

INDHOLDSFORTEGNELSE

Side

1. Indledning	1
2. Kylling	3
2.1 Sammenfatning	7
3. Svinekød	9
3.1 Almindelige koteletter og nakkekoteletter	9
3.2 Bacon	12
3.3 Stege af mellemkam, nakke og skinke	12
3.4 Skinkesteg	13
3.5 Mellemkam	13
3.6 Nakkesteg	14
3.7 Krebinetter og frikadeller (farsprodukter)	14
3.8 Sammenfatning	17
4. Oksekød	19
4.1 Oksestege	19
4.2 Stegning med og uden margarine	21
4.3 Hamburger	22
4.4 Sammenfatning	30
5. Fisk	31
5.1 Sammenfatning	36
6. Konklusion	38
7. Litteraturliste	39
Bilag 1. Tabel over fedt- og vægtændringer for hamburger	41
Bilag 2. Tilberedningsoversigt for kylling	43
Bilag 3. Tilberedningsoversigt for svinekød	44
Bilag 4. Tilberedningsoversigt for oksekød	46
Bilag 5. Tilberedningsoversigt for fisk	48

1. INDLEDNING

De fleste levnedsmidler må tilberedes, før de kan spises, og herved er det uundgåeligt, at næringsstoffer bliver ødelagt eller går tabt, og det er uanset om tilberedningen foregår i private husholdninger eller i storkøkkener.

Ud over de ernæringsmæssige forandringer findes der andre karakteristiske ændringer sted under tilberedning af kød, så som smagsændringer, væggtab, volumenformindskelse og strukturændringer af bindevæv, muskelfibre og fedtvæv.

De kemiske og fysiske forandringer varme forårsager, forbedrer som regel produktets aroma, smag og fordøjelighed, og kan eventuelt være med til at forlænge produktets kvalitet og holdbarhed. Varmen kan ligeledes bidrage til en bedre tilgængelighed af visse næringsstoffer, f.eks. ved nedbrydning af enzymer og anti-fordøjelige faktorer.

De forandringer, der sker under tilberedning af levnedsmidler, medfører blandt andet væggtab og dermed som regel også volumenformindskelse. Vægttabet kan henføres til udsivning af saft og fedt eller fordampning af vand. Race, alder, køn, mørningsgrad, fedt- og knoglefordeling i kødet er alle faktorer, som har indflydelse på vægttabet (2).

Det er derfor nødvendigt, at forsøgsbetingelserne specificeres meget nøje for at forsøgene i en forsøgsserie kan sammenlignes uddybende, og det er samtidig af afgørende betydning, når der skal drages konklusioner på tværs af flere forsøgsbetingelser, som det er tilfældet i denne litteraturreport.

Fedt kan afsmeltes under stegning. Under tilberedning af mad er det ofte almindeligt at anvende fedtstoffer, så som margarine og olie ved stegning. Oftest er det sådan, at der under tilberedning af mad både kan afgives men også optages fedt. Hvor meget der optages eller afgives er afhængigt af forskellige faktorer, f.eks. kødets overflade, samt overfladens struktur, fedtindholdet i kødet, den mængde fedtstof der anvendes under stegningen, stegetid og stegetemperatur (3).

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

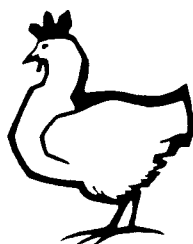
Denne rapport har til formål at give et overblik over de i litteraturen beskrevne tilberedningssvind af næringsstoffer under forskellige tilberedningsforsøg. I delrapport 1 fokuseres der især på de fedt- og vægtændringer, der forekommer under tilberedningen af forskellige kødprodukter.

Det er hensigten at andre delrapporter skal føjes til med henblik på tilberedningssvind af vitaminer, mineraler, fedtsyrer, proteiner og organoleptiske ændringer.

De vigtigste aspekter af den viden, der i dag eksisterer om tilberedningssvind, vil blive trukket frem.

2. KYLLING

Kyllingekød tilhører de magre kødtyper og er således ernæringsmæssigt udmærket. Hver dansker spiste i 1985 knap 11 kg fjerkræ (1). Udbuddet af kyllingeprodukter er stort og det er muligt i ethvert supermarked at købe frosne og/eller friske kyllinger. Ud over helt, grydeklart fjerkræ sælges også dele f.eks. overlår, underlår, over- og underlår sammen, udbenet bryst og sorteret indmad fra kyllinger, eller istandgjort, parteret kylling lagt i aluform - klar til at sætte i ovnen (lørdagskylling).



Vægttab

Uden panering er det fundne vægttab i størrelsesordenen 23-52%, hvor de største tab er fundet ved tilberedning i mikrobølgeovn (31-52%), efterfulgt af friture- og pandestegning på henholdsvis 34-39% og 30-47%, mens der ved ovn- og grillstegning er fundet vægttab på ca. 30% (4, 5, 6,). Dette skyldes antageligt, at der under ovnstegning og grillning sker en sammensmeltning af overfladen, hvilket bevirker dannelse af et til dels uigennemtrængeligt lag, hvilket resulterer i mindre tilberedningstab (5).

I relation til kødtype blev de største vægttab fundet for upanerede overlår (29-52%) efterfulgt af upanerede hele ben (30-45%) og upaneret brystkød (23-45%), mens det mindste vægttab for vinger er fundet til 30-36%. For vinger blev det største vægttab fundet ved friturestegning.

I 1987 foretog Statens Husholdningsråd en undersøgelse af en række kyllingeprodukter på det danske marked, herunder poussiner (importerede små kyllinger), udskårne kyllinger, kyllletter (paneret kyllingekød) og andre panerede kyllingeprodukter.

For kyllingebryst observeredes et tilberedningssvind på 10% ved pandestegning og 31% ved grydestegning, og tilsvarende observeredes et tilberedningssvind for kyllingeoverlår på

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

34% ved grydestegning. For kylletter, som er et paneret produkt, var tilberedningssvindet ved pandestegning af størrelsesordenen 1-5% (1).

Generelt kan der ud fra den læste litteratur omkring tilberedningsændringer for kyllinger konkluderes, at panering reducerer vægttabet. Endvidere resulterer panering i, at væskeindholdet i kødet mindskes, idet den udtrængende væske opsuges af paneringslaget Proctor et al. og Mostert et al. konkluderer endnu mere entydigt, at paneringslaget reducerer tilberedningstab uanset tilberedningsmetode.

Med panering lå vægttabene for alle kødtyper i området 16-36%, altså noget under tabene, når der ikke paneredes. (Se tabel 1). Vægttabene var størst for friture- og pandestegning efterfulgt af mikrobølgeopvarmning og ovnstegning. (3, 26, 31, 32).

De noget mindre vægttab der blev fundet før panerede kyllingedele, skyldes paneringslagets evne til at tilbageholde væske, dvs. paneringslaget fungerer som en barriere.

I relation til kødtype finder Proctor et al. og Love et al. de største vægttab for panerede overlår og paneret brystkød (33-36%) ved pandestegning, og de mindste vægttab ved ovnstegning (16-17%).

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Kyllingedel	Tilberedningsmetode	Vægttab % uden panering	Vægttab % med panering	Kilde
Overlår	Pandestegning	34-47	29-30	4, 5, 6
	Ovnstegning	30-36	17-25	4, 5, 6
	Mikrobølge	52	34	5
	Grillning	30	22	5
	Friturestegning	40-49	20-36	4, 5, 6, 7
Hele ben	Pandestegning	31-45	26	4, 6
	Ovnstegning	30-35	21	4, 6
	Friturestegning	34-37	23	4, 6
Vinger	Pandestegning	30	-	6
	Ovnstegning	36	-	6
	Fiturestegning	36	31	6, 7
Brystkød	Pandestegning	31-38	27	5, 6
	Ovnstegning	23-38	16	5, 6
	Mikrobølge	31	22	5
	Grillning	27	21	5
	Fiturestegning	42-45	32-33	5, 6, 7
Underlår	Fiturestegning	-	31	7

Tabel 1. Vægttab for kyllingedele ved forskellige tilberedningsmetoder.

Fedtændring

I alle læste artikler vedrørende tilberedning af kylling, er kyllingens fedtindhold efter tilberedning opgivet, mens det oprindelige fedtindhold kun er oplyst i én artikel (4), hvilket er yderst utilfredsstillende for en objektiv vurdering af fedtindholdets ændring som funktion af tilberedningsmetoden. Fedtindholdet vurderes derfor kun på grundlag af de fundne indhold efter tilberedningen.



Proctor et al. konkluderer, at kyllingestykker tilberedt uden paneringslag har større tilbøjelighed til at beholde mere fedt i musklen, specielt i de tilberedningsmetoder, hvortil der anvendtes fedtstof.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Mostert et al. finder, at fedtoptaget er ens for pande- og ovnstegning, uanset om der paneres eller ej. Derimod var der et større fedtoptag ved friturestegning for panerede stykker end for upanerede stykker. Ligeledes finder Mostert et al., at det største fedtindhold opnås ved pandestegning efterfulgt af friture- og ovnstegning (se tabel 2).

Tilberedningsmetode	Panering	Uden panering
Hele Ben		
Friturestegning	11,8	8,1
Pandestegning	12,9	13,1
Ovnstegning	5,0	5,5
Overlår		
Friturestegning	14,8	14,3
Pandestegning	16,1	16,6
Ovnstegning	9,8	10,6

Tabel 2. Fedtindhold i % ved forskellige tilberedningsmetoder efter (4).

Ved forsøg, hvor kyllingestykkerne er uden paneringslag, blev de største fedtindhold fundet ved pande- og friturestegning på henholdsvis 13-17% og 8-14%, mens de laveste fedtindhold blev fundet ved ovnstegning (5-11%).

I relation til kødtype (uden panering) blev de største fedtindhold fundet i overlår og hele ben på henholdsvis 10-17% og 5-13%, mens det mindste fedtindhold blev fundet i brystkød (5-6%). (Se tabel 3).

Når kyllingestykkerne paneredes blev det laveste fedtindhold fundet ved ovnstegning (5%), mens de højeste værdier blev fundet ved pandestegning (13-16%).

Med henblik på kødtype (med panering) blev det største fedtindhold fundet i overlår i størrelsesordenen 16%. Vinger, brystkød og underlår er ikke vurderet med henblik på fedtindholdet ved panering.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Kyllingedel	Tilberedningsmetode	Fedtindhold % uden panering	Fedtindhold % med panering	Kilde
Overlår	Pandestegning	11-17	16	4, 6
	Ovnstegning	10-11	10	4, 6
	Mikrobølge	-	-	
	Grillning	-	-	
	Friturestegning	13-14	15	4, 6
Hele ben	Pandestegning	8-13	13	4, 6
	Ovnstegning	5-8	5	6, 4
	Fiturestegning	8	12	6, 4
Vinger	Pandestegning	9	-	6
	Ovnstegning	9	-	6
	Fiturestegning	9	-	6
Brystkød	Pandestegning	6	-	6
	Ovnstegning	5	-	6
	Mikrobølge	-	-	
	Grillning	-	-	
	Fiturestegning	9	-	6

Tabel 3. Fedtindhold i kyllingedele ved forskellige tilberedningsmetoder.

2.1 Sammenfatning

Som nævnt indledningsvis er det vanskeligt at vurdere, om der optages eller afgives fedt ved tilberedning af kyllingekød, da det oprindelige fedtindhold ikke er oplyst i alle forsøgene.

Undersøgelsen fra Statens Husholdningsråd (1) fandt, at der ved tilberedning af kyllingeprodukter sker en afsmeltning af fedtstof - dog med undtagelse af kyletter - tillige med et vægttab. For kyletterne skete der derimod en fedtoptagelse, hvorved fedtindholdet steg med ca. 10%.

