



Æggets egenskaber og  
anvendelsesmuligheder

# INDHOLD

---

<b>HVAD BESTÅR ET ÆG AF?</b>	<b>3</b>
SKAL	3
ÆGGEHVIDE	3
ÆGGEBLOMME	3
<b>PROTEIN - DET HANDLER OM AT NETVÆRKE!</b>	<b>4</b>
HVAD ER ET PROTEIN? - OG HVAD ER DENATURERING?	4
HVAD ER NETVÆRKSdannelse ved koagulering?	4
<b>"HJÆLPERE" TIL AT DENATURERE ET ÆG</b>	<b>5</b>
KEMISK PÅVIRKNING	5
SUKKER	5
<b>PISK - MEKANISK PÅVIRKNING</b>	<b>6</b>
ÆGGEHVIDE SOM LUFTBINDER	6
ÆGGEBLOMME SOM LUFTBINDER	8
HELE ÆG SOM LUFTBINDER OG HÆVEMIDDEL	10
ÆGGEHVIDENS EVNE TIL AT KLARE (RENSE)	12
<b>VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ</b>	<b>13</b>
HELE ÆGS EVNE TIL AT KOAGULERE	13
DELTE ÆGS EVNE TIL AT KOAGULERE	17
ÆGGETS EVNE TIL AT BINDE VÆSKE	19
ÆGGEBLOMMENS EVNE TIL AT DENATUERE OG LEGERE (JÆVNE)	22
ÆGGEBLOMMENS EVNE TIL AT EMULGERE	24
<b>ÆGGETS EVNE TIL AT BLIVE KONSERVERET</b>	<b>26</b>
ÆGGETS EVNE TIL AT BLIVE KONSERVERET MED SALT, SYRE OG BASE	26

# HVAD BESTÅR ET ÆG AF?

Et æg består overordnet af en skal, æggevide og æggeblomme.  
Samlet set udgøres dette af 90 % vand og 10 % tørstof - primært protein og fedt.

## SKAL

Skallen består af kalk (calciumcarbonat) og proteiner. Derudover består den af en masse mikroskopiske porer, der gør, at gasser kan komme ind og ud af ægget. Farven på skallen bestemmes af hønenes race.

## ÆGGEVIDE

**Æggeviden består af 10 % protein og 90 % vand.**

Proteinerne ligger spredt rundt i vandet som forskellige typer af sammenkrøllede garnnøgler med hver deres funktion. I æggeviden er der også enzymer (lysozym), som kan dræbe en del bakterier.

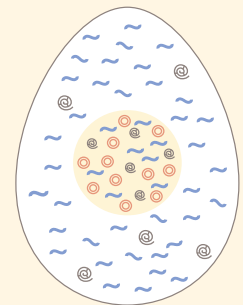
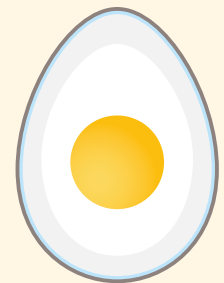
De fire mest interessante proteiner i æggeviden er:

Ovalbumin	Koagulerer ved 84,5 – 92,5 grader
Ovotransferrin	Koagulerer ved 57 grader
Ovomucin – den tykke del af æggeviden	Stabiliserer skum og koagulerer ved 79 grader
Globuliner	Skumdannere - koagulerer ved 92,5 grader

## ÆGGEBLOMME

**Æggeblommen består af 16 % protein, 34 % fedt og 50 % vand.**

Æggeblommen er som en pose med vand, hvori der flyder proteiner og forskellige typer fedt. Fedt vil ikke blandes med vand. Fra naturens side er fedtet derfor pakket ind i en form for bobler eller poser (subsferer), som gør, at fedtet kan være i vandet. Disse poser fyldt med fedt kaldes lipoproteiner. Posen består af en skal af fosfolipider og proteiner. Fosfolipiderne kaldes en emulgator. Den emulgator hedder lecitin. Den kan forbinde to ikke blandbare stoffer som vand og fedt. For at styrke dette er der yderligere trukket en hinde af protein ud over den emulgatorindpakkede fedtkugle. Det betyder, at der i æggeblommen er proteinposer med emulgator og fedt inderst, der flyder rundt i vand uden problemer.



