

## Anvisninger til mættende måltider med fokus på svinekød

Erhvervs-ph.d.-projektet "Mættende svinekødsprodukter til forebyggelse af overvægt" er udført i et samarbejde mellem DMRI, Teknologisk Institut og Institut for Idræt og Ernæring, Københavns Universitet. Projektet startede i juni 2014 og blev afsluttet i september 2017.

I projektet er der udarbejdet fire videnskabelige artikler, som er sammenskrevet i en ph.d.-afhandling. Ud fra projektets resultater er der opstillet nedenstående anvisninger til måltider med svinekød, der kan forebygge overvægt og samtidig have høj kulinarisk kvalitet.

---

### Forbedring af kødprodukters ernæringsværdi med fiberingredienser

- **Anprísninger:** Fiberingredienser, der bidrager med >3 g fibre per 100 g i produktet kan anpríses med "Kilde til fibre". Hvis fiberingredienser bidrager med >6 g fibre per 100 g i produktet kan anprísningen "Højt fiberindhold" anvendes. Tidligere forskning har vist, at forbrugere har en generel positiv opfattelse af fiberanprísninger, mens forståelsen og fortolkningen af anprísningerne er lav<sup>1</sup>.
- **Fiberingredienser:** Der findes adskillige fiberingredienser på markedet, og i nærværende projekt er groft formalet rugklid fra Bornholms Valsemølle (45% fibre) og fint formalet ærtfiber fra Vestkorn Milling<sup>2</sup> (90% fibre) blevet testet i frikadeller og wienerpølser (se recepter næste side). Fibrene blev udvalgt ud fra deres høje fiberindhold, som muliggør anvendelse af fiberanprísninger ved relativt lave tilsætningsdoser. Ærtefibre skal deklareres som "ærteskaller" og er endvidere glutenfrie.

Ærtfiber



Rugklid



<sup>1</sup> MAPP-rapport (2013): [https://www.foedevarestyrelsen.dk/SiteCollectionDocuments/25\\_PDF\\_word\\_filer%20til%20download/07kon-tor/Ern%C3%A6rings-%20og%20sundhedsanprísninger/Ern%C3%A6rings-%20og%20sundhedsanprís-ninger\\_forst%C3%A5else%20og%20anvendelse%20blandt%20danske%20forbrugere.pdf](https://www.foedevarestyrelsen.dk/SiteCollectionDocuments/25_PDF_word_filer%20til%20download/07kon-tor/Ern%C3%A6rings-%20og%20sundhedsanprísninger/Ern%C3%A6rings-%20og%20sundhedsanprís-ninger_forst%C3%A5else%20og%20anvendelse%20blandt%20danske%20forbrugere.pdf)

