

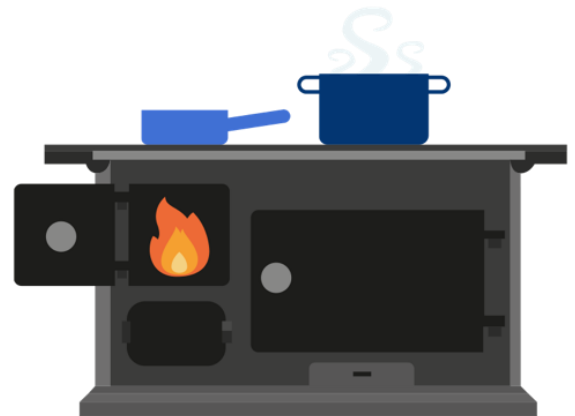
Af Helle Brønnum Carlsen og Henrik Birkmann

ILD

Temaet er ILD. Vi skal undersøge og afprøve, hvordan ilden påvirker vores madlavning og de teknikker, vi bruger. I dette forløb skal vi se på, hvordan varme kan påvirke fødevarer, når vi udsætter dem for forskellige temperaturer og forskellige mængder af væske.

Vi skal:

- Undersøge, hvordan varme kan variere afhængigt af varmekilde og tilberedningsudstyr.
- Undersøge om omgivelse af væske, luft eller fedtstof har betydning for, hvor meget varme vi kan opnå.
- Lære om forskellige grundmetoder og deres måde at anvende varme på.
- Forstå hvad en braisering er.
- Finde sammenhæng mellem fødevarens sammensætning og hensigtsmæssige varmekilder.



Indhold

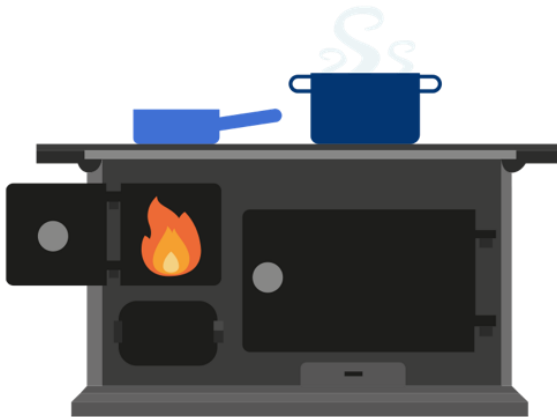
Grundmetoder	side 1
Teori i fysiklokalet	side 2
Fra ild til induktion	side 3
Forsøg med komfurets evne til at opvarme	side 4
Teori i madkundskabslokalet	side 6
Eksperimentér med grisekæber	Side 8
Opskrift: Braiserede kyllingelår med pandestegt kål	side 10
Fagordbog og litteratur	side 11

Grundmetoder og resultater

Vi opdeler madlavning i fire store kategorier af metoder, som så hver har nogle underkategorier.

- Kogning
- Stegning
- Bagning
- Jævning

Vi har i tidligere materialer fra NatMad set på jævning og på bagning. I dette materiale skal du især undersøge den kogemetode, der hedder kogning i væske, og de to stegemetoder, der hedder pandestegning og braisering. De tre metoder tilfører varme på forskellig måde til det, du tilbereder, og det giver forskellige resultater. Nogle gange bruger vi forskellige metoder til den samme ingrediens for at få forskellige smagsudtryk. Andre gange bruger vi bestemte metoder til bestemte ingredienser, fordi det er påkrævet rent madteknisk.



Vidste du at ...

... komfuret først bliver opfundet i løbet af 1800-tallet.

Før det var al mad blevet tilberedt over åben ild. Det er en revolution i køkkenet, da ilden lukkes inde i det brændefyrede komfur. I begyndelsen af 1900-tallet havde komfuret helt afløst det åbne ildsted. I byerne blev brændekomfurer i løbet af 1900-tallet afløst af gaskomfurer. På landet fik man gaskomfurer med flaskegas fra slutningen af 1940'erne. Sidenhen bliver brænde og gas erstattet med el og induktion. Men grundlæggende er princippet det samme. Vi har flere varmekilder på samme komfur, der kan justeres individuelt, så vi kan arbejde samtidigt med flere varmegrader. Vi har også en ovn, der kan være varmekilde - ofte med flere funktioner som grill, varmluft og almindelig strålevarme.

