

# Strøm til kødpølsen kan skære op til halvdelen af energiforbruget væk

PLUS

Forskning 22. august kl. 11:44



En prototype på et multipunkttermometer kortlægger temperaturfordelingen i de varme produkter. Illustration: Teknologisk Institut.

## Teknologisk Institut har sammen med en italiensk industrivirksomhed udviklet en udvidet ohmsk opvarmning af fødevarer.

**Bjørn Godske**

Journalist

Mange mindes sikkert et forsøg i fysiktimen, hvor en grillpølse fik sat en ledning i hver ende med spænding på. Efter kort tid bredte en duft af grillet pølse sig i lokalet, i takt med at pølsen blev varmet op indefra. Hvis der ikke blev slukket for strømforsyningen i god tid, endte forsøget altid med, at pølsen sprak.

Opvarmningen sker, som de fleste nok kan regne ud, fordi pølsen i forsøget fungerer som en ohmsk modstand, og den elektriske energi derfor bliver afsat i pølsen.

Spørgsmålet er, om den teknologi kan bruges industrielt i stedet for den traditionelle fremstilling af pølser i såkaldte kogeskabe, der normalt opvarmes med damp genereret fra fossil naturgas.

Det problem er Teknologisk Institut, i samarbejde med en række danske fødevarer virksomheder og den italienske industrivirksomhed Emmepiemme, i færd med at få løst.

Ohmsk opvarmning bruges allerede i dag til at koge flydende fødevarer som supper, saucer og hakkede tomater, men det er langt vanskeligere at få til at fungere i pølser og andre mere faste produkter, hvor der ofte er en ujævn fordeling af indhold, for eksempel kød og fedt – og derfor også en ujævn fordeling af ledningsevne og modstand.

## **Jævn opvarmning indefra**

Først er arbejdet foregået arbejdet på et mindre forsøgsanlæg på fabrikken i Italien og et lidt større anlæg placeret i et fødevarer certificeret rum hos Teknologisk Institut i Taastrup, fortæller seniorkonsulent og projektleder Christian Vestergaard.

»Vi startede i 2017 og fik lavet nogle små forsøg, men med imponerende effekter. Det gav os blod på tanden,« fortæller han.



Efter endt forsøg CIP-rengøres forsøgsanlægget. Her kontrolleres det, at ingen produktrester er efterladt.

Illustration: Fotos: Teknologisk Institut.

Hvor traditionel opvarmning af for eksempel en pølse sker ved, at varmen trænger ind udefra og først stopper, når midten har opnået en vis temperatur, så sker den ohmske opvarmning simultant gennem hele pølsen. Det kræver, at produktet er relativt homogent, og at der ikke er luftlommer.

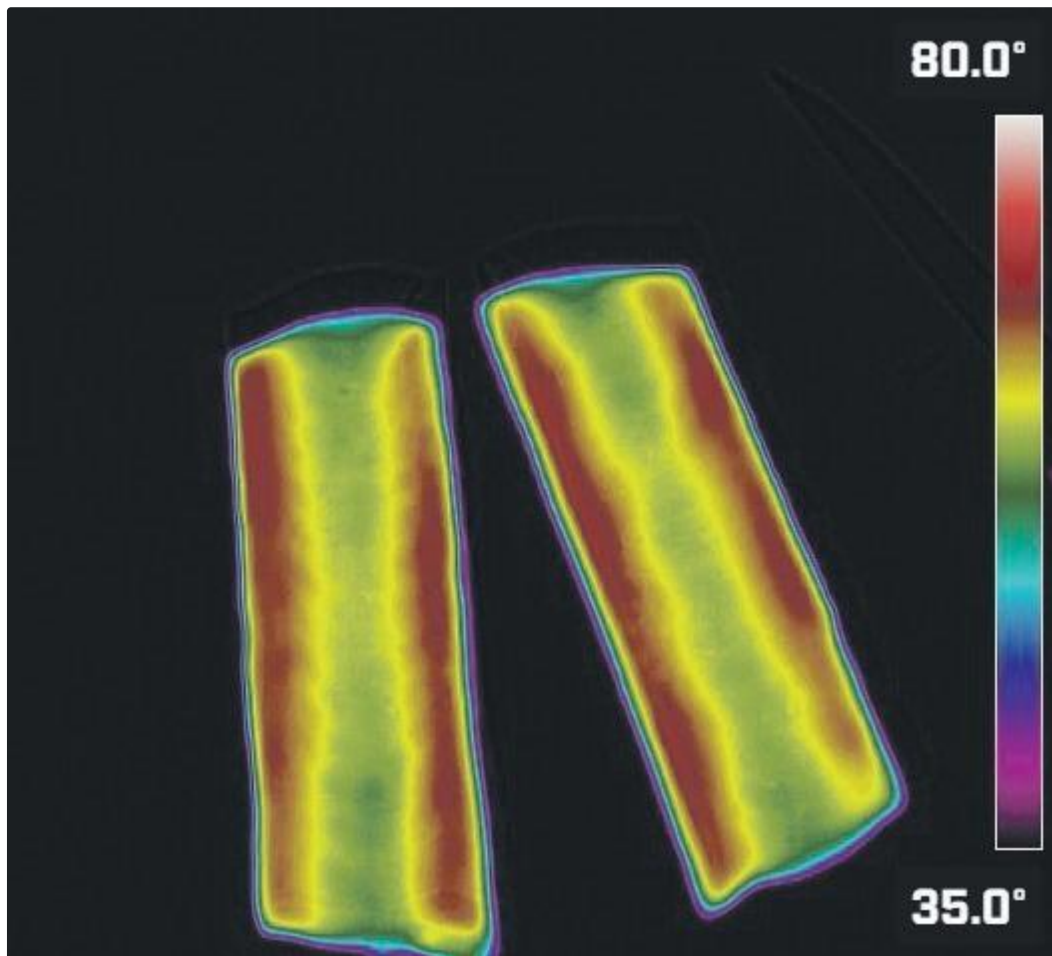
»Vi havde indledningsvis udfordringer med luftlommer der, hvor elektroderne bliver sat på. Hvis der er luft imellem dem og pølsen, vil det slå gnister, når vi sætter spænding på,« siger Christian Vestergaard.