<sup>2</sup> Tidligere DLG Ingredients

FRIKADELLER MED FIBRE			FRANKFURTER MED FIBRE		
Ingredienser	Rugklid	Ærtefiber	Ingredienser	Rugklid	Ærtefiber
1313 bov	59,00%	62,00%	1313 bov (bindefars)	20,0%	20,0%
Hakket løg	5,00%	10,00%	1313 bov	40,0%	43,0%
Hele æg	1,50%	5,00%	Snitter u/svær	3,3%	4,3%
Vand (isvand)	26,10%	15,63%	Vand	26,5%	23,5%
Rugklid	6,20%	-	Rugklid	6,6%	-
Ærtefiber	-	3,10%	Ærtefiber	-	3,2%
Hvedemel	1,00%	2,10%	Hvedemel	-	2,4%
Skummetælks- pulver	-	0,97%	Bouillonpulver	0,6%	0,6%
Salt	1,00%	1,00%	Nitritsalt	1,0%	1,0%
peber	0,20%	0,20%	Frankfurterkrydderi	1,2%	1,2%
			Vakuumsalt	0,5%	0,5%
			Phosphat	0,3%	0,3%
Næringsindhold*			Næringsindhold*		
Energi (kJ)	696	733	Energi (kJ)		
Fedt (g/100 g)	9,4	10,2	Fedt (g/100 g)	10,0	10,8
Protein (g/100 g)	15,1	15,7	Protein (g/100 g)	13,6	13,7
Kulhydrat (g/100 g)	3,5	3,5	Kulhydrat (g/100 g)	2,8	3,1
Kostfibre (g/100 g)	3,7	3,8	Kostfibre (g/100 g)	3,2	3,2
Anvisninger til fremstilling			Anvisninger til fremstilling		
<p>Fibrene tilsættes hakket bov sammen med de andre tør- ingredienser under æltning.</p> <p>Herefter røres vand i.</p>			<p>DMRI har udviklet en basisrecept for fiberpølser med lavt fedtindhold (≈ 10% fedt).</p> <p>Kød opdeles til bindefars og grovdel.</p> <p>Fiber- ingredienser tilsættes "tørt" til bindefars – uden forbehandling.</p> <p>Bindefars laves, og grovdelen tilsættes.</p> <p>Ansaltning af kød er ikke nødvendigt.</p> <p>Æltning af grovdel er ikke nødvendigt.</p> <p>Anvend en tørretemperatur under 60°C.</p>		

\* i færdigvaren. Beregnet ud fra stegesvind på 20% (frikadeller) og processvind på 8% (pølser).

- **Fysisk-kemiske egenskaber:** Rugklids og ærtefibers fysisk-kemiske egenskaber er forskellige og er afgørende for slutproduktets sensoriske kvalitet. På grund af forskel i formalingsgrad består rugklid primært af "store partikler" (partikelstørrelse  $\geq 250 \mu\text{m}$ ), mens ærtefiber består af små, fine partikler (partikelstørrelse  $\leq 75 \mu\text{m}$ ). Rugklid kan binde 3,8 g vand per g tørstof, mens vandbindingsevnen for ærtefiber er 4,5 g vand per g tørstof (artikel 1). Rugklids- og ærtefibers viskøse egenskaber er lav og ikke funktionel. Sensoriske forsøg har vist, at fibrenes formalingsgrad har betydning for teksturegenskaber i slutproduktet. Tilsætning af fint formalet ærtefiber til frikadeller øger intensiteten af grynetthed og smuldrende tekstur, mens disse egenskaber ikke er fremtrædende for groft formalet rugklid (artikel 1).