- ~ Vand
- @ Frit protein
- Lipoproteiner

# PROTEIN - DET HANDLER OM AT NETVÆRKE!

## HVAD ER ET PROTEIN? - OG HVAD ER DENATURERING?

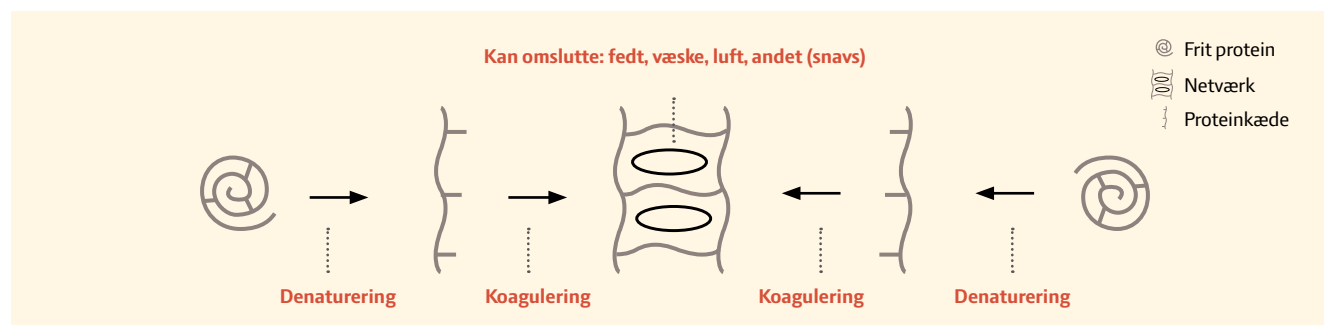
Et protein er en "perlekæde" af aminosyrer "trukket på en snor". I æg danner snoren en spiral, som holdes sammen af svage bånd (hydrogenbindinger). Spiralen snor sig igen sammen til en form for "garnnøgle". Hydrogenbindingerne kan rives op, hvis der tilføres energi, f.eks. ved piskning eller opvarmning. Alternativt kan der tilføres salt, syre eller base. Det "forvirrer" hydrogenbindingerne, og derved brydes de op. Processen hedder denaturering.

## HVAD ER NETVÆRKSDANNELSE VED KOAGULERING?

Hvis proteinerne påvirkes ved piskning, varme osv., vil de finde sammen i et netværk. Dette hedder koagulering. De udfoldede (denaturerede) proteinkæder kan søge sammen med andre proteinkæder i et netværk. Netværket kan omslutte både luft, væske og fedt.

Hvis processen fortsættes i for lang tid, kan proteinerne overkoagulere. Det betyder, at netværket strammes for hårdt og presser indholdet af netværket (vand, luft, fedt) ud.

Nogle typer proteiner er bedre netværkere end andre. Netværket kan stabiliseres med varme og kemisk påvirkning. F.eks. er albuminer, som der er mange af i æggeghviden, men færre af i æggeblommen, meget gode netværkere og derfor holder de godt på luft. Tænk på forskellen mellem æggeblommer og æggeghvider, når de piskes. Æggeghvider er meget bedre til at binde luft.



# "HJÆLPERE" TIL AT DENATURERE ET ÆG

---

## KEMISK PÅVIRKNING

Alle æggets proteiner, både i hviden og i blommen, er elektrisk ladede. De er alle negative og frastøder derfor hinanden, ligesom to magneter. Derfor ligger de spredt ud i væskefasen af ægget og klumper ikke sammen.

Hvis man tilsætter noget positivt ladet, bliver proteinernes ladning neutraliseret. På den måde finder proteinerne sammen "de holder i hånden" (koagulerer).