Alle undersøgelserne viste endvidere, at vægttabet var mindre for panerede dele end for upanerede dele.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Kerne- og sluttemperaturens indflydelse på fedt- og væggtab er stadig et uafklaret område, og det vil være hensigtsmæssigt med nærmere undersøgelser for at klarlægge temperaturens indvirken på disse faktorer.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

3. SVINEKØD

3. 1 Almindelige koteletter og nakkekoteletter

Dette afsnit omhandler tilberedning af nakkekoteletter og almindelige koteletter. Nakkekoteletter er skiver fra nakkekam og almindelige koteletter er skiver fra mellemstykket. Kun én enkelt artikel beskriver tilberedning af nakkekoteletter, og udgør derfor ikke noget stort talmateriale. De almindelige koteletter er tilberedt uden ben, og det vil derfor være nødvendigt med supplerende undersøgelser for at fastslå, hvilken indflydelse benet har på tilberedningsændringer i de tilfælde, hvor koteletten tilberedes med ben.

Vægttab

Kød	Metode	Fedt-kant mm	Kødtyk-kelse mm	Fedtpro-cent i rå kød	Fedtpro-cent efter tilbered-ning	Fedttab i %	Vægttab %	Kilde
Alm. kotelet	pande m. margarine	7-8	15	19,4	15,5	3,9	26,6	8
Alm. kotelet u. ben	pande u. margarine	-	15	2,70	1,90	0,8	27,4	9
Alm. kotelet u. ben	pande u. margarine	8	15	16,4	13,4	3,0	23,3	9
Alm kotelet u. ben	pande u. margarine	16	15	25,4	22,6	2,8	22,1	9
Nakkekotelet	pande m. margarine	20	15	16,1	13,1	3,0	30,7	8

Tabel 4: Fedtændring og vægttab ved tilberedning af koteletter

Af tabellen fremgår, at et lavt fedtindhold resulterer i et stort vægttab (ifølge Johansson et al.). Dette beror på, at der i magert kød findes mere tilgængeligt vand (bundet til protein), som kan forsvinde ved opvarmning (9).

Stegning af nakkekoteletter er fundet at give et vægttab på ca. 30%, og ligger dermed lidt højere end en almindelig kotelet med samme initiale fedtindhold. Dette skyldes sandsynligvis, at nakkekoteletter har en anden fedtfordeling i forhold til almindelige koteletter.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Sammenlignes en almindelig kotelet og en nakkekotelet, er den almindelige kotelet opbygget af én muskel, medens nakkekoteletter er opbygget af flere muskler adskilt fra hinanden af bindevæv og intermuskulært fedt. Endvidere indeholder nakkekoteletterne mere intramuskulært fedt. Fedtfordelingen i de to kotelettyper er illustreret i nedenstående figur 1.



Figur 1. Nakkekotelet og almindelig kotelet med depotfedt(A) og intermuskulært fedt(B). (8)

Det er i det hele taget et uafdækket område, hvilke mekanismer, der helt konkret ligger til grund for vægttab i kød, og det vil være oplagt i forbindelse med supplerende undersøgelser om tilberedningsændringer, at få klariagt disse mekanismer.



Fedtændring

I de beskrevne forsøg skete der et fedtsvind ved stegning af almindelige koteletter. Fedtsvindets størrelse viste sig at være afhængigt af fedtindholdet i råvaren, spæktykkelsen og kødstykkets tykkelse.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

I relation til fedtindholdet i råvaren, findes det største fedttab for koteletter med størst initialt fedtindhold, dog kan fedtudsmeltningen betragtes som lille, d.v.s. det meste af fedtet forbliver i kødet.

Johansson et al. har i et modelforsøg med fersk flæsk undersøgt, hvilken indflydelse kødets tykkelse har på fedttabet. Følgende resultater for fersk flæsk er vist i tabel 5.

Tykkelse i mm	Udsmeltet fedt i %
3	69,8
6	53,2
10	32,1
15	23,3

Tabel 5: Fedttab for fersk flæsk stegt i skiver med forskellig tykkelse (9).

Tallene viser, at fedtudsmeltningen er omvendt proportionel med tykkelsen af kødstykket, og for skiver tykkere end 15 mm findes, at fedtudsmeltningen er konstant uanset kødtykkelse og tilberedningsmetode. Dette kan skyldes, at varmen ikke trænger ind i de dybere liggende fedtlag, og at der på overfladen etableres en tæt hinde (ved hård stegning).

Ligeledes finder Johansson et al., at spæktykkelsen har indflydelse på størrelsen af fedttabet. Således findes følgende værdier ved forskellige spæktykkelser.

Spæktykkelse mm	Fedttab i %
0	0,8
8	3,0
16	2,8

Tabel 6: Fedttab som funktion af spæktykkelse (9).

Som det fremgår af tabellen, ses det største fedttab for koteletter med størst spæklag.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

3.2 Bacon

Bacon er saltede og røgede midterstykker af halve baconsvin, og steges sædvanligvis i meget tynde skiver. Bacon er et meget anvendt produkt, og da det samtidig er et fedt kødprodukt, er det interessant at se, hvilke ændringer der sker i fedtindholdet under tilberedningen.

Kød	Metode	Fedtprocent i råt kød	Fedtprocent efter tilberedning	Fedttab i % af fedt i råvare	Vægttab i %	Kilde
Bacon	pandestegning mildstegning	38,0	15,1	60,3	60,9	9
Bacon	pandestegning sprødstegning	39,6	11,9	69,9	68,6	9
Bacon	pandestegning	46-51	-	71-78	-	10

Tabel 7: Vægttab og Fedttab for baconskiver

Tabellen viser, at der ved stegning af bacon er fundet store vægttab, mellem 60 og 68%. Det største vægttab er fundet ved hård stegning, sammenholdt med et stort fedtsvind på ca. 70%. Ved mild stegning af bacon fås et fedttab på ca. 60%. Brenøe (1973) finder fedttab på op til 78%. De store vægttab skyldes både fedtudsmeltning og vandtab. (9).

Johansson et al. har ligeledes fundet, at fedtudsmeltningen er tidsafhængig, således at fedtudsmeltning falder med stegetiden.

3.3 Stege af mellemkam, nakke og skinke

Sammenlignes skinke, mellemkam og nakkesteg strukturemæssigt, er mellemkammen opbygget af én muskel, hvorimod både nakke- og skinkesteg er opbygget af flere muskler. Disse forskellige stege vil i nedenstående blive sammenlignet med hensyn til vægttab og fedtændringer, hvor dette er muligt.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Kød	Tilberedningsmetode	Fedt-% i rådt kød	Fedt-% efter tilberedning	Fedt-svind %	Fedt-svind i % af fedt i råvarer	Vægttab	Kilde
Skinkesteg	Ovnstegning	16,5	15,2	1,3*	-	-	8
Mellemkam u. fedtkant	Ovnstegning	1,8	1,6	0,2*	-	40,1	9
Mellemkam u. fedtkant	Ovnstegning	16,8	14,0	2,8*	-	35,2	9
Mellemkam u. fedtkant	Kogning	1,7	1,6	0,1*	-	39,5	9
Mellemkam m. fedtkant	Kogning	17,1	15,8	1,3*	-	33,0	9
Mellemkam	Ovnstegning	8,2	15,1	6,9 f.o.	84 f.o.	34,1	11
Mellemkam	Mikrobølge	8,6	16,1	7,5 f.o.	87 f.o.	37,3	11
Mellemkam	Grillning	15,4	18,8	3,4*	-	40,2	12
Mellemkam	Ovnstegning	15,4	17,0	1,6*	-	37,1	12
Nakkesteg	Ovnstegning	17,9	-	8	45	ca. 35	13
Nakkesteg	Grydestegning	18,3	-	4 f.o.	22 f.o.	ca. 35	13

f.o. = fedtoptag

* = ikke signifikant ændring ($P < 0,05$)

Tabel 8: Fedtændring og vægttab for stege af svinekød.

3.4 Skinkesteg

Ved ovnstegning af skinkesteg, er der ikke fundet ændringer i fedtindholdet. Dette resultat er fundet i én enkelt artikel, og bør derfor underbygges af supplerende undersøgelser. Vægttabet er ikke undersøgt i dette tilfælde.

3.5 Mellemkam

Vægttab

De fundne vægttab for mellemkam ligger mellem 33 og 40%. Kylene et al. finder det største vægttab ved tilberedning i mikrobølgeovn (37%) sammenlignet med ovnstegning (34%).

Dette er i god overensstemmelse med andre undersøgelser for andre kødprodukter, jævnfør afsnittene omkring kyllingekød og oksekød. Unklesbay et al. finder et større vægttab

ved grillning (40%) end ved ovnstegning (37%). Johansson et al. har i forsøgene med kogning og ovnstegning, valgt at tilberede mellemkammen med og uden fedtkant. For kamme uden fedtkant og dermed lave initiale fedtindhold (ca. 1,8%) fandtes et væggtab på ca. 40%, hvorimod for kamme med fedtkant (initialt fedtindhold ca. 17%) fandtes et væggtab på 33-35%. Det vil sige, at kødstykker med lavere fedtindhold resulterede i større væggtab under tilberedningen, hovedsageligt ved tab af vand (9). Resultaterne viser ligeledes, at ovnstegning og kogning forårsager større væggtab end pandestegning. (Jævnfør afsnittet om koteletter). Dette kan sandsynligvis forklares ved den lavere kerntemperatur, som opnås ved pandestegning.

Fedtændring

Brenøe (1973) og Unklesbay et al. finder ingen signifikante ændringer i fedtindholdet, hverken ved ovnstegning, grillning eller kogning. Dette er i modstrid med Kylen et al. som ved ovnstegning og mikrobølgestegning finder en stor stigning i fedtindholdet.

Det uændrede fedtindhold ved tilberedning af stege fundet af Johansson et al. og Unklesbay et al., forklares ved, at fedtudsmeltningen fra store kødstykker sker langsommere end for mindre kødstykker på grund af længere diffusionsvej. (8).

3.6 Nakkesteg

Kun en enkelt artikel (13) behandler tilberedning af nakkesteg, og finder vægttab på omkring 35% både ved ovn- og grydestegning. Ved ovnstegning af nakke, opnåedes et fedtsvind på 45% af det oprindelige fedtindhold, i modsætning til grydestegning, hvor der iagttages en stigning i fedtindholdet på 22% af det oprindelige fedtindhold.

3.7 Krebinetter og frikadeller - (farsprodukter)

Farsprodukter fremstilles ved en findeling af råvarerne, og består typisk af forskelligt kød og fedt, som regel produkter der bliver til overs ved opskæring af svinet i forskellige udskæringer.

Ligeledes tilsættes der forskellige ingredienser i forskellige mængder alt afhængig af, om farsen skal anvendes til frikadeller, medisterpølse eller andre farsprodukter. (14).

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Tilberedning af frikadeller er kun beskrevet kort af Brenøe (1973), og udgør derfor ikke noget stort talmateriale, hvorimod tilberedning af krebinetter er udførligt beskrevet af Brenøe (1984).

De to farsprodukter, frikadeller og krebinetter adskiller sig fra hinanden ved, at frikadeller er fremstillet af fars tilsat diverse ingredienser (mel, æg, mælk), hvorimod krebinetter tilberedes ud fra rå fars.

Hvilke ingredienser der er tilsat frikadellefarsen, og hvilke typer kød der er brugt til farsfremstillingen, er ikke oplyst i den læste litteratur.