Teori i fysiklokalet

Varmeoverførsel

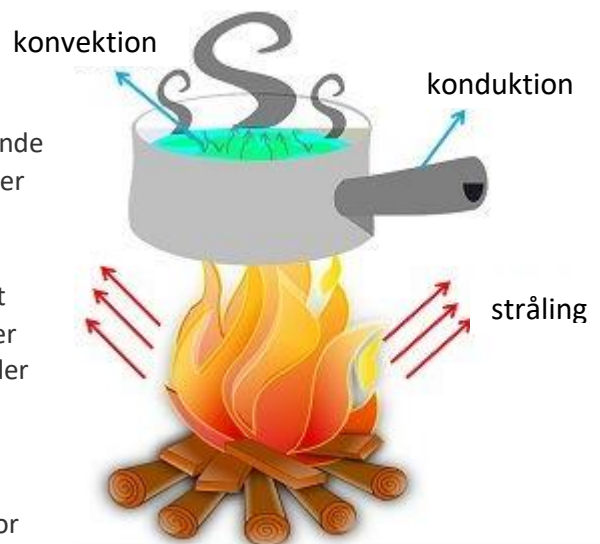
Varme er overførelsen af termisk energi fra genstande med forskellige temperaturer. Når genstande stiger i temperatur eller køles ned, ændres deres kinetiske energi.

Normalt inddeler man måden, varmen overføres på i konduktion, konvektion eller stråling:

Konduktion er overførelsen af varme imellem to genstande med direkte kontakt, typisk i fast form. Pølser på en pande er et godt eksempel.

Konvektion er overførelse af varme pga. strømning i luft (gas) eller vand (væske). Strømningen opstår fordi molekyler bevæger sig hurtigere, når deres temperatur stiger - de fylder mere, får mindre massefylde, og der med opdrift

Strålevarme kender vi fra flammer fra et bål, grillfunktionen fra ovnen eller fra solen. Strålevarme er, hvor varmen overføres imellem to genstande, uden at de rører hinanden. Altså processen, hvor varme bevæger sig som stråling gennem luften imellem varmekilden og det, der skal varmes op.



Fra ild til induktion



Fossile brændsler som træ og kul har altid indgået som komfurets primære brændselskilde. I midten af 1800-tallet begynder man at eksperimentere med gas, som er renere og en mere bekvem brændstofkilde.

I begyndelsen af det 20. århundrede bliver gaskomfuret almindeligt i private husholdninger. Det bliver lettere at få gas. I dag er det stadig et populært valg i mange hjem, fordi det er hurtigt at varme op med – og nemt at kontrollere temperaturen.



Induktionskomfurets historie kan spores tilbage til midten af det 19. århundrede. Her eksperimenterede man med elektromagnetisme og lærte at bruge magnetfelter til at skabe varme. Det var dog først i 1970'erne, at induktionskomfurer blev udviklet til brug i køkkener.



I dag er induktionskomfurer det mest populære og udbredte. De er effektive, sikre, hurtige og præcise. De bruger elektromagnetisk energi til at opvarme gryder og pander direkte. Det, der kommer det nærmest, er gas, hvor varmen kommer prompte og forsvinder i det øjeblik, der slukkes. På induktionskogepladen kommer varmen i det sekund, gryden sættes på kogepladen, og den forsvinder igen i det sekund, gryden tages af.

Hvordan virker et induktionskomfur?

Induktionskomfurer består af en elektrisk spole under en glaskeramisk plade, som skaber et højfrekvent vekselstrømsmagnetfelt. Når en magnetisk metalgryde eller pande placeres over spolen, inducerer dette magnetfelt en elektrisk strøm i gryden eller panden. Denne strøm skaber varme direkte i gryden eller panden og opvarmer indholdet.



