisterende køletårne, hvilket medfører et mindre vand- og elforbrug her.

| | Installation af varmepumpe |
|---------------------------------------|----------------------------|
| Ændring i biomasseforbrug | -276 MWh/år |
| Ændring i elektricitetsforbrug | +84 MWh/år |
| Reduceret CO ₂ e-udledning | 0 ton |

Udfordringer ved elektrificering

Projektet udfordres økonomisk af få årlige driftstimer og store investeringsomkostninger

Under dansk lovgivning, er det bestemt, at mælk skal varmebehandles, når det pasteuriseres. Det sætter begrænsninger for, hvilke typer af teknologier, der kan anvendes. For eksempel udelukkes UV-pasteurisering, der potentielt kunne være et teknisk attraktivt alternativ.

I denne case vises alene, hvordan varmeforsyningen udskiftes fra biomassekedel til varmepumpe kun for en enkelt pasteur, for at vise den tekniske mulighed. Når der kun medregnes én pasteur, betyder det i praksis, at varmepumpen vil få et begrænset antal driftstimer. Investeringen i varmepumpen og andre nødvendige arbejder er derfor relativt høj ift. den mængde energi der kan spares. Ved en endelig løsning vil det derfor være oplagt at se på mejeriet som helhed, og inddrage flere eller alle pasteur og flere eller alle andre varmemeforbrugende processer, der kræver relativt lave temperaturer, i et fælles varmtvandsystem. En sådan mere helhedsorienteret løsning vil gøre det muligt at optimere anlægsdesign og inddragelse af eventuelle overskudsvarmekilder. Dermed vil også projektøkonomien forbedres væsentligt. Det vurderes realistisk at et projekt, hvor alle relevante varmemeforbrugere inkluderes, vil give en simpel tilbagebetalingstid på under 10 år, når det drejer sig om udfasning af naturgas.

Langt størstedelen af pasteuriseringsapparater indenfor mejerier er designet med et regenerativt, der udnytter det ind- og udgående produkt til henholdsvis opvarmning og nedkøling. Dermed designes apparatet til at minimere brugen af ekstern varme og køling.

Projektet giver to alternative bud på elektrificering af pasteuriseringsprocessen på et mejeri

A: Biomasse

I dette scenarie erstatter varmepumpen et biomasseforbrug.

Investering: 3,3 mio. DKK

NPV: -3 mio. DKK

Tilbagebetalingstid: +20 år

B: Naturgas

I dette scenarie erstatter varmepumpen et naturgasforbrug.

Investering: 3,3 mio. DKK

NPV: -2,5 mio. DKK

Tilbagebetalingstid: +20 år

Scenarie A viser besparelsen ved en varmepumpe, der fortrænger biomasse. Scenarie B viser et mejeri, hvor varmepumpen fortrænger naturgas.

Ved at inkludere en større del af produktionens energiforbrug, vurderes det, at Scenarie B vil kunne opnå en simpel tilbagebetalingstid på under 10 år.