Til forsøget med krebinetter blev der anvendt afpudset mellemkam (til krebinet med lavt fedtindhold), magert kogeflæsk (til krebinet med højt fedtindhold) og en blanding af mellemkam og magert kogeflæsk (til krebinet med middelhøjt fedtindhold). Endvidere tilberedtes krebinetterne med og uden panering.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Kød	Tilberedningssmetode	Fedt-% i råt kød	Fedt-% efter tilberedning	Fedtsvind i % fedt i råt kød	Vægttab i %	Kilde
Krebinet	Pandestegning u. margarine	3,5	-	1	28	15
		20,0	-	5	30	15
		36,5	-	16	42	15
Krebinet	Pandestegning m. 10 g margarine	3,5	-	0	29	15
		20,0	-	5	32	15
		36,5	-	16	43	15
Krebinet	Pandestegning m. 50 g margarine	3,5	-	0	34	15
		20,0	-	8	39	15
		36,5	-	22	47	15

Tabel 9: Ændringer af fedtindhold og vægt for krebinetter ved 221° C.

Vægttab

Vægttabet er fundet til at stige med stigende initialt fedtindhold. Vægttabet synes ret upåvirket af margarinemængden.

Fedtændring

Med hensyn til fedtsvindet var dette proportionalt med kødets fedtindhold. Der ses en stor fedtudsmeltning for krebinetter med højt fedtindhold stegt i meget margarine. Der indstiller sig tilsyneladende en ligevægt mellem ydre og indre fedt. Brønø (1984) har ligeledes undersøgt temperaturens indflydelse på fedtsvindet og har fundet at fedtsvindet er uafhængigt af temperaturen, undtagen for krebinetter med højt fedtindhold. Brønø (1973) har ved stegning af frikadeller (med 8% fedt) ikke fundet noget fedtsvind. Dette kan sandsynligvis forklares ud fra det faktum, at frikadellefars er tilsat ingredienser, som binder fedtet stærkere i strukturen.

Fedtændring og vægttab ved panering af krebinetter

Forsøg blev foretaget med 3 grader af panering:

- Enkelt, hvor krebinetterne vendtes i mel.
- Dobbelt, hvor krebinetterne vendtes i mel-æg-rasp.
- Dobbelt-dobbelt, hvor krebinetterne vendtes i mel-æg-rasp-æg-rasp.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Vægttab

Forsøget finder de største vægttab for enkeltpanerede dele efterfulgt af dobbelt- og dobbelt-dobbelt panerede, med værdier på henholdsvis 31, 13 og 5%.

Margarine gr.	Fedtindhold i kød i %	Fedtenergi afvigelse fra råt kød i %			
		-	E	D	DD
10	3,5	2	6	3	-
	20,0	-5	-5	-10	-
	36,5	-9	-9	-12	-
20	3,5	1	10	14	11
	20,0	-10	-8	-8	-14
	36,5	-14	-11	-14	-16

Tabel 10: Paneringens betydning for fedtoptagelse. (15).

Fedtændringer

Tabellen viser, at paneringen bevirker en stigning i fedtenergiprocenten for magert kød, og hermed en stigning i fedtindholdet. I relation til middelfedt og fedt kød vil der ske et fedtop- tag ved panering, dog opsuger raspen ikke mere fedt end, at der alt i alt sker et fald i fedtenergiprocenten i forhold til råt kød. Dette skyldes, at tørstofindholdet stiger p.g.a. paneringslaget.

3.8 Sammenfatning

Ved pandestegning af nakkekoteletter og almindelige koteletter skete der vægttab, især på grund af væsketab. Sammenlignes en almindelig kotelet og en nakkekotelet, med samme fedtindhold, er der fundet større vægttab for nakkekoteletten. Dette forhold er dog kun undersøgt i én af de gennemgåede artikler, og der er derfor behov for flere undersøgelser. Der er fundet en tendens til højere vægttab jo lavere det initiale fedtindhold er.

Med hensyn til ændringer i fedtindholdet er der fundet fedttab, stigende med stigende initialt fedtindhold. Kødtykkelsen sås ligeledes at have en betydning for fedtsvindet, således faldt fedtsvindet med stigende kødtykkelse, op til en grænse på omkring 15 mm, hvor-

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

efter fedtsvindet forblev konstant. Fedttabet steg ligeledes med stigende spæktykkelse.

I forbindelse med tilberedning af skinke- og mellemkamstege viste hovedparten af de gennemgåede artikler (på nær 11), uændrede fedtindhold - uanset initialt fedtindhold, dog skete der betydelige vægttab for mellemkam på 33 til 40%.

Nakkesteg viste et vægttab på 35%, sammenholdt med et fedtsvind på 45% ved ovnstegning. Dette høje fedtsvind fra nakkesteg tilberedt i ovn, kan sandsynligvis henføres til fedtstrukturen. Nakkekød indeholder en del intermuskulært fedt, som lettere kan udsmeltes end fedt fra mellemkam, som hovedsageligt består af intramuskulært fedt. Det intramuskulære fedt er bundet stærkere til kødstrukturen, og er dermed sværere at udsmelte.

Vægttabet steg med stigende fedtindhold for krebinetter, og ligeledes var fedtsvindet proportionalt med kødets fedtindhold. Der forekom intet fedtsvind ved tilberedning af frikadeller.(10).

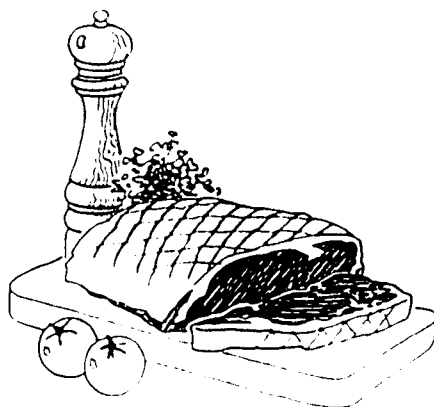
Vægttabet faldt med stigende paneringsgrad. Panering bevirkede en stigning i fedtindholdet for magert kød, mens middelfedt og fedt kød opnåede et fedttab, grundet det øgede tørstofindhold.

Temperaturens indflydelse på vægtændringer og fedtændringer i de omtalte svinekødsprodukter er ikke medtaget i undersøgelseerne, hverken når det drejer sig om tilberedningstemperatur eller kerne/sluttemperatur. Nærmere undersøgelser, bør foretages.

4. OKSEKØD

I dette afsnit behandles tilberedningsændringer for oksekød, både med hensyn til fedttab og fedtoptagelse samt vægttab. Disse tilberedningsændringer bestemmes af mange faktorer, især kerntemperaturen, tilberedningstiden og kødets initiale fedtindhold. Hvor stor indflydelse de enkelte faktorer har, vurderes ud fra de enkelte artikler og sammenfattes i en konklusion.

De gennemgåede artikler er hovedsagelig af amerikansk oprindelse og beskriver primært tilberedningsændringer for hamburgers og oksestege. Disse produkter, især hamburgers, afspejler ikke helt den danske madkultur. Ved igangsættelse af supplerende analytiske undersøgelser er det derfor vigtigt at medtage kødprodukter, som er almindelige i Danmark.



De tilberedningsprocesser, der for oksekøds vedkommende behandles i dette afsnit, omfatter ovnstegning, kogning, pandestegning, grillning og mikrobølgeovns tilberedning.

Der er i relation til de analyserede hamburgers, ikke oplyst, hvilke andre ingredienser der er tilsat og i hvor store mængder. Dette kan skabe usikkerhed omkring resultaterne.

4.1 Oksestege

Vægttab

De største vægttab for oksestege (se tabel 11), er fundet ved tilberedning i mikrobølgeovn, hvor vægttabet udgør ca. 39% (11). Denne konklusion bygger kun på en enkelt obser-

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

vation, men den understøttes af lignende undersøgelser for andre kødprodukter. Det høje vægttab ved tilberedning i mikrobølgeovn kan henføres til, at der ved denne tilberedningsform ikke dannes en hård skal, som er mere tæt end selve kødet.

Ovnstegning er fundet til at give vægttab på mellem 17 og 36%, som til dels er alt afhængigt af det oprindelige fedtindhold og kødtype. Således ses en tendens til større vægttab ved ovnstegning hos kødtyper med større fedtindhold. (Se tabel 11).

Køddel	Tilberedningsmetode	Vægttab %	Initialt fedtindhold %	Kernetemperatur °C	Kilde
Højreb	Kogning	29	13,1	85	9
Tykbryst	Grilning	34	12,1	66	12
Tykbryst	Ovnstegning	28	12,1	66	12
Højreb	Ovnstegning	36	16,6	85	9
Rullesteg	Ovnstegning	17	7,5	58	11
Uspecificeret	Ovnstegning	20	3,9	70	8
Rullesteg	Mikrobølge	39	7,5	56	11

Tabel 11: Vægttabets afhængighed af fedtindhold og kernetemperatur.

Der er i artiklerne ikke argumenteret for valg af tilberedningstemperatur, hvilket gør det vanskeligt at vurdere temperaturens indflydelse på tilberedningstabenes størrelse.

I relation til kernetemperaturen kan der ikke drages konklusioner på grundlag af de fundne data.

Fedtændringer

Vægttab omfatter både væsketab og fedttab, og påvirker dermed fedtindholdet i slutproduktet. De udførte forsøg har ikke anvendt fedt eller margarine under tilberedningen, og et eventuelt øget fedtindhold skyldes det faktum, at fedtkoncentrationen er steget i produktet, på grund af væsketab. Den relative fedtøgning skyldes hermed ikke optagelse af stegfedt. Stegning med og uden stegfedt er nøjere beskrevet senere.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Med hensyn til fedtændringer er konklusionerne mere differentierede end ved væggtab. Blandt de analyserede artikler vedrørende tilberedning af oksestege, ses både forekomster af fedtoptagelse og fedtafgivelse. Dette forhold kan henføres til initialt fedtindhold, tilberedningsmetode og temperatur. Tabel 12 viser sammenhængen mellem disse parametre.

Køddel	Tilberedningsmetode	Rest fedtindhold pr. 100 g rå kød	Fedtsvind pr. 100 g rå prøve	Fedtsvind i % af fedt i råvare	Kernetemperatur ° C	Kilde
Højreb	Kogning	11,6 (13,1)	1,5	11,5	85	9
Tykbryst	Grillning	12,5 (12,1)	-	-	66	12
Tykbryst	Ovnstegning	13,4 (12,1)	1,3 f.o.	10,7 f.o.	66	12
Højreb	Ovnstegning	12,4 (16,6)	4,2	25,3	85	9
Rullesteg	Ovnstegning	12,7 (7,5)	5,7 f.o.	69,3 f.o.	58	11
Uspecificeret	Ovnstegning	3,5 (3,9)	0,4*	-	70	8
Rullesteg	Mikrobølge	13,6 (7,5)	6,1 f.o.	81,3 f.o.	56	11

() = initialt fedtindhold, f.o. = fedtoptagelse, * = fedtsvindet er ikke signifikant. (p < 0.05)

Tabel 12: Fedtændring

I relation til tilberedningsmetoden, er det største fedttab fundet ved ovnstegning (ca. 4%) efterfulgt af kogning (ca. 1,5%). Her forekom også de højeste kernetemperaturer. Ved fedtindhold på 7,5 - 12,1% er der fundet en fedtoptagelse under tilberedningen.

Tendensen ved lave initiale fedtindhold er en tendens til fedtoptagelse, mens højt initialt fedtindhold giver anledning til fedtafgivelse ved tilberedning.

4.2 Stegning med og uden fedttilsætning

For at vurdere betydningen af tilberedning med og uden stegefedt, har Johansson et al. gennemført forsøg med blandt andet pandestegning af entrecôte. Se tabel 13.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

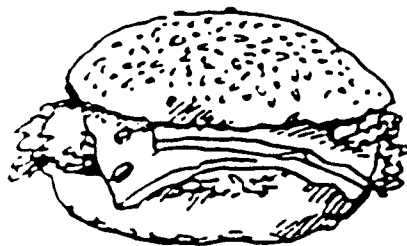
Køddel	N	Tilberedningsmetode	Initialt fedtindhold %	Fedtindhold efter stegning %
Entrecôte	5	Pandestegning uden stegefedt	8,3 ± 3,1	8,6 ± 2,3
	5	Pandestegning med stegefedt	9,0 ± 2,9	9,4 ± 3,4

Tabel 13: Stegning med og uden stegefedt. (9)

Resultatet viste ingen signifikante ændringer i fedtindholdet ved stegning med fedt i sammenligning med stegning uden fedt. Dette henføres til, at kødet har en meget kompakt struktur. Om dette resultat kan overføres til andre tilberedningsformer og kødtyper bør undersøges nærmere ved andre forsøg.