Kogegrej og varmeudnyttelse

Gryder og pander af rustfrit stål eller aluminium kan ikke bruges med induktion. Kun kogegrej, der kan magnetiseres, egner sig. Her skal de magnetiske grundstoffer (Fe (Jern), Co (Kobolt) og Ni (Nikkel)) indgå i materialet. Så hvis kobber, rustfrit stål og aluminiumskogegrej skal kunne anvendes på et induktionskomfur, vil det altid indeholde et eller flere af ovenstående grundstoffer.



Induktionsplader er energibesparende, da de udnytter ca. 90 % af den tilførte energi. Til sammenligning udnytter en almindelig keramisk kogeplade ca. 60 % af energien, og udnyttelsesgraden af gassens energi er helt nede på omkring 50-60 %

Forsøg med komfurets evne til at opvarme

Formål

Formålet med forsøget med induktion og gas er at undersøge forskellige metoder til at opvarme vand på. Du skal undersøge forskelle i effektivitet, hastighed og kontrol over opvarmningen.

Kog vand ved hjælp af gas og induktion

	Gaskomfur 	Induktionskomfur 
Materialer	Bord-gasblus En lille kasserolle (skal kunne bruges på begge varmekilder) 1 liter vand Termometer Stopur	Induktionsplade En lille kasserolle 1 liter vand Termometer Stopur
Sådan gør du	<ol style="list-style-type: none"> 1. Placér din gryde på blusset. 2. Fyld 1 liter vand i kasserollen. 3. Placér termometeret i vandet, så du kan holde øje med temperaturen. 4. Tænd for gasbrænderen. Flammen skal være på maks. 5. Observér, hvordan vandet begynder at blive varmt. 6. Notér tiden, det tager for vandet at nå en bestemt temperatur. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Placer din gryde på kogepladen. 2. Fyld 1 liter vand i kasserollen. 3. Placer termometeret i vandet, så du kan holde øje med temperaturen. 4. Tænd for kogepladen, den skal stå på maks. (ikke booster funktion). 5. Observér, hvordan vandet begynder at blive varmt. 6. Notér tiden, det tager for vandet at nå en bestemt temperatur.
Notér tiden	Resultater 40°C _____ minutter 70°C _____ minutter 100°C _____ minutter	Resultater 40°C _____ minutter 70°C _____ minutter 100°C _____ minutter

NB! Det er vigtigt, at mængden af vand, grydens størrelse og materialet er det samme i begge forsøg for at få et pålideligt resultat.

Sikkerhed: Vær forsigtig, når I arbejder med varmt vand og gasbrændere for at undgå forbrændinger eller andre skader.

Drøft sammen:
Hvad observerede I ved forsøget?

Vores forsøg	Vores overvejelser
<p>1. At undersøge effektiviteten af henholdsvis induktion og gas.</p> <p>Ved at måle den tid det tager for vandet at opvarmes til en bestemt temperatur, kan man sammenligne, hvor effektive de to metoder er i at overføre energi til vandet.</p>	
<p>2. At forstå principperne bag induktion og gasopvarmning</p> <p>Forsøget giver mulighed for at udforske de fundamentale principper bag induktion (elektromagnetisme) og gasopvarmning (forbrændingsreaktioner), og hvordan disse processer påvirker opvarmningen af vand.</p>	
<p>3. At diskutere praktiske anvendelser</p> <p>Ved at forstå fordele og ulemper ved hver opvarmningsmetode kan man drøfte deres anvendelse i hverdagen, fx i industrien, husholdningen eller videnskabelige laboratorier.</p>	



Teori i madkundskabslokalet

Hvad er pandestegning?

Tør varmetilberedning med eller uden fedtstof ved høje temperaturer fra 150° til 220°C.

Den kraftige varme giver brunning og smag til den mad, du steger. Når du udsætter en fødevarer for høj varme, bliver overfladen tilberedt, mens det tager noget tid inden det indre bliver varmt. Det udnytter vi ved stegning af kød, der gerne må være rødt eller rosa i midten. Pandestegning er ofte kortvarig og ved høj varme. Så kan du kalde det en svitsning eller en ristning.