- **Sensorisk kvalitet:** Den sensoriske kvalitet af frikadeller med tilsatte fibre afhænger også af fibertype og fiberdosis (artikel 1). Dosis-respons forsøg med rugklid viste, at en øget dosis (fra 0 til 6 g fibre per 100 g) øger korn-relateret egenskaber som kornlugt, kornsmag og melsmag. Tilsætning af ærtefiber forringer saftigheden og øger grynetthed og smuldrende tekstur ved stigende dosis. Generelt blev fiberfrikadellerne vurderet over middel i forhold til liking ( $>50$  mm på en 100 mm linjeskala) (artikel 1 og 2).
- **Sensoriske egenskaber, der kan have betydning for mæthed:** Tyggetid kan have betydning for, hvor hurtigt mæthed indtræder. Sensoriske forsøg viste, at tilsætning af ærtefiber til frikadeller og wienerpølser øger tyggetiden sammenlignet med rugklid (artikel 3). Både ærtefiber og rugklid blev tilsat i mængder, så kødprodukterne kunne anprises som "Kilde til fiber". Tyggetiden var generelt længere for pølser end for frikadeller.
- **Udbytter:** Svind under varmetilberedning varierer mellem rugklid og ærtefiber, når dosis øges i frikadeller (artikel 1). Pandestegning ved  $180^\circ\text{C}$  øger processvind med stigende ærtefibertil-sætning (fra 27% til 32% svind ved tilsætning af 0 til 6 g fibre fra ærtefiber). Derimod er processvindet stabilt for rugklid ( $\approx 21\%$ ) uafhængig af dosis.
- **Screening af miljømæssige påvirkninger ved fibertil-sætning til kødprodukter:** Der er foretaget en LCA-screening for at kvantificere miljøpåvirkningerne fra hele produktionskæden (vugge til port) ved at nedsætte fedtindholdet og tilsætte fibre til pølserecepter. Fibertil-sætningen og de øvrige ændringer i recepten (bl.a. mindre andel af kæbesnitte uden svær) har en lille betydning for miljøpåvirkningerne (2% forskel, reduktion i miljøpåvirkning for pølsen med fibre), set i forhold til det samlede miljøregnskab for pølserne.
- **Oplevet mæthedseffekt ved tilsætning af fibre:** Tilsætning af rugklid og ærtefiber til frikadeller (4,7% og 2,9% i recept svarende til 3% fibre i slutproduktet) har en gavnlig effekt på mæthedsfølelsen (artikel 2). Resultater fra et måltidsforsøg med 37 raske, unge mænd viste, at forsøgsparticipanterne følte sig mere mætte og mindre sultne over en 4-timers periode, efter de havde spist frikadeller med rugklid og ærtefiber sammenlignet med frikadeller uden fibre. Tilsætningen af fibre til kødprodukter kan derfor danne basis for udvikling af nye, sunde og mættende kødprodukter.
- **Kommunikation af dokumenteret mæthedseffekt:** Anprisninger om fødevarers sundhedseffekter eksempelvis "øget mæthedseffekt" eller "nedsætter sult" reguleres af den europæiske fødevarerautoritet, EFSA. Der er i dag ingen godkendte sundhedsanprisninger relateret til appetit, mæthed eller sult i EU.