4.3 Hamburger

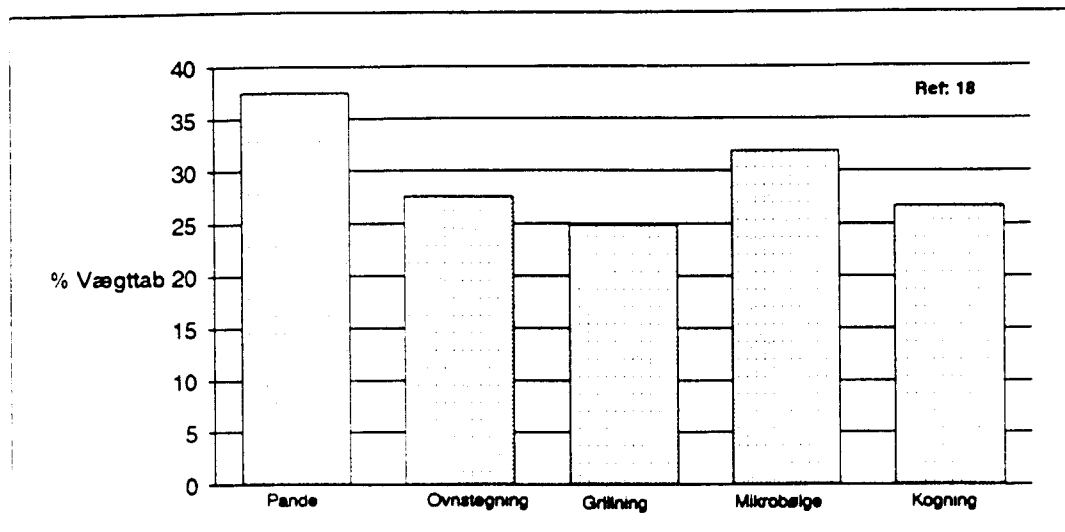
Hamburgerne er tilberedt under vidt forskellige tilberedningsmetoder og betingelser. Specielt tilberedningstiden og tilberedningstemperaturen varierer i de forskellige forsøg, hvilket bevirker at der er en usikkerhed omkring, hvilken mørningsgrad produktet har opnået. Dette bedømmes i visse artikler ud fra en visuel bedømmelse (17, 18), mens andre studier anfører, at tilberedningen er standset ved en specifik kerntemperatur (19, 20).



Vægttab

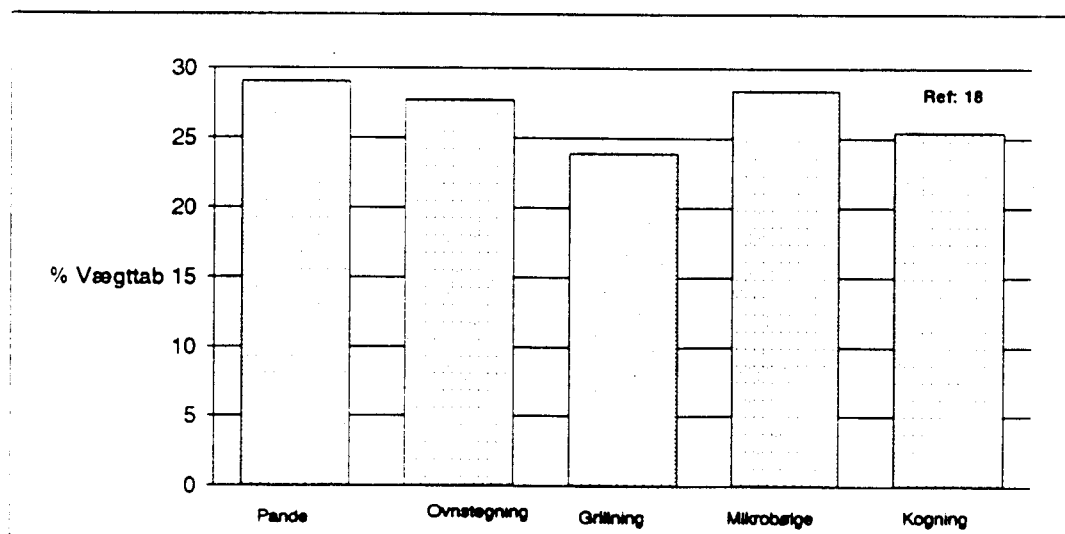
Da hamburgerbøfferne indeholder vidt forskelligt fedtindhold, har det været hensigtsmæssigt, for overskuelighedens skyld, at inddele dem efter initialt fedtindhold.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD



Figur 2: Vægttab for hamburgers. Alle tallene er hentet fra bilag 1. 5% initialt fedtindhold.

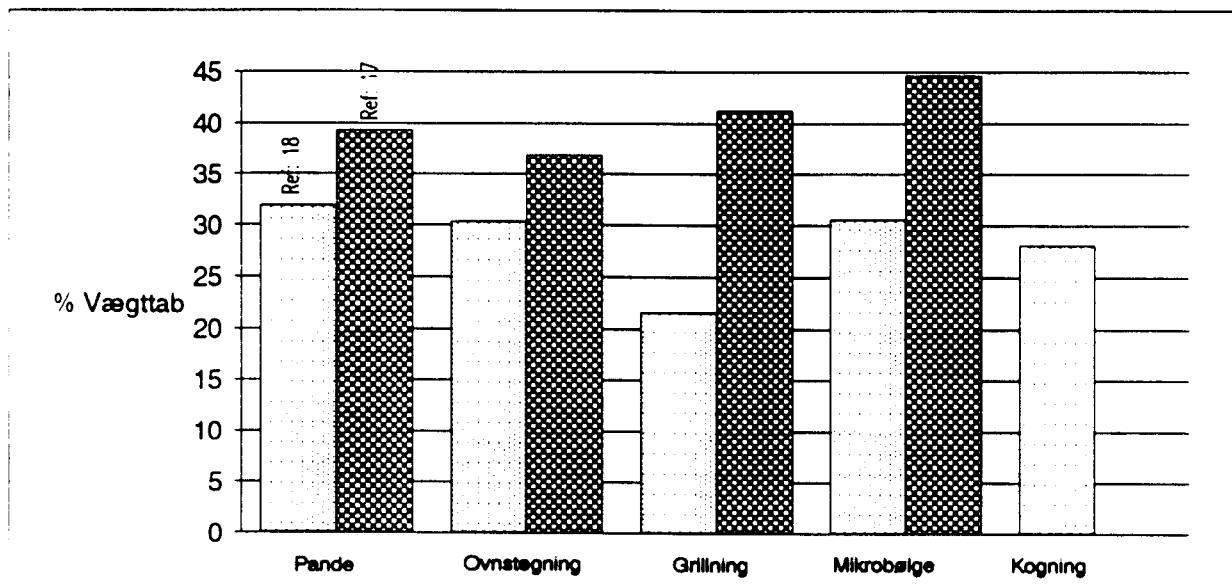
Som det fremgår af Figur 2 er det største vægttab fundet ved pandestegning (ca. 38%) efterfulgt af mikrobølgetilberedning med et tab på ca. 32%. De mindste vægttab er fundet ved grillning, hvor vægttabet er fundet til ca. 25%.



Figur 3: Vægttab for hamburgers. 10% initialt fedtindhold.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Resultaterne viser, at det største vægttab er fundet ved pandestegning (ca. 29%), efterfulgt af mikrobølgetilberedning på ca. 28%. Det mindste tab ved denne fedtprocent er fundet ved grillning. Altså helt i overensstemmelse med resultaterne ved 5% initialt fedtindhold.



Figur 4: Vægttab for hamburgers. 15% initialt fedtindhold.

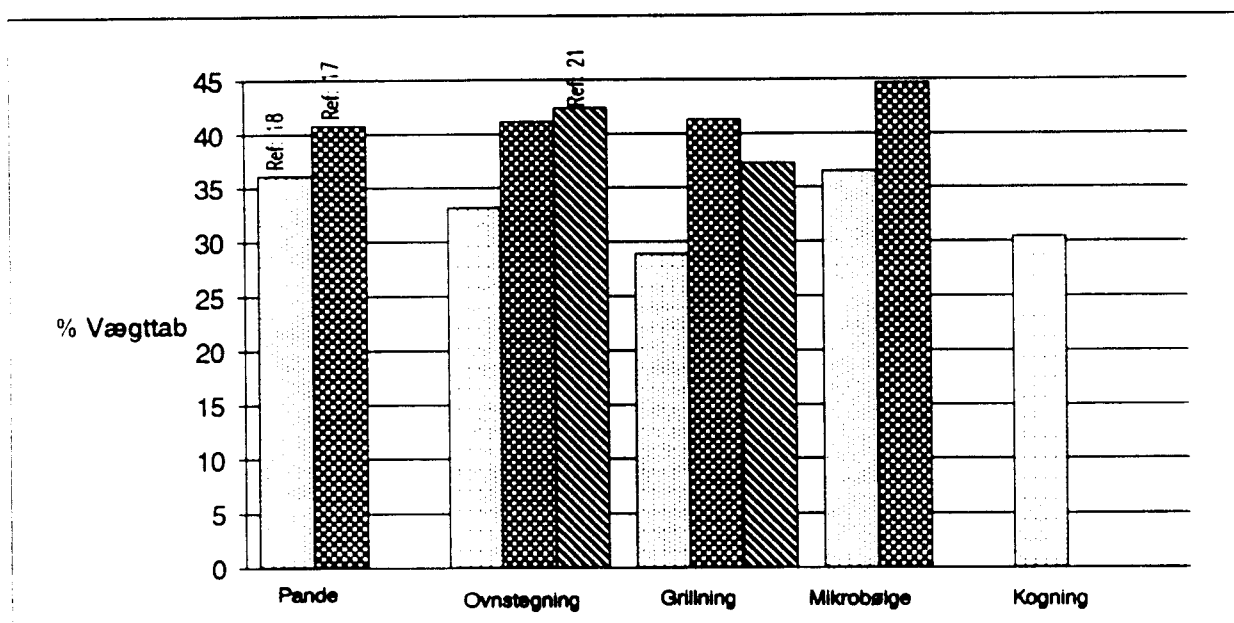
Som det fremgår af resultaterne er der ikke overensstemmelse med de fundne vægttab fra de to referencer.

Cannell et al. finder, at pandestegning giver det største vægttab (ca. 32%) efterfulgt af mikrobølgetilberedning og ovnstegning, begge med et vægttab på omkring 30%. Grillning er fundet til at give det mindste vægttab (ca. 22%). Dette er i overensstemmelse med de vægttab Cannell et al. fandt ved fedtindhold på henholdsvis 5 og 10%.

Berry et al. finder det største vægttab ved tilberedning i mikrobølgeovn (ca. 44%) efterfulgt af grillning (ca. 41%). Det mindste vægttab er fundet ved ovnstegning, hvor vægttabet var på ca. 37%.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Da udgangsmaterialet ved de to undersøgelser sandsynligvis ikke er ens med hensyn til den fuldstændige kødsammensætning, herunder forskellig mængde iblandede ingredienser (mel, rasp etc.), kan det forklare de vidt forskellige resultater. Generelt finder Unklesbay noget højere væggtab ved dette fedtindhold.