### Positive stoffer kan være:

- H<sup>+</sup> som er i al syre
- Na<sup>+</sup> som er i almindelig salt

For at få æggets proteiner til lettere at "holde hinanden i hånden" og gøre eksempelvis en mayonnaise sammenhængende tilsættes f.eks. salt, når en æggeblomme skal piskes "sej".

## SUKKER

**Sukker** kan binde sig til proteiner og sænke deres evne til at udfolde sig.



Derfor kan en æggehvide ikke piskes flot, hvis alt sukkeret hældes i hvidene fra start.



Sukkeret gavner i en varm æggecreme (f.eks. creme anglaise). Sukkeret gør, at æggeblommerne først koagulerer ved ca. 80 grader (i stedet for ved 65 grader).

**Sukker** kan også "slæbe luft med ind" i æg. F.eks. vil lidt sukker ad gangen, i en æggehvide der piskes op til skum, tilføre luft og gøre den stabil, da sukker også binder vandet i skummets vægge.

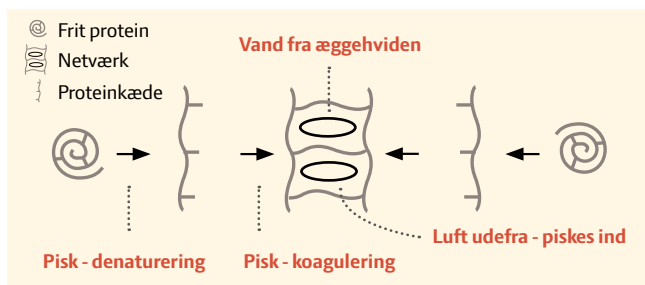
# PISK - MEKANISK PÅVIRKNING

## 1

### ÆGGEHVIDE SOM LUFTBINDER

Æggehvide indeholder ca. 10 % protein, der ligger som sammenfoldede "garnnøgler" af lange aminosyre kæder. Garnnøglen holdes sammen af nogle svage hydrogenbindinger, som flås fra hinanden ved piskning. Når dette sker, udrulles garnnøglerne (denaturerer) til kæder med åbne forbindelser, der kan skubbes sammen ved fortsat piskning. Så dannes der en form for netværk (koagulering), som indeholder luft og vand i hver netmaske. Vandet stammer fra det, der oprindeligt var i æggehviden, og luften er det, der piskes ind i løbet af processen. En æggehvide kan forøge sin størrelse med 8 gange, når den piskes til skum.

Hvis der tilsættes sukker lidt ad gangen, vil det lægge sig om proteinerne, som en beskyttende hinde, for at undgå overkoagulering. De små sukkerkrystaller virker hæmmende for udfoldelsen af garnnøglerne, og samtidig kan de slæbe luft ind i de nydannede huller, binde vand og stabilisere skummet.



### Fejl

- Hvis du pisker for længe, for hårdt eller varmer op, presser du netværkets sider sammen, og skummet overkoagulerer, og efter lidt tid vil skummet slippe vand.
- Det samme sker med æggehvider, der piskes for hurtigt. Så dannes der store bobler, der ikke kan holde så godt, så du vil opleve, at skummet falder en smule sammen og der siver lidt væske ud. Det er fordi svovlforbindelserne i æggehviden danner for stramme broer. Det kan du forhindre, ved at tilsætte syre eller piske i en kobberskål. Syrens brintioner og skålens kobberioner spærrer for svovlbroernes dannelse.
- Hvis der er urenheder i æggehviden, f.eks. rester fra opvaskesæbe eller fedt, kan proteinerne ikke koagulere. Derfor skal du altid have helt rene redskaber og gerne piske i en glas eller metalskål (helst kobber), da plastikskåle kan have revner, hvor der gemmer sig fedt og sæbe.

# PISK - MEKANISK PÅVIRKNING

---

## 1

### Eksempler

#### 1. Marengs

Pisk langsomt (så du undgår overkoagulering), tilsæt sukker lidt ad gangen, eller en lun sirup i en tynd stråle, imens du pisker. Kom evt. lidt syre i for at stabilisere proteinerne. Syre neutraliserer nemlig proteinerne. Marengsen tørres langsomt i ovn, så proteinskummet stabiliseres og vandet kan fordampe.