### Måltider baseret på animalsk og vegetabilsk protein i forhold til mæthed

- Animalske og vegetabilsk proteinkilder består af forskellige aminosyrer, hvor animalsk protein indeholder alle essentielle aminosyrer i tilstrækkelige mængder set i forhold til den menneskelige krops behov. Derimod er aminosyresammensætningen i vegetabilsk proteinkilder begrænset, da disse kilder ikke indeholder alle essentielle aminosyrer og/eller i tilstrækkelige mængder. Til trods for disse forskelle viste et måltidsforsøg med 37 raske, unge mænd, at måltider baseret på animalsk og vegetabilsk protein mætter lige godt (artikel 2). Forsøget viste også, at forsøgsparticipanterne i højere grad kunne lide de kødbaserede måltider end den vegetariske måltid. Disse resultater er i overensstemmelse med, hvad andre studier på området tidligere har vist.

Testmåltid baseret på animalsk protein  
(frikadeller med fibre)

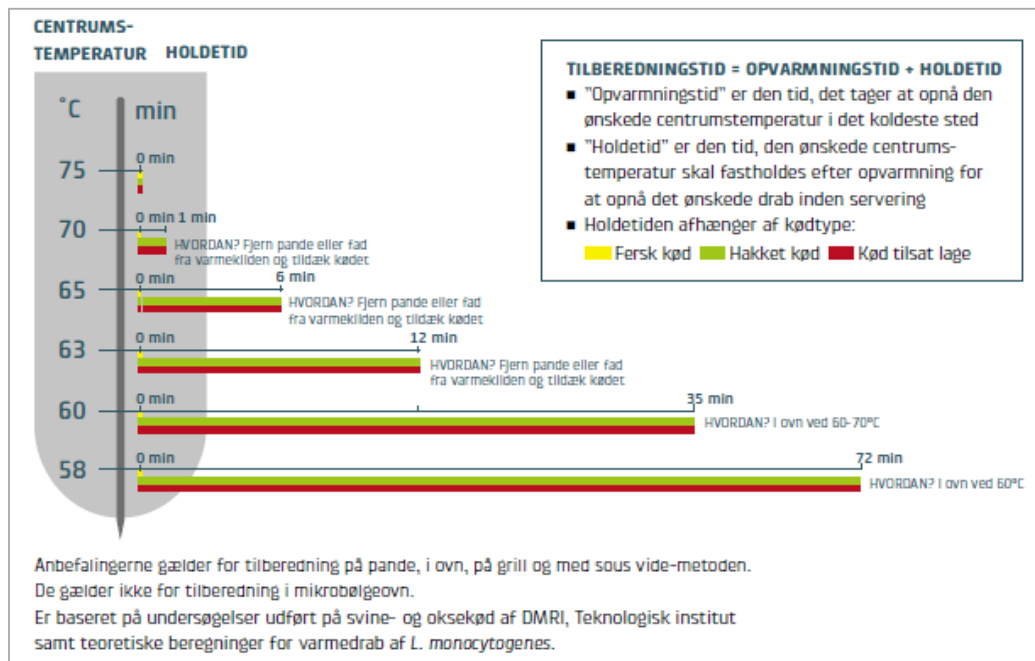
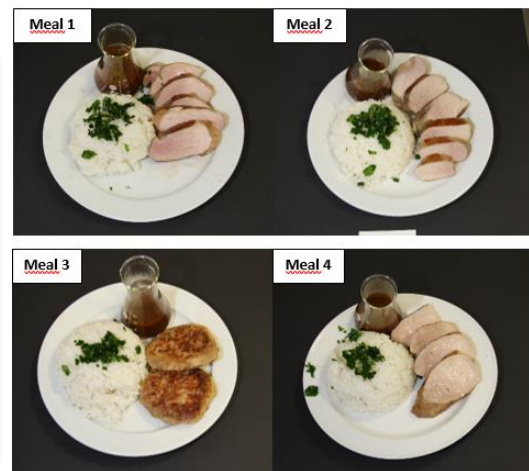


Testmåltid baseret på vegetabilsk protein  
(bønne-frikadelle)



## Tilberedning af svinekød og betydning for mæthed

- LTLT-tilberedning:** Ved sous vide-tilberedning af svinekød ved 58°C anbefaler DMRI en holdetid på 72 min af hensyn til fødevarerikkerhed. Laboratorieforsøg med en simuleret fordøjelsesmodel viste, at sous vide-tilberedning af svinelårtunge ved 58°C i 72 min øger tilgængeligheden af kødproteiner sammenlignet med en længere holdetid på 17 timer og ovntilberedning ved 160°C (artikel 4). Den øgede proteintilgængelighed giver ikke anledning til en større mæthedsfølelse sammenlignet med 17 timers holdetid eller ovntilberedning ved højere temperatur (160°C). Proteinernes tilgængelighed har betydning for, hvor hurtigt proteinerne optages i tarmen efter indtagelse og hermed kan omsættes i kroppen.



### Videnskabelige artikler

1. Ursula Kehlet, Mette Pagter, Margit D. Aaslyng, Anne Raben. **Meatballs with 3% and 6% dietary fibre from rye bran or pea fibre – effects on sensory quality and subjective appetite sensations.** *Meat Science* 2017; 104:973-981
2. Ursula Kehlet, Josephine Kofod, Jens Juul Holst, Christian Ritz, Margit D. Aaslyng, Anne Raben. **Addition of rye bran and pea fiber to pork meatballs favorably affects appetite sensations in healthy men, but does not change glycemic or hormonal responses – a randomized cross-over meal test study.** *Journal of Nutrition* 2017; 147 (9)
3. Ursula Kehlet, Lars Bager Christensen, Anne Raben, Margit D. Aaslyng. **Physico-chemical, orosensory, and microstructural properties of meat products containing rye bran, pea fiber or a combination of the two.** *Indsendt til Food Science & Technology*
4. Ursula Kehlet, Bhaskar Mitra, Jorge Ruiz Carrascal, Anne Raben, Margit D. Aaslyng. **The satiating properties of pork are not affected by cooking method, LTLT holding time and pork structure – a randomized cross-over meal test study.** *Accepteret i Nutrients, August 2017*