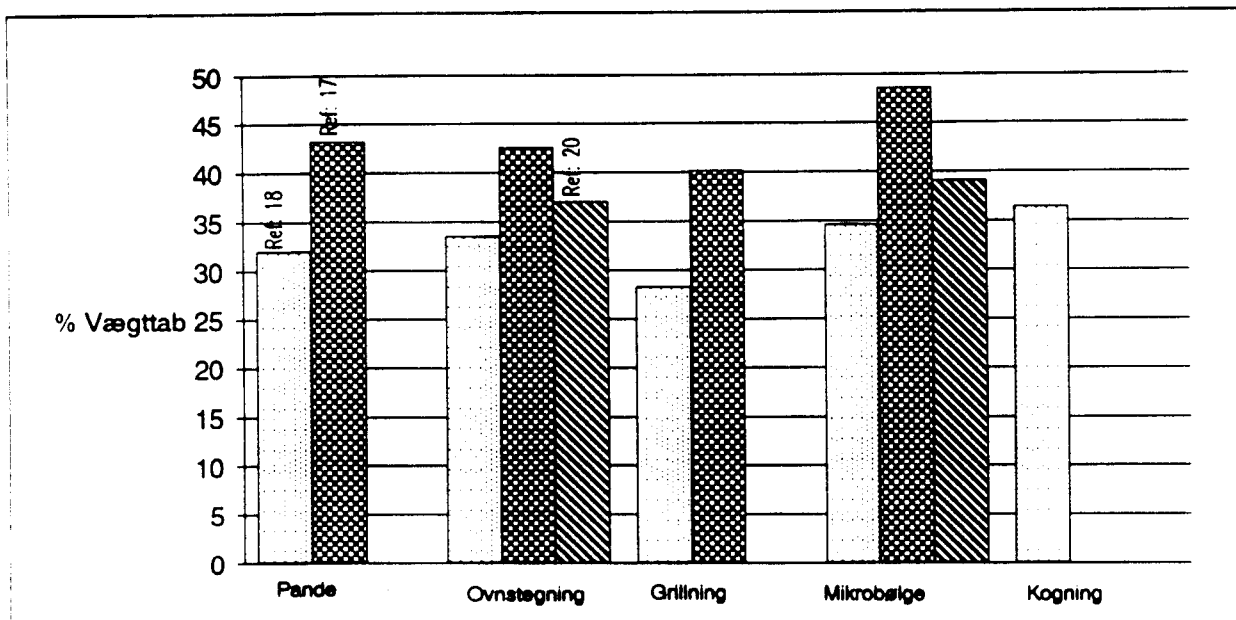
Figur 5: Vægttab for hamburgers. 20% initialt fedtindhold.

Cannell et al. finder de største væggtab ved tilberedning i mikrobølgeovn og pandestegning på ca. 36%. De mindste væggtab er fundet ved grillning (ca. 29%) og kogning (ca. 30%).

Berry et al. finder ligeledes de største væggtab (ca. 44%) ved tilberedning i mikrobølgeovn, altså i overensstemmelse med Cannell et al., men igen noget højere værdier.

Ono et al. finder det største væggtab ved ovnstegning (ca. 42%), men det skal dog understreges, at undersøgelsen kun bygger på to tilberedningstyper og derfor ikke er helt sammenlignelig med de øvrige forsøg.

AENDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

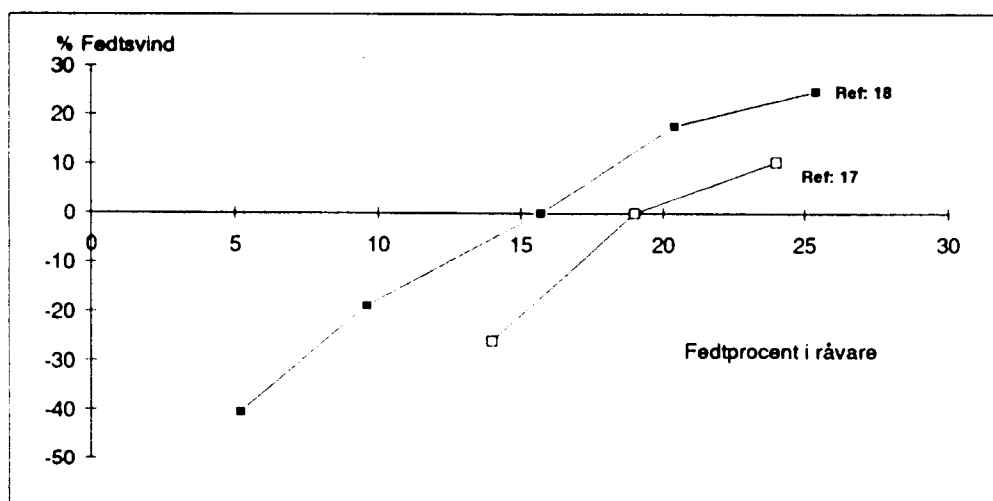


Figur 6: Vægttab for hamburgers. 25% initialt fedtindhold.

Cannell et al. finder de største vægttab ved tilberedning i mikrobølgeovn (ca. 35%) og ved kogning (ca. 36%). Dette stemmer overens med Berry et al., som ved mikrobølgeovnstegning finder et vægttab på ca. 48%. De mindste tab er fundet ved grillning, hvor Cannell et al. finder et tab på ca. 28% og Berry et al. et tab på ca. 40%.

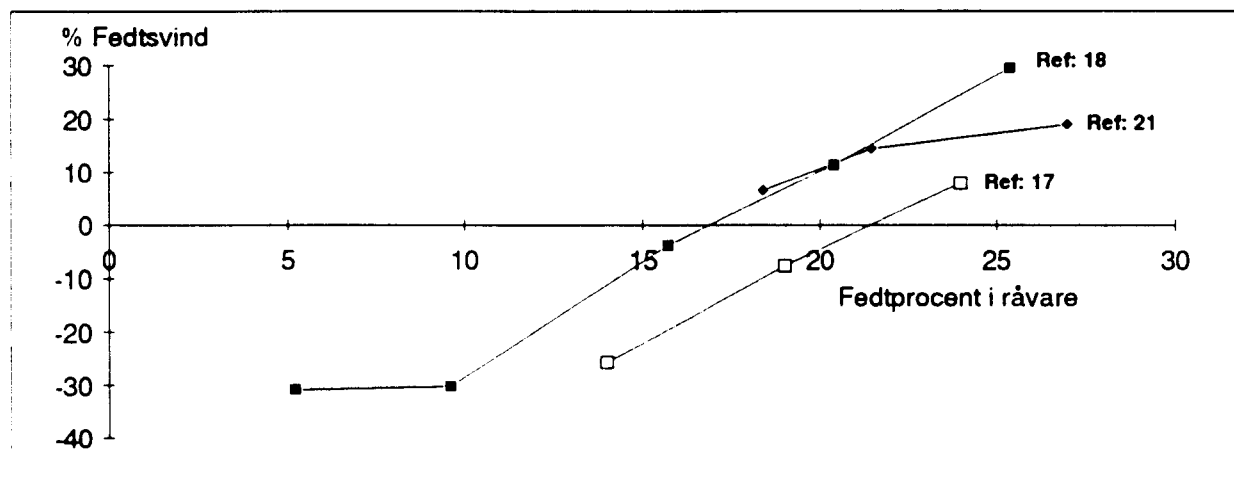
Fedtændringer

Under tilberedning af hamburgers vil fedtindholdet ændres, alt efter tilberedningstype og initialt fedtindhold.

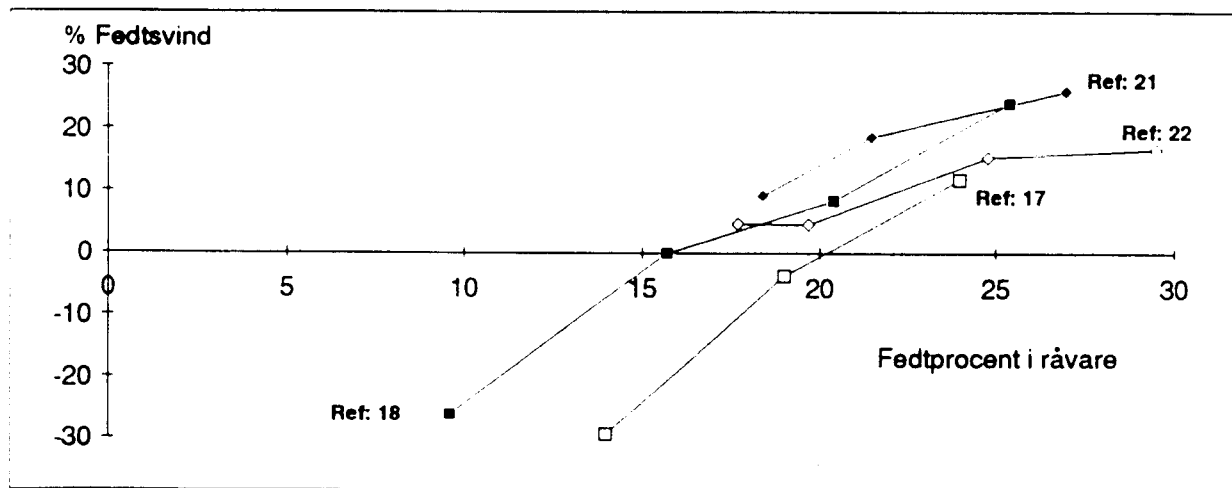


Figur 7: Fedtændringer ved pandestegning.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

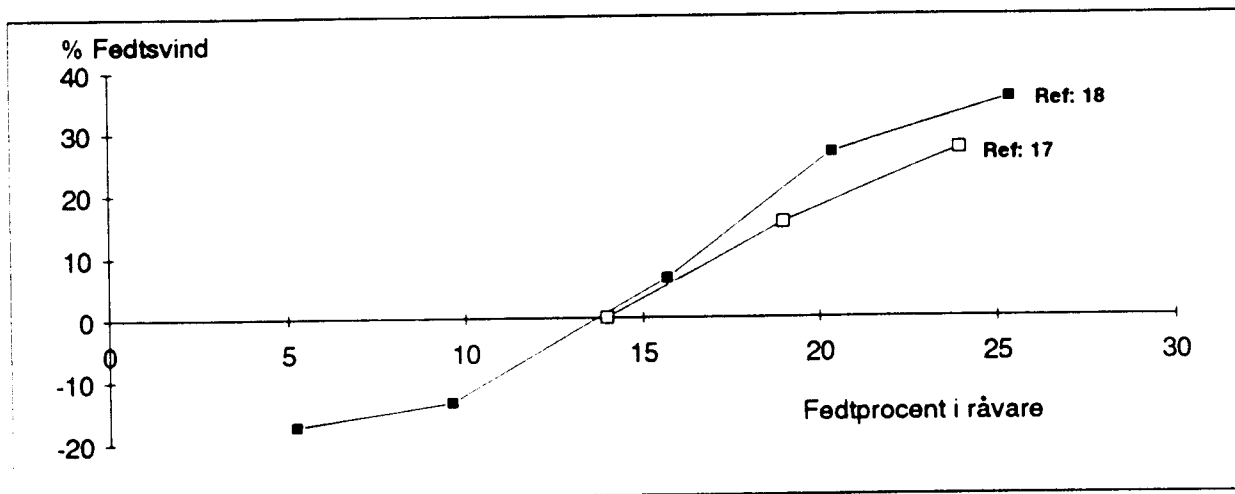


Figur 8: Fedtændringer ved ovnstegning.