En pande skal være VARM, når du skal stege. Ellers trækker du væden ud af maden og koger den i stedet. Man kan sagtens drysse med salt og peber inden stegningen – det giver mere smag.

Pandestegning er god til bindevævsfattigt kød som kyllingefilet, koteletter, bøffer, fisk, grøntsager i passende stykker. Det er vigtigt, at det, du steger, bliver brunt (Maillard-proces), da det også giver smag.

Pandestegning er relativt mager, da fødevarerne ikke optager fedtstoffet, medmindre du panerer det, du skal stege.

Hvad er kogning i væske?

En varmetilberedning med væske, der måler 100°C.

Molekylerne i væsken (ofte vand) bevæger sig hurtigere og hurtigere, jo varmere det bliver. Så kan de støde voldsommere ind i fødevarerne og nogle gange nedbryde deres cellevægge og gøre dem møre. Hvis der er et hydrokolloid (som fx stivelse eller bindevævsprotein) til stede, kan væsken bombardere hydrokolloidet, så det optager væsken og bliver tykkere, blødere og mere klistret. Kogning er en mager tilberedningsform.



Gryder fra bentbrandt.dk

Hvad er braisering?

En meget gammel våd stegemetode.

Vi bruner fødevareren i en pande eller ovn og tilføjer væske eller trækker væske ud af den, så den fortsatte varme på overfladen holder sig på ca. 100°C. Du skal ikke dække maden helt med væske, men bare hælde det over jævnlige, så overfladen ikke tørrer ud. Du kan også lægge låg på eller stege i en cocotte. Begge dele vil holde det, du steger, saftigt, samtidig med at din fødevarer har fået stegesmag (Maillard) af den første brunning. Det er en god metode til bindevævsrige kødstykker som lammebov, osso buco og svinekæber.

Hvilke proteiner er der i kød, og skal de have forskellig tilberedning?

Vi taler om to slags proteiner i kød. Muskelproteiner og bindevævsproteiner. Muskelproteinerne (myosin og actin) sørger for, at musklerne trækker sig sammen og retter sig ud igen. De ligger i bundter med aktive dele, der efter en nervebesked trækker sig sammen. Det er som regel muskelproteiner, vi i daglig tale kalder kød. Rent muskelprotein skal ikke have lang tilberedning, for så overkoagulerer det, og kødet bliver tørt.

Bindevævsproteinerne (elastin og kollagen) sidder som hinder rundt om muskelbundterne og også hen over leddene. Du kan tænke på dem, som en form for elastikker, der forbinder de enkelte led på dyrets krop. Vi kalder dem som regel for sener. Bindevævsproteiner skal til gengæld tilføres noget væske for at blive bløde og tyggelige.

Jo mere bindevæv, des mere tid og lavere temperaturer skal du tilberede det ved for at få et godt resultat. Ellers kan du risikere, at købet bliver sejt og tørt. De bindevævsrige stykker af kød sidder der, hvor dyret har bevæget sig mest. Det vil sige på forstykkerne, brystet (når vi taler firbenede dyr – ikke fjerkræ) og lidt på bagbenene (skanken), mens ryggen (eller brystet på kyllinger) er bindevævsfattigt og dermed lettere at tilberede, så det bliver mørt.



Protein: Oksekød, kylling og laks

Formål

Formålet med eksperimentet er at erfare og forstå, hvordan forskellige varmekilder og grundmetoder har betydning for kødproteiners koagulering, og hvordan og hvorfor bindevævsrigt kød kræver langsom tilførsel af væske og varme for ikke at blive sejt.