#### 2. Iles flottante (sneæg)

Samme proces som til marengs, men her stabiliseres proteinerne ved en pochering i mælk, der med calciumioner laver broer, så skummet bliver relativt stabilt.

#### 3. Fromage

Æggehvideskum og flødeskum (der blot er fedtafstivet proteinskum) foldes i en geleret masse – her er det bindevævsproteinernes (i f.eks. husblas) gelering, der stabiliserer det luftige proteinskum.

#### 4. Mousse

En æggeblomme-sukkermasse tilsættes f.eks. chokolade eller andet med stabiliserende kulhydrater, hvorefter den sukkerpiskede marengs kan fastholdes af chokoladens struktur.

# PISK - MEKANISK PÅVIRKNING

## 2

### ÆGGEBLOMME SOM LUFTBINDER

Æggeblommen indeholder 16 % protein, men den indeholder også 34 % fedt, og det forhindrer æggeblommernes proteiner i at danne netværk, der kan holde på luften.

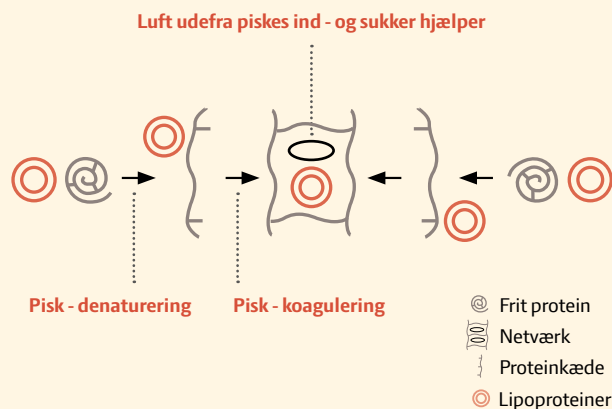
Samtidig er vandet i æggeblommerne bundet, så kun 14 % ud af de 50 % vand er frit tilgængeligt. Det er derfor, at lidt vand i en æggeblomme pludselig kan få den til at skumme.

En del af proteinerne sidder som membranposer rundt om fedtet, og de er ikke gode netværkere. Der er meget få frie proteiner i æggeblommen, og derfor skal de have hjælp til at binde luft.

Ligesom med æggehviten kan der tilsættes en hjælper, og her er sukkeret fuldstændig uundværligt, da det kommer "slæbende på en pose luft", og stopper den ind i de denaturerede proteinkæder. De lægger sig rundt om både fedt og luft, hvorved de bliver til et større og mere oppustet netværk. Æggemassen bliver lysere i farven og mere luftig.

### Fejl

- Forholdet mellem sukker og æggeblomme skal være 3:1, eller mindre sukker, for at sukkeret kan opløses og fordeles. Dvs. maks. 60 g sukker til 1 stor æggeblomme (20 g). Her kan du tilsætte alt sukkeret på en gang, da det aldrig bliver et helt oppustet skum. Skummet bliver aldrig stabilt, og vil skille let, hvis det henstår uden yderligere hjælp.





## PISK - MEKANISK PÅVIRKNING

---

### 2

#### Eksempler

##### 1. Parfait is

Æggeblommeskummet stabiliseres med flødeskum og fryses for at opnå yderligere stabilisering.

##### 2. Fromage

Æggeblommeskummet stabiliseres med bindevævsproteiner (i f.eks. husblas) og løftes med æggehviteskum/flødeskum.

##### 3. Creme anglaise

Æggeblommeskummet stabiliseres med varme fra mælk og/eller fløde, der netop når kogepunktet

##### 4. Sabayoncreme

Æggeblommeskummet med sukker tilsættes varm vin (masala). Både vand og sukker fremmer en god skumdannelse, mens varmen stabiliserer yderligere. Cremen kan holde flere timer og den kan altid piskes op igen.

# PISK - MEKANISK PÅVIRKNING