Den italienske partner har også udviklet nye stålelektroder, der ikke korroderer, hvilket ellers tidligere var et problem. En del af løsningen har været at ramme den rigtige frekvens for strøm og spænding under opvarmningsprocessen.

## Nyt anlæg til smagsprøver

Emmepiemme har nu bygget et anlæg efter nye specifikationer, som er stillet i en fødevarecertificeret *pilot plant*. Så er det muligt at teste en lang række forskellige produkter og lave smagsprøver.

»Som nævnt skal selve produktet være relativt homogent. For eksempel farsprodukter som kødpølser, frankfurtere og sandwichskinke. Men hvis vi forsøger med større 'hel-muskel-produkter' som for eksempel hamburgerryg, så fungerer det ikke,« siger Christian Vestergaard.



Infrarødt billede af kødpølse skåret over på langs. Farveforskelle illustrerer temperaturfordeling. Illustration: Teknologisk Institut.

Teknologisk Institut har fået sit hold af professionelle smagsdommere til at teste resultaterne, og deltagerne har faktisk svært ved at smage forskel på pølser fremstillet ved opvarmning i et kogeskab og pølser fremstillet ved ohmsk opvarmning.



SPONSERET AF ING/ERHVERV

## Sammensæt din abonnementspakke og få rabat

Ingeniør

Kapaciteten på forsøgsanlægget er 200-300 kg i timen, men Christian Vestergaard vurderer, at systemet, som det ser ud nu, relativt nemt kan skaleres til at kunne klare mellem 8 og 12 ton i timen.

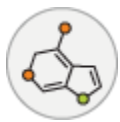
»Lige nu kører vi cirka 100 kg på en halv time. Udfordringen er at finde den rigtige pumpehastighed og temperatur i kødet. Det går rigtig fint, men vi er ikke helt i mål endnu,« siger han.

## Sparer på energien

Projektet har sat et mål om, at temperaturvariationen mellem forskellige steder i produktet skal ligge inden for plus-minus 1 grad celsius.

*Hvorfor gå i gang med en relativt ny proces for at lave pølser og andre farsvarer?*

Artiklen fortsætter efter annoncen



### Nyhedsbrev | ING/Naturvidenskab

Ny viden og nyheder om rumfart, astronomi, matematik, fysik og geologi.

Tilmeld

»Helt klassisk bruges der store mængder fossil energi, først og fremmest naturgas, til at koge den her type madvarer i et kogeskab. I runde tal går halvdelen af energien tabt i processen. Det er vores vurdering, at vi med ohmsk opvarmning af for eksempel kødpølser

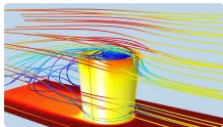
kan skære tabet ned til et par procent,« siger Christian Vestergaard.

Så med det nye anlæg er det altså muligt at omstille en stor del af fødevareindustriens forbrug af naturgas til el. Det er godt for klimaindsatsen og kan mindske risikoen for at skulle stoppe produktionen, hvis der skulle komme knaphed på naturgas igen.

For at øge kapaciteten er anlægget opbygget med CIP-rengøring – eller *cleaning in place*. I princippet betyder det, at alle rør, filtre og indvendige overflader af anlægget kan rengøres i en automatiseret proces. Der er altså ikke brug for at demontere noget af anlægget for at få det rent.

## Ikke bare til kødpølser

Nu har det handlet meget om kødpølser, men Teknologisk Institut forventer, at teknologien kan bruges til meget andet.



SPONSERET INDHOLD

### ING Online Briefing | Lær om simulering af effektelektronik

Elektronik

»Vi kan se et behov i flere andre brancher, hvor traditionel opvarmning kan erstattes. For eksempel ved produktion af fiskemel, hvor vand skal dampes af, og inden for produktion af foder til kæledyr,« fortæller Christian Vestergaard.

Teknologisk Institut har netop fået bevilling fra Innovationsfonden til et såkaldt *grand solutions*-projekt med henblik på at afprøve opvarmningsteknologien mere bredt.

Det er Teknologisk Institut, der står for projektledelse og de indledende test af råvarer og afprøvning af den ohmske kogeteknologi, men det nye anlæg er opbygget, så det kan køres ud og demonstreres hos de andre projektdeltagere, der blandt andre tæller FF Skagen, DAKA A/S, Danish Crown og Fermentation

Experts. For at være helt sikre på alle parametre deltager også forskere fra DTU Food og DTU Sustain, der skal undersøge næringsstoffer i produkterne og gennemregne hele livscyklusprocessen.

Innovationsfonden har bidraget med 7,2 millioner kroner til projektet ud af et samlet budget på 11 millioner kroner.

Denne artikel

[Fra tank til bord: Nu må amerikanske restauranter servere kunstigt kød](#)

[Vind, mad og miljø i skøn forening: Havfarm skal dyrke tang og muslinger på Kriegers Flak](#)

[Rødt kød mere end en gang om ugen øger klimakrisen](#)

---

Emner

Forskning

Energi

Produktion