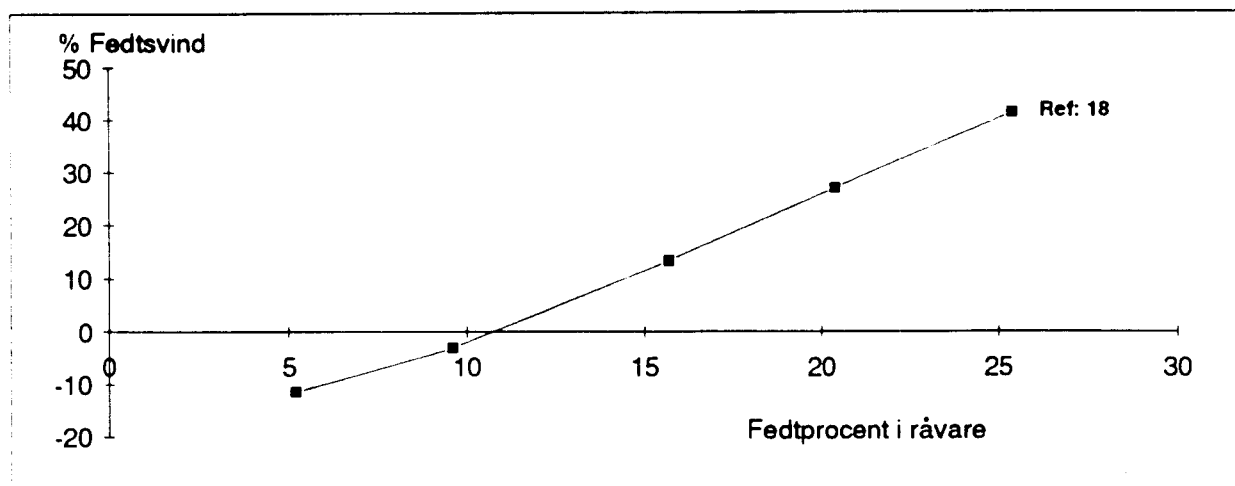


Figur 9: Fedtændringer ved grillning.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD



Figur 10: Fedtændringer ved mikrobølgeopvarmning.



Figur 11: Fedtændringer ved kogning.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF KØD

Af figurerne fremgår det tydeligt, at der ved lave fedtindhold ca. 5-15% finder en stigning af fedtindholdet i produktet sted. Ved fedtprocenter over ca. 15% ses et fald i fedtindholdet, undtagen ved kogning, hvor fedtsvindet allerede sker ved ca. 10%. Som figurerne viser, er der ikke helt skarpe grænser for resultaterne fundet i de forskellige forsøg, hvilket skyldes at udgangsprodukterne ikke er identiske, og ikke er nærmere beskrevet. Dette er et generelt træk for de analyserede artikler.

De største fedtstigninger er iagttaget ved pandestegning (ca. 40%) efterfulgt af ovnstegning. De mindste fedtstigninger er opnået ved kogning (ca. 11,5%) og tilberedning i mikrobølgeovn (ca. 17%).

De største fedttab, er opnået ved mikrobølgeovnstilberedning med et tab på op til ca. 56%. Sammenholdes dette med de ligeledes høje vægttab, ses det, at det høje vægttab hovedsageligt skyldes fedttab. Dette tyder på, at produkter tilberedt i mikrobølgeovn har et langt mindre fedtindhold end produkter tilberedt ved konventionelle metoder.

De mindste fedttab er opnået ved grillning og ovnstegning. Det kan derfor konstateres, at de små fedttab forekommer ved tilberedningsmetoder, hvor der under opvarmningsprocessen dannes en hård, næsten uigennemtrængelig skal, som forhindrer tab.

Cannell et al., Berry et al. og Cross et al. finder, at der ved stigende initialt fedtindhold sker en stigning i fedttab, mens væsketabet vil falde. Med andre ord: stort væsketab ved lavt fedtindhold og stort fedttab ved højt fedtindhold. Se værdierne i tabel 14.

	% initialt fedtindhold		
	14	19	24
Væske i tilberedningstab	91,5	80,4	72,4
Fedt i tilberedningstab	8,5	19,6	27,6

Tabel 14: Fedtindholdets indflydelse på væske- og fedttab i hamburgers. (20).

4.4 Sammenfatning

De største væggtab for oksestege er opnået ved tilberedning i mikrobølgeovn. De mindste væggtab er fundet ved tilberedning i ovn. Tabene er afhængige af oksestegstypen, men da talmaterialet er spinkelt, vil yderligere undersøgelser med henblik på at få belyst de enkelte faktorer indflydelse på væggtabene være hensigtsmæssigt.

Det kan ud fra de analyserede artikler konkluderes, at både det oprindelige fedtindhold og tilberedningsmetoden har stor indflydelse på fedtændringerne i oksestege. Hvor vidt sluttemperaturen er opnået på kort eller lang tid og denne temperaturgradient indflydelse på fedtændringer og væggtab, er ikke blevet undersøgt i de beskrevne forsøg. Gennemgangen i det foregående afsnit viser i hvor høj grad såvel fedtoptagelse som væggtab varierer, afhængig af hvorledes tilberedningen foregår.

Ved lave initiale fedtprocenter i hamburgers, er der en tendens til høje væggtab ved pandestegning. Ved en stigning af fedtprocenten til 15% og derved blev de største væggtab fundet ved mikrobølgeovnstilberedning.

Generelt blev de mindste væggtab fundet ved grillning. Dette kan forklares ved, at der ved grillning hurtigt dannes en uigennemtrængelig skal, som forhindrer væske i at trænge ud af kødet, og dermed gå tabt.

Fedt- og væsketab i hamburgers som procent af det totale væggtab påvirkes både af initialt fedtindhold og tilberedningsmetoder.

De største fedttab er opnået ved tilberedning i mikrobølgeovn, og de mindste tab er fundet ved grillning og ovnstegning. Fedttabene sker typisk, når det oprindelige fedtindhold er større end 15%. Under 15% fedt, ses fedtindholdet at stige under tilberedningen, og de største stigninger ses ved pandestegning.

For hovedparten af forsøgene gælder det, at der under tilberedningen ikke er anvendt stegefedt eller margarine, og "fedtoptaget" må derfor skyldes et væsketab, hvor væsketabet hovedsageligt består af vand og ikke ret meget fedt.

5. Fisk

Den spiselige del af fisken er fileterne, som normalt udgør 50-60% af fiskens vægt. Af indmad spises især rogn, der hos torsk kan udgøre op til 25% af legemsvægten (16).

Fedtindholdet varierer en del, afhængig af hvilken fisk, der er tale om, og hvornår den pågældende fisk fanges. Ligeledes varierer fiskens fedtindhold hen igennem fisken. Det fedeste kød forekommer tæt ved hovedet, mens det magre kød sidder på den bageste del af kroppen (24) og (25).

Opdeles fisk efter fedtindholdet, vil de placeres som angivet i nedenstående tabel.

Magre fisk (0-2%)	Halvfede fisk (2-8%)	Fede fisk (8-35%)
Rødfisk Rødspætte Skrubbe Torsk	Helleflynder Hornfisk Tun Ørred	Brisling Laks Makrel Sild Ål

Tabel 15: Fisk opdelt efter typisk fedtindhold (25).

I dette afsnit gennemgås ændringer i fedtindholdet, samt vægtændringer for forskellige typer fisk. De gennemgåede artikler beskriver tilberedning af forskellige fisk med varierende fedtindhold, således er både magre og fede fisk repræsenteret. Fiskene er typisk fileteret, og tilberedt ved ovn-, pande-, friture- og mikrobølgeovnstegetning, samt grillning. Fiskene er ligeledes af vidt forskellig størrelse, hvilket påvirker på resultaterne.



ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF FISK

Tabel 16 viser de fundne vægttab og ændringer i fedtindholdet beskrevet i de gennemgåede artikler. Værdierne er fundet på til tider vidt forskelligt grundlag, men er dog sammenlignelige.

Torsk og **aborre** hører til de magre fisk, mens **slid** og **makrel** hører under kategorien "fede fisk". **Ørred** er undersøgt ud fra en opdeling i for (anterior) og bagstykke (posterior) af fileten. (28). Fedtindholdet er forskelligt for de to halvdele, således kan forstykket betegnes som fedt og bagstykket som halvfedt.

Vægttab

Vægttabene ved tilberedning for alle de undersøgte fisk ligger mellem 14 og 30%. De mindste tab er fundet for makrelfilet (ca. 14-20%), mens de største vægttab observeres hos torskefilet (27-30%). Dette tyder på, at der er en tendens til højere vægttab for magre fisk sammenlignet med fede fisk.

Fiskeart	Tilberedningsmetode	Fedtprocent i råt kød	Fedtprocent efter tilberedn.	Fedtoptagelse i %	Fedtoptagelse % af fedt i råvaren	Vægttab %	Kilde
Torskefilet	Grillning	0,5	0,5	0	0	27,9	20
Torskefilet	Ovnstegning	0,5	0,5	0	0	30,1	20
Torskefilet	Pandestegning	-	-	8,0	-	-	26
Torskefilet	Friturestegning	-	-	10,4	-	-	26
Havaborre	Ovnstegning	0,88	1,14	0,26	29,5	23,8	27
Havaborre	Grillning	0,88	1,18	0,30	34,1	22,6	27
Havaborre	Friturestegning	0,88	3,73	2,85	32,4	27,4	27
Havaborre	Mikrobølgeovn	0,88	1,41	0,53	60,2	18,2	27
Makrel	Ovnstegning	13,75	12,66	- 1,09	- 7,9	18,6	27
Makrel	Grillning	13,75	13,18	- 0,57	- 4,1	19,5	27
Makrel	Friturestegning	13,75	12,42	- 1,33	- 9,7	18,8	27
Makrel	Mikrobølgeovn	13,75	13,61	- 0,14	- 1,0	14,8	27
Ørred (for)	Ovnstegning	-	-	-	-	24,4	28
Ørred (for)	Pandestegning	36,12	33,27	- 2,85	- 7,9	23,2	28
Ørred (for)	Friturestegning	32,75	31,74	- 1,01	- 3,1	24,3	28
Ørred (bag)	Ovnstegning	30,22	18,32	- 11,9	- 39,4	24,4	28
Ørred (bag)	Pandestegning	26,48	21,96	- 4,52	- 17,1	23,2	28
Ørred (bag)	Friturestegning	23,17	32,40	9,23	- 39,8	24,3	28
Sild (hel)	Pandestegning	-	-	6,0	-	-	26
Sild (filet)	Pandestegning	-	-	4,1	-	-	26

- = fedtsvind

Tablet 16. Tablet over tilberedningsmetoder, fedtændring og vægttab for fisk.

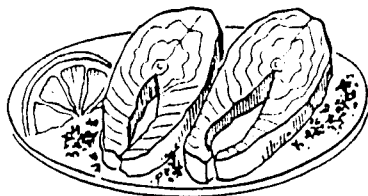
ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF FISK

Makrel er fundet til at have det mindste vægttab ved mikrobølgeovntilberedning (14,8%) og den korteste tilberedningstid, mens der ikke er set nogen nævneværdig forskel ved de andre tilberedningsmetoder (18,6-19,5%). Alt i alt er der ikke proportionalitet mellem vægttab og tilberedningstid.

Ved tilberedning af **Havaborre** har friturestegning givet anledning til et stort vægttab (27,4%), mens mikrobølgeovnsteget har bevirket et lille vægttab (18,2%).

Tilberedning af **Torskfilet** er fundet til at give vægttab omkring 30%, uanset tilberedningsmetode (grillning eller ovnstegning).

For **Ørreder** (uanset for- eller bagstykket) er der opnået vægttab på omkring 24% uanset tilberedningsmetode.



Fedtændringer

Tilberedning af fisk som af andre levnedsmidler vil ofte medføre en ændring i fedtindholdet. Hvor meget der optages eller tabes afhænger af tilberedningsformen og fiskens oprindelige fedtindhold. Grundet variationer i fedtmængde, temperatur og stegetid vil der være en vis spredning i fedtoptaget.

