



TEKNOLOGISK
INSTITUT

Fremtidens bæredygtige varmebehandling

Temadag d. 29. januar 2020

Lise Nersting





Varmebehandling til lavere kernetemperatur



**Lavere temperatur –
længere holdetid:**

Samme
mikrobiologiske
sikkerhed og
holdbarhed

Reducere:

- Energiforbrug
- Tidsforbrug
- Vandforbrug

Forbedre

(kødprodukter):

- Kogoudbytte
- Sliceudbytte
- Kvalitet



Mikrobiologisk sikkerhed - udgangspunkt 72°C/2min

- lovgivning 75°C i kernen eller anden tilsvarende behandling

Tid til reduktion <i>L. monocytogenes</i>			
	7 log	6 log	4 log
°C	minutter	minutter	minutter
65	19		
68	7	6	4
70	3,7		
72	1,9	1,7	1,1
75	0,7		

Husk!

Kernetemperaturen skal måles i det koldeste produkt

Husk der også sker drab under opvarmning og nedkøling



Frankfurterne 68°C/8,5min

I naturtarm:

Kogsvind (DMRI):

- 68°C/8,5min **0,79% ± 0,34**
- 72°C/2min **2,83% ± 0,82**

- Kølesvind ca. 1,2% (til 5°C - for begge behandlinger)

- ✓ Procestid reduceret med 5 min. per hold
- ✓ Sensorisk ingen forskel på de 2 behandlinger

I collagentarm

- Ingen effekt af varmebehandling ved lavere temperatur





Cost benefit frankfurtere i naturtarm (lammearm)

Beregnet fortjeneste ved at reducere kogesvind med 2%

- Estimeret salgspris på produkt 20kr ~ 0,40 kr/kg

Miljøbesparelser estimeret (DMRI 250kg skab: 209 x 139 x 105 cm)

- Energi og CO₂ : 5,8%
- Vand : 9,1%

Ikke prissatte cost benefit:

- Mere stabil og ensartet produktion
 - Reduceret tidsforbrug 5 minutter per hold
-
- Kræver ingen investeringer at indføre





Hamburgerryg 68°C/8,5min:



Kogesvind:

- 68°C: 3,2% ±0,41
- 72°C: 4,7% ±1,40
- (kølesvind gns. 2,5% kølet til 5°C)



Sensorisk virksomheder og internt:

- 68°C mere saftige, elastiske og glatte på overfladen
- 72°C mere tørre – lettere at trække fra hinanden

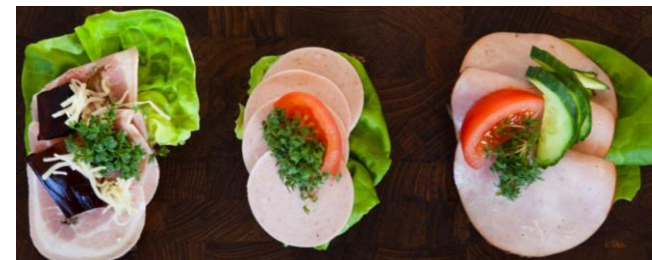




Hamburgerryg 68°C/8,5min, 38,5min og 68,5min

Kogesvind:

- 68°C/8,5min : 3,57%
- 68°C/38,5min: 3,90%
- 68°C/68,5min: 4,07%
- 72°C/2min : 4,31%



Sensorisk virksomheder og internt:

- 68°C/8,5min mest saftige, elastiske og glatte på overfladen
- 72°C mere tør og hård – lettere at trække fra hinanden
- 68 °C 38 og 68 min. midt imellem

Længere holdetid vil ikke ødelægge kvaliteten væsentligt men øge svindet



Hamburgerryg - industriel afprøvning

Testet på fosfatfri hamburgerryg 16% tilvækst

Varmebehandlet til 68°C/8,5 min - max. kernetemperatur 70 °C



- **Bedre koge- og sliceudbytter med mindre variationer**
- **Mere stabil produktion - kan opnå fastlagte standarder**
- **Markant bedre og mere ensartet kvalitet og udseende**
- **Reduceret procestid ved nedkøling**
- **Reduceret energiforbrug - ikke beregnet**
- **Reduceret vandforbrug ved nedkøling - ikke beregnet**



Cost benefit hamburgerryg

Beregnet fortjeneste ved reduceret koge- og slicesvind ift. standarder

- 0,82kr/kg ift. standarder – kan reelt være større

Miljøbesparelser estimeret (DMRI 250kg skab: 209 x 139 x 105 cm)

- Energi og CO₂ : 5,9%
- Vand : 4,2%

Ikke prissatte cost benefit:

- Reduceret tidsforbrug ved nedkøling
- Mere stabil og ensartet produktion
- Bedre og mere ensartet spisekvalitet og udseende

Kræver ingen investeringer at indføre





Konklusion

Mere bæredygtigt:

- Besparelser på energi, vand og CO₂

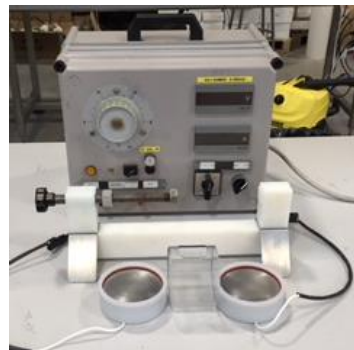
Bedre økonomi og kvalitet:

- Bedre koge- og sliceudbytter med mindre variationer
- Mere stabil produktion - kan opnå fastlagte standarder
- Markant bedre kvalitet og udseende
- Reduceret procestid ved nedkøling
- Samme sikkerhed og holdbarhed



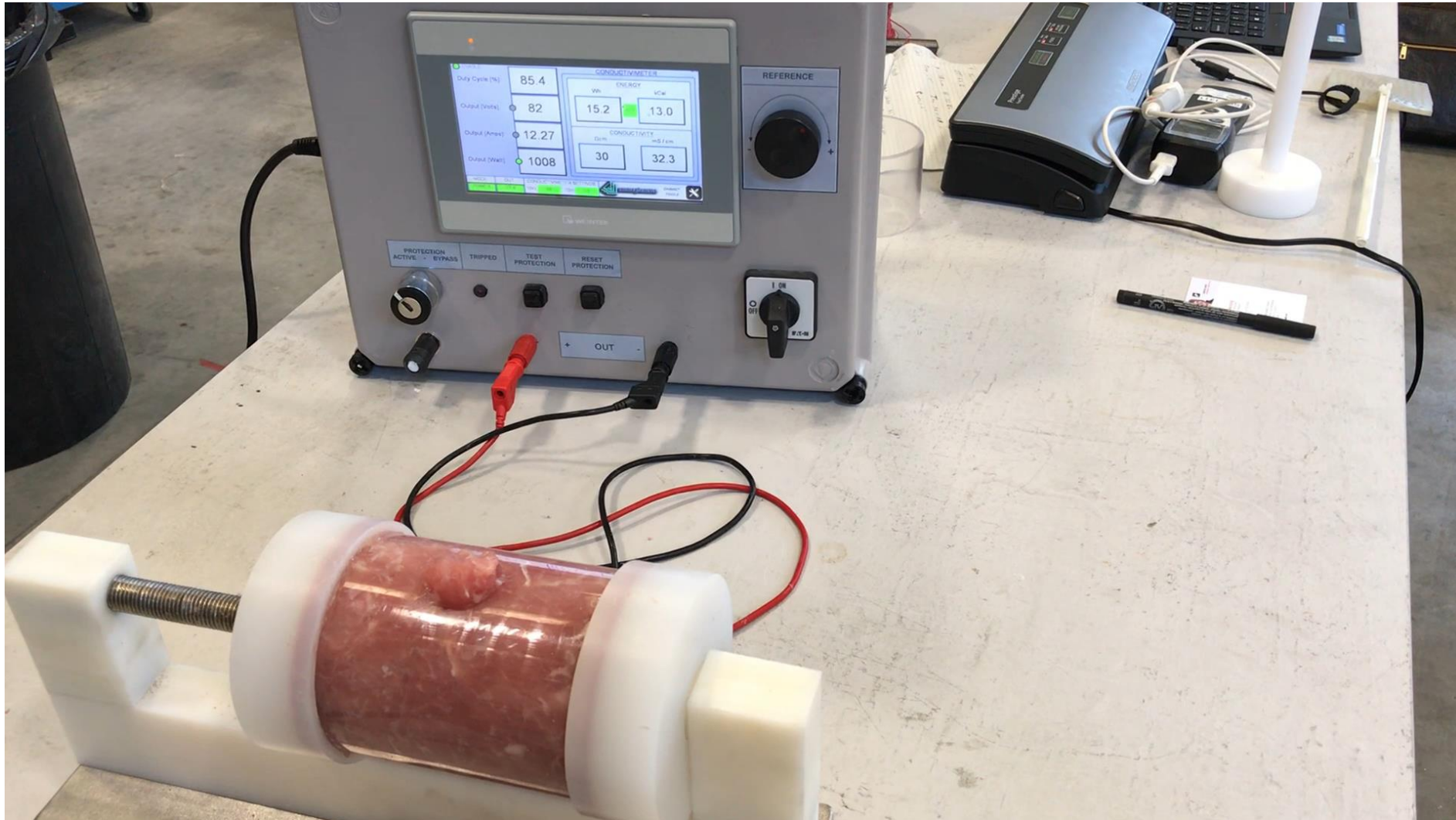


Ohmsk opvarmning



Elektrisk opvarmning hvor fødevarer fungerer som en elektrisk modstand, og dermed opvarmes ved at lede elektricitet gennem det - hurtig og ensartet opvarmning.

- Energieffektiviteten ca. 98% → markant CO₂-besparelse.
- procesudstyr i industriel størrelse findes ikke til kødprodukter kun til pumpbare produkter





Forsøg hos Emmepiemme

Demoprodukter : kødpølse og sandwichskinke
Opvarmning til 72°C/2min – procestid < 5 min.

Produkttemperatur: 75-84 °C

Temperaturvariation: 4-8°C

Sensorisk vurdering: virksomheder/internet panel DMRI

Ingen eller minimal forskel på produkter opvarmet med Ohmsk eller traditionelt

Produkttemperaturer > 75°C se ikke ud til at påvirke spisekvaliteten

Vi vurderer at Ohmsk opvarmning har et stort potentiale

TI får testudstyr i foråret 2020





TEKNOLOGISK
INSTITUT



Spørgsmål ?

Projektet er støttet af Svineafgiftsfonden