Materialer

2 små kasseroller/gryder + låg
1 lille pande (ikke teflonbelagt – helst jern eller scanpan)
Paletkniv og stegepincet



Opstilling

Gruppe 1 Du skal bruge ½ grisekæbe 3 dl vand 1 tsk salt	Gruppe 2 Du skal bruge ½ grisekæbe 1 spsk. smør 1 spsk. olivenolie Salt og peber	Gruppe 3 Du skal bruge ½ grisekæbe 1 spsk. smør 1 spsk. olivenolie 1 dl vand Salt og peber
Sådan gør du: 1. Kom vand og salt i gryden og bring i kog med låg. 2. Kog grisekæben i 30 minutter.	Sådan gør du: 1. Kom de to fedtstoffer på panden, og lad smørret smelte og blive svagt lysebrunt. 2. Kom grisekæben på, drys med salt og peber. 3. Brun den på alle sider, og skru ned til middel varme. 4. Steg i 30 minutter med rundvending.	Sådan gør du: 1. Kom de to fedtstoffer i gryden, og lad smørret smelte og blive svagt lysebrunt. 2. Kom grisekæben i gryden, og drys med salt og peber. 3. Brun den på alle sider, skru ned og hæld vand ved. 4. Lad den braisere i 30 minutter under låg. 5. Hold øje med, at vandet ikke fordamper – så hælder du mere ved,
<p>Noter i skemaet på næste side, hvordan konsistensen er for saucen. Tag eventuelt et billede, og sæt ind i din mappe. Notér også, hvordan smagen er.</p>		

Resultater

Gruppe 1 Beskriv og forklar	Gruppe 2 Beskriv og forklar	Gruppe 3 Beskriv og forklar
Saucens konsistens:	Saucens konsistens:	Saucens konsistens:
Kødets mørhed:	Kødets mørhed:	Kødets mørhed:
Smag:	Smag:	Smag:
Grundmetode:	Grundmetode:	Grundmetode:
Det har vi lært i eksperimentet:		



Braiserede kyllingelår med pandestegt kål

2-4 personer

Du skal bruge

2 dobbelte kyllingelår
Salt og peber
1 spsk. olivenolie
4 kviste timian, skyllet
1 tsk. revet skal af usprøjtet citron
3 dl vand

½ spidskål eller savojkål, rensset og skåret i strimler

2 spsk. olivenolie
Salt
1 nip chiliflager
1 fed hvidløg pillet og tynde skiver
Saften af ½ usprøjtet citron

Sådan gør du

1. Tænd for ovnen på 220°C varmluft
2. Læg kyllingelårene i et ildfast fad. Gnid grundigt med olie, og drys med salt, peber, timian og revet citronskal.
3. Sæt i ovnen ved 220°C i 10 minutter til lysebrun på overfladen.
4. Skru ned til 175°C, og hæld vand ved.
5. Steg færdig i 35-40 minutter.
6. Hold øje med, at væden ikke fordamper – så hæld mere ved. Skyen bruges som sovs eller fryses som koncentreret fond.
7. Når der er 10 minutter, til kyllingen er færdig, laver du kålen.
8. Kom olie på en stor varmestabil pande, og tænd på fuld varme.
9. Kom kålen ved, og drys med salt og chili, mens du vender kålen rundt.
10. Efter cirka 5 minutter (den må ikke blive for brun) kommer du hvidløg ved og skruer ned eller slukker.
11. Ved servering sprøjter du lidt citronsaft over.



Forklar fagordene:

Strålevarme

Braisere

Pandestege

Koge i væske

Bindevæv

Koagulere

Litteratur – hvis du vil vide mere

Madkundskab en teoribog, Helle Brønnum Carlsen, Gyldendal, 2021

Madgrundbogen, Annelise Terndrup Pedersen, Praxis – Nyt Teknisk Forlag, 2020

Kort om NatMad – Naturvidenskab & mad

NatMad - Naturvidenskab & Mad har til formål at fremme naturvidenskaben i madkundskab ved at afholde saloner om gastrofysiske elementer i madlavningen. Til emnerne udvikles undervisningsmateriale, som lærere i både madkundskab og STEM-fag har mulighed for at hente på www.smagensdag.dk/NatMad.

Materialet er redigeret og layoutet af Mariann Bach Nielsen.

NatMad er udviklet af Smagens Dag & KOST ApS og støttet af Novo Nordisk Fonden.