Unklesbay et al. finder et uændret fedtindhold for **torskfilet** ved grillning og ovnstegning. Det vil sige, at det observerede vægttab, hovedsageligt skyldes tab af væske.

Torskfilet tilberedt ved pande- og friturestegning har et fedtoptag på mellem 8,0 og 10,4%. Fedtoptagelsen kan forklares ved, at der til pande- og friturestegning anvendes fedtstof i form af margarine og fritureolie.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF FISK

For **Havaborre**, som er en mager fisk, finder Gall et al. et meget lille fedtoptag ved ovnstegning, grillning og tilberedning i mikrobølgeovn, mens der for friturestegning findes et fedtoptag på ca. 3%. Det vil med andre ord sige, at fileten opsuger en del af stegefædet.

De af Gall et al. fundne fedtoptag og fedtsvind tyder på, at der er en nøje sammenhæng mellem det oprindelige fedtindhold og fedtændringerne. Når fedtindholdet i de rå fisk stiger falder mængden af absorberet fedt indtil en vis grænse, hvor fedtsvindet og fedtoptaget er ens. Ved stigende fedtindhold vil der være et nettotab af fedt (27).

Ved pandestegning af **Sild** (26) er der fundet fedtoptag på 6% for hele sild og ca. 4% for sildefileter. Det oprindelige fedtindhold er ikke oplyst. Fangsttidspunktet for sild kan betyde en forskel på fra ca. 5% fedt i forårssild til ca. 25% fedt i høstsild. (25), og er derfor en væsentlig oplysning i forbindelse med vurdering af silde fedtændringer ved tilberedning.

Ørred er en fisk, der typisk hører til de halvfede fisk, når vurderingen gælder fisken som helhed. Mai et al. har undersøgt ørreder for ændringer i fedtindholdet ved ovn-, pande- og friturestegning, ved samtidig at dele fisken op i en forende og en bagende. Den forende del (anterior) indeholder mellem 11-12% fedt (på våd vægtbasis), mens den bageste del (posterior) indeholder ca. 7% fedt (på våd vægtbasis).

De for ørred angivne værdier i tabellen er på tør vægtbasis og viser, at der for alle tilberedningsmetoder sker et fedttab (3-40%), dog ikke ved friturestegning af den bageste del, hvor der sker et stort fedtoptag (9,2%).

Panering

I dette afsnit omtales paneringens betydning for fedtoptagelsens størrelse ved tilberedning af fisk, i dette tilfælde rødspættefileter. Brenøe et al. (1972) og Brenøe et al. (1973) beskriver forsøg, hvor rødspættefileter friture- og pandesteges. Friturestegningen blev foretaget i majsolie, mens pandestegningen blev foretaget med lidt og meget margarine.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF FISK

Følgende resultater er fundet.

Tilberedningsmetode	Upaneret	Paneret i rasp	Paneret i mel	Kilde
Friturestegning	8,9 -	7,8 9,6	6,9	10,29
Pandestegning lidt margarine	3,7 -	7,8 7,8	4,8	10,29
Pandestegning meget margarine	5,6 -	7,6 11,5	8,0	10,29

Tabel 17: Procentisk fedtoptagelse i rødspættefileter.

Brenøe et al. (1973) stegte fileterne **med panering** og forsøget gik her ud på at sammenligne stegemetoderne, hvor fileterne dels var vendt i mel og dels var paneret med rasp. Den største fedtoptagelse blev fundet, når fileterne blev vendt i rasp, her lå fedtoptagelsen på 7,6 - 11,5%.

Fedtoptagelsen var størst ved pandestegning med stor margarinemængde efterfulgt af friturestegning og pandestegning med lidt margarine.

Brenøe et al. (1972) har fundet størst fedtoptagelse ved friturestegning efterfulgt af pandestegning i meget margarine og stegning i lidt margarine.

5. 1 Sammenfatning

Ved tilberedning af fisk viser de gennemgåede artikler, at der er en tendens til fedtoptagelse i fisk med lavt fedtindhold, og omvendt en tendens til fedtafgivelse for de fede fisk. Yderligere undersøgelser vil være på sin plads, for at undersøge om fiskens størrelse, tilberedningstid og temperatur har indflydelse på fedtændringerne.

De største vægttab er observeret for de magre fisk, hvilket må skyldes et stort væsketab.

ÆNDRINGER I FEDTINDHOLDET VED TILBEREDNING AF FISK

Generelt optages der mere fedt, når fisk tilberedes med et paneringslag. Der optages mere fedt når fisken er paneret med rasp sammenlignet med mel.

Temperaturens indflydelse på slutproduktet med hensyn til fedt- og vægtændringer er ikke belyst i de gennemgåede artikler. Det vil derfor være relevant med nærmere undersøgelser for at vurdere temperaturens påvirkning, både slut- og centrumtemperatur.

6. KONKLUSION

Kød og fisk er en væsentlig del af vores daglige kost og derfor er oplysninger omkring de ændringer, der sker under tilberedningen væsentlige for en vurdering af levnedsmidlets ernæringsmæssige kvalitet.

Med baggrund i den til dato eksisterende viden omkring tilberedningssvind, kan det konkluderes, at tilberedningssvind ved tilberedning af kød er af varierende størrelse.

Ud fra litteraturen kan følgende konkluderes:

- Alle tilberedningsformer bevirker væggtab.
- Fedttab eller fedtoptagelse er betinget af kødtype og kødstruktur, samt oprindeligt fedtindhold og tilberedningsmetode.
- Paneringslag holder på kødsaften og giver dermed mindre væggtab og et saftigere produkt.

Litteraturen viser, at begrebet svind er ikke en entydig størrelse, og er således påvirkelig af mange faktorer, såsom oprindeligt fedtindhold, tilberedningsmetode og selvfølgelig kødtypen.

7. LITTERATURHENVISNINGER

1. Statens Husholdningsråd. Råd og Resultater nr. 4, 1987.
2. Sik Rapport. Stekdagar. nr. 368, 1974. Seminarium 18-19 april.
3. Levnedsmiddelstyrelsen. Tilberedning af levnedsmidler. Redegørelse om Sundhedsmæssige aspekter. 1986.
4. Mostert, G.C. and Stadelman, W.J.. Effect of Method of Cookery on Shrinkage, Moisture and Ether Extractable Content of Broiler Legs and Thighs. Poultry Science. Vol. 43, 896. 1964.
5. Proctor, V.A. and Cunningham, F.E. Composition of Broiler Meat as Influenced by Cooking Methods and Coating. Journal of Food Science. Vol. 48, 1696-1699. 1983.
6. Smith, A.A. and Vail, G.E. Yield and Composition of Broiler-Fryers Fried by Three Methods. Journal of The American Dietetic Association. Vol. 43, 541-544. 1963.
7. Love, B.E. and Goodwin, T.L. Effects of Cooking Methods and Browning Temperatures on Yields of Poultry Parts. Poultry Science, 53, 1391-1398. 1974.
8. Anthonsen, K.M. 1989. Fettsvinn ved tilberedning og konsum av kjøtt. NSL rapport.
9. Johansson, G. and Laser Reuterswärd, A. 1987. Effect of Cooking on fat content of beef and pork. Swedish Meat Research Institute. Session 5. Nutrition.
10. Brenøe, C. 1973. Fedtstofoptagelsen ved friture- og pandestegning og dens betydning for kostens fedtkalorieprocent. Husholdningsrådets Tekniske Meddelelser. 7.
11. Kylan, A.M., McGrath, B.H., Hallmark, E.L. and Duyné, F.O. 1964. Microwave and Conventional Cooking of Meat. Journal of The American Dietetic Association. Vol. 45. 139-145.
12. Unklesbay, N., Davis, M.E. and Krause, G. 1983. Nutrient Retention in Pork, Turkey Breast and Corned Beef Roasts after Infrared and Convective Heat Processing. Journal of Food Science. Vol. 48. 865-868.
13. Bognar, A. 1978. Untersuchungen über den Einfluss konventioneller und neuartiger Bratverfahren und des Grillens auf den Nährwert von Schweinefleisch. Die Fleischwirtschaft. Nr. 7. 1176-1182.
14. Slagteriernes Forskningsinstitut. 1991. Dansk Kød.
15. Brenøe, C. 1984. Stegeforsøg med krøbinetter af svinekød. Tekniske Meddelelser. Nr. 6. 95-104.
16. Andersen, P.E. 1982. Introduktion til Levnedsmiddelteknologien. Animalske næringsmidler. Polyteknisk Forlag.

17. Berry, B.W. and Leddy, K. 1984. Beef patty composition: Effects of fat content and cooking method. *Journal of The American Dietetic Association*. Vol. 84. Nr. 6. 654-658.
18. Cannell, L.E., Savell, J.W., Smith, S.B., Cross, H.K. and John, L.C. st. 1989. Fatty Acid Composition and Calorie Value of Ground Beef Containing Low Levels of Fat. *Journal of Food Science*. Vol. 54. Nr. 5. 1163-1168.
19. Campbell, A.M. and Turkki, P.K. 1967. Lipids of Ran and Cooked Ground Beef and Pork. *Journal of Food Science*. Vol. 32. 143-146.
20. Unklesbay, N., Davis, M.E. and Krause, G. 1983. Nutrient Retention of Portioned Menu Items after Infrared and Convective Heat Processing. *Journal of Food Science*. Vol. 48. 869-873.
21. Ono, K., Berry, B.W. and Paroczay. 1985. Contents and Retention of Nutrients in Extra Lean, Lean and Regular Ground Beef. *Journal of Food Science*. Vol. 50. 701-706.
22. Cross, H.R., Berry, B.W. and Wells, L.H. 1980. Effects of fat level and source on the chemical, sensory and Cooking Properties of ground beef patties. *Journal of Food Science*. Vol. 45. 791-793.
23. Janicki, L.J. and Appeldorf, H. 1974. Effect of broiling, grill frying and microwave cooking on moisture, some lipid components and total fatty acids of ground beef. *Journal of Food Science*. Vol. 39. 715-717.
24. Stansby, M.E. 1973. Polyunsaturantes and fat in fish flesh. *Journal of The American Dietetic Association*. Vol. 63. 625-630.
25. Levnedsmiddelstyrelsen. 1987. Fisk som levnedsmiddel vurderet ud fra et helheds-syn.
26. Rognerud, G. og Blegen. E. 1971. FI Hoptale ved steking. Statens Institutt for for-bruksforskning og vareundersøkelser.
27. Gall, K.L., Otwell, W.S., Koburger, J.A. and Appeldorf, H. 1983. Effects og four Coo-king Methods on the Proximate, Mineral and Fatty Acid Composition of Fish Fillets. *Journal of Food Science*. Vol. 48. 1068-1074.
28. Mai, J., Shimp, J., Weihrauch, J. and Kinsella, J.E. 1978. Lipids of Fish Fillets: Chan-ges following Cooking by different Methods. *Journal of Food Science*. Vo. 43. 1669-1674.
29. Brenøe, C., Fredsted, J. og Sloth, B. 1972. Fedtstofoptagelse i rødspættefileter ved forskellige tilberedningsmetoder. Råd og Resultater. Nr. 6. Tekniske Meddelelser. 15-18.

Tilberedningsmetode	% Initialt Fedtindhold	% Rest Fedtindhold	Fedtsvind i % af fedt i råvare	% Vægttab	Kilde
Grillstegning	25,2	24	4,8	39,1	20
	5,2	6,5	25,0 f.o.	24,8	18
	9,6	12,1	26,0 f.o.	23,9	18
	15,7	15,7	-	21,6	18
	20,4	18,7	8,3	28,9	18
	25,4	19,3	24,0	28,3	18
	14	18,1	29,3 f.o.	41,2	17
	19	19,7	3,7 f.o.	41,3	17
	24	21,2	11,7	40,1	17
	18,4	16,7	9,2	36,7	21
	21,5	17,5	18,6	37,3	21
	27	20,0	25,9	44,2	21
	18,1	10,5	42,0	32,2	23
	17,2	16,4	4,7	-	22
	19,7	18,8	4,6	-	22
	24,8	21,0	15,3	-	22
	29,5	24,6	16,6	-	22
Mikrobølge	5,2	6,1	17,3 f.o.	31,9	18
	9,6	10,9	13,5 f.o.	28,4	18
	15,7	14,7	6,4	30,6	18
	20,4	15,0	26,5	36,5	18
	25,4	16,4	35,4	34,6	18
	14	14,2	-	44,6	17
	19	16,1	15,3	44,6	17
	24	17,5	27,1	48,6	17
	18,1	8,0	55,8	40,3	23
Kogning	5,2	5,8	11,5 f.o.	26,7	18
	9,6	9,9	3,1 f.o.	25,4	18
	15,7	13,6	13,4	28,1	18
	20,4	14,9	27,0	30,4	18
	25,4	14,9	41,3	36,4	18

f.o. = fedtoptag

Tablet over Fedtændringer og Vægttab for hamburgers.

Tilberedningsmetode	% Initialt Fedtindhold	% Rest Fedtindhold	Fedtsvind i % af fedt i råvare	% Vægttab	Kilde
Pandestegning	5,2	7,3	40,4 f.o.	37,5	18
	9,6	11,4	18,8 f.o.	29,0	18
	15,7	15,6	-	31,9	18
	20,4	16,8	17,6	36,1	18
	25,4	19,1	24,8	32,0	18
	14	17,7	26,4 f.o.	39,3	17
	19	18,9	-	40,8	17
	24	21,5	10,4	43,2	17
	Ovnstegning	25,2	23,6	6,3	37,0
5,2		6,8	30,8	27,6	18
9,6		12,5	30,2	27,7	18
15,7		16,3	3,8	30,3	18
20,4		18,1	11,3	33,1	18
25,4		17,9	29,5	33,5	18
14,4		18,0	25	-	19
14		17,6	25,7	36,8	17
19		20,4	7,4	41,1	17
24		22,1	7,9	42,5	17
18,4		17,2	6,5	41,6	21
21,5		18,4	14,4	42,4	21
27,0		21,9	18,9	43,7	21

f.o. = Fedtoptag

Tabel over Fedtændringer og Vægttab for hamburgers.

Oversigtsskema over tilberedningsdata for kylling

Metode	Kødstykke	Mængde g	Koge/stegemedium	Temperatur °C	Tid - min.	Fedttilsætning g	Forbehandling	Vægttabbestemmelse	Fedtbestemmelse	Referencen artikel
Kogning Damp Friturekogning	Under- og overlår, vinger, bryst	-	vand	80	50	-	4°C i 24 timer	Vejning før og efter	Ingen fedtbestemmelse	7
			damp	101	14-18	-				
			olie	149-205	2-7	olie				
Friture Pande Ovn	Hele ben overlår	-	olie	163	14	mængde ikke angivet	ca. 1°C til anvendelse	Vejning før og efter	AOAC	4
			margarine	127-182	30-40					
			margarine	191-218	70					
Pande Friture Ovn	Overlår, vinger, bryst, hele ben	(se tabel i artikel)	margarine	132-154	45	225/hel kylling	Køleskab	Vejning før og efter	-	6
			fedt	165	10-17	1360				
			margarine	190,5	30-40	60/halv kylling				
Ovn Grill Mikrobølge Pande Friture	Overlår og bryst	-	-	204,5	40	-	Købt og anvendt samme dag	-	Ekstraktion ved Rufftec system	5
			-	-	9*	-				
			-	-	9	-				
			Crisco olie	160	45	6,35 mm?				
				204,5	15	-				

* på hver side

Tilberedningsmetode	Kødstykke	Mængde g	Stegemetidum g	Temperatur °C	Kernetemperatur °C	Forbehandling	Vægttabbestemmelse	Fedtbestemmelse	Tid - min.	Kilde
Svinekød										
Ovnstegning Mikrobølge	Mellemkam Mellemkam	1000 985	- -	163 -	82 86	Frysning indtil anvendelse, højst 2 mdr.	Vejning før og efter	AOAC	134 15	11
Ovnstegning	Mellemkam u. fedtkant	1000	-	175	85	-	Vejning før og efter	SBR-metode	-	9
Ovnstegning	Mellemkam m. fedtkant	1000	-	175	85	-	Vejning før og efter	SBR-metode	-	
Kogning	Mellemkam u. fedtkant	1000	vand	100	85	-	Vejning før og efter	SBR-metode	-	
Kogning	Mellemkam m. fedtkant	1000	vand	100	85	-	Vejning før og efter	SBR-metode	-	
Pandestegning	Bacon	-	-	175	-	-	Vejning før og efter	SBR-metode	1,5*	
Pandestegning	Kotelet u. fedtkant	3-15 mm	-	165	75-86	-	Vejning før og efter	SBR-metode	3*	
Pandestegning	Kotelet m. fedtkant	3-15 mm	-	165	75-86	-	Vejning før og efter	SBR-metode	3*	

* på hver side

Tilberedningsmetode	Kødstykke	Mængde g	Stegemetidum g	Temperatur °C	Kernetemperatur °C	Forbehandling	Vægttabbestemmelse	Fedtbestemmelse	Tid - min.	Kilde
Svinekød fortsat										
Ovnstegning	Nakkesteg	1000	-	200	90	-	-	-	115	13
Grydesteg	Nakkesteg	1000	40 g fedt + vand	180	90	-	-	-	100	
Pandestegning	Koteletter m. fedtkant	15 mm	11	150-160	-	Udskåret fra hele kamme	-	Fos-let	2x5	8
Pandestegning	Nakkekotelet	15 mm	11	150-160	-	Udskåret fra hele kamme	-	Fos-let	2x5	
Ovnstegning	Skinkesteg	2,2-4,1	-	125	76	-	-	Fos-let	90-120/kg	
Grillning	Mellemkam	1300	-	343	70	-	-	AOAC	88,4	12
Ovnstegning	Mellemkam	1300	-	163	70	-	-	AOAC	120,4	
Pandestegning	Krebinetter	79	0-50	173-292	70-80	Nedfrosset i portionspakke	-	-	6*	15
Pandestegning	Frikadeller	-	margarine 20-80	-	-	-	-	NMKL, nr. 10	-	10

* på hver side

Tilberedningsmetode	Kødstykke	Mængde g	Stegemedium g	Temperatur °C	Kernetemperatur °C	Forbehandling	Vægttabbestemmelse	Fedtestemmelser	Tid - min.	Kilde
Oksekød										
Grillning	Hamburger	85	-	177	-	Opbevaring ved 2°C	-	Chloroformethanol ekstraktion	6	21
Ovnstegning	Hamburger	85	-	192	-		-		15	
Grillning	Hamburger	85	-	275	-	Nedfrosset	Vejning før og efter	AOAC	12-15	22
Grillning	Hamburger	107,5	-	375	-	-	Vejning før	Petroleum-ether AOAC 1970	4	23
Mikrobølge	Hamburger	107,5	-		-	-	og efter		2x45 sek.	
Ovnstegning	Hamburger	85	-	190	-	Opbevaring ved +26°C i 48 timer	-	Diethylether ekstraktion AOAC	19-21	17
Grillning	Hamburger	85	-	275	-		-		13-16	
Mikrobølge	Hamburger	85	-	-	-		-		7,5-9,5	
Pandestegning	Hamburger	85	-	177	-		-		11	
Mikrobølge	Hamburger	113,4	-	-	80	Opbevaring ved +10°C før brug	-	CEM Antomated fat extractor	1,5	18
Ovnstegning	Hamburger	113,4	-	177	80		-		13-17	
Grillning	Hamburger	113,4	-	-	80		-		5-7*	
Pandestegning	Hamburger	113,4	-	163	80		-		3,5-5*	
Kogning	Hamburger	113,4	-	100	80		-		14	
Ovnstegning	Hamburger	105	-	232	76	Opbevaring ved +12°C i 14 dage	-	Etherekstraktion	9	20
Grillning	Hamburger	105	-	454	76		-		5	

* på hver side

Tilberedningsmetode	Kødstykke	Mængde g	Stegemiddum g	Temperatur °C	Kerntemperatur °C	Forbehandling	Vægttabbestemmelse	Feditbestemmelse	Tid - min.	Kilde
Oksekød fortsat										
Pandestegning	Entrecote	1,5 cm	-	165	-	-	Vejning før og efter	SBR Nordic	6	9
Ovnstegning	Oksefiletsteg	1000	-	175	85	-		Committee	6	
Kogning	Oksefiletsteg	1000	-	190	85	-		on food Analysis, 1955	6	
Grilning	Corned Beef	1400	-	343	66	+12°C i	-	AOAC	54	12
Ovnstegning	Corned Beef	1400	-	163	66	2 dage			76	
Ovnstegning	Oksefiletsteg	1200-1900	-	125	70	-	-	Foss-let	95-110/kg	8
Pandestegning	Entrecote	800-1000	10 g/100 g	160	-	-	-	Foss-let	2x3	
Ovnstegning	Rullesteg ud fra 10 og 11 ribben	1700	-	163	58	-	Vejning før og efter	AOAC	156	11
Mikrobølge	Rullesteg	1800	-	-	56	-	Vejning før og efter	AOAC	20,7	

Tilberedningsmetode	Fiskeart	Mængde g	Stegemiddum g	Temperatur °C	Kernetemperatur °C	Forbehandling	Vægttabbestemmelse	Fedtbestemmelse	Tid - min.	Kilde
Fisk										
Ovnstegning	Havaborre	1814	-	177	71	+29°C i op til 2 mdr.	-	Bligh and	24,3	27
Grillning	Havaborre	1814	-	177	71	Derefter fileteret	-	Dyer (1959)	15,0	
Friturestegning	Havaborre	1814	Fritureolie	177	71		-		4,3	
Mikrobølge	Havaborre	1814	-	-	71		-		1,3	
Ovnstegning	Makrel	820	-	177	71		-		14,3	
Grillning	Makrel	820	-	177	71		-		11,0	
Friturestegning	Makrel	820	Fritureolie	177	71		-		3,1	
Mikrobølge	Makrel	820	-	-	71		-		1,3	
Ovnstegning	Ørredfillet	75	-	190	82	+40°C indtil anvendelse.	-	Bligh and	15	28
Pandestegning	Ørredfillet	75	-	163	78	Derefter fileteret	-	Dyer (1959)	6	
Friturestegning	Ørredfillet	75	Fitureolie	190	88		-		3,5	
Ovnstegning	Torskefilet	300	-	163	70	+12°C i 60 dage	Vejning før og efter	Ether-ekstraktion	37,4	20
Grillning	Torskefilet	300	-	343	70				12,0	
Friturestegning	Rødspættefilet	-	Majsolie	180	-			NMKL, nr. 10 1953		10

Tilberedningsmetode	Fiskeart	Mængde g	Stegemiddlum g	Temperatur °C	Kernetemperatur °C	Forbehandling	Vægttabbestemmelse	Fedtbestemmelser	Tid - min.	Kilde
Fisk fortsat										
Pandestegning	Torskefilet	ca. 175	10-20	-	-	Frosset	-	Soxlet	-	26
Friturestegning	Torskefilet	ca. 175	fritureolie	-	-	Frosset	-	Soxlet	-	
Pandestegning	Sild (hel)	212-228	margarine	-	-	-	-	Soxlet	-	
Pandestegning	Sild (filet)	125-148	margarine	-	-	-	-	Soxlet	-	
Friturestegning	Rødspættefilet	30	majsolie	180	-	Tilberedes	-	NMKL-	2,5-3,0	29
Pandestegning	Rødspættefilet	30	margarine 5-10	-	-	paneret og upaneret	-	metode nr. 10, 1953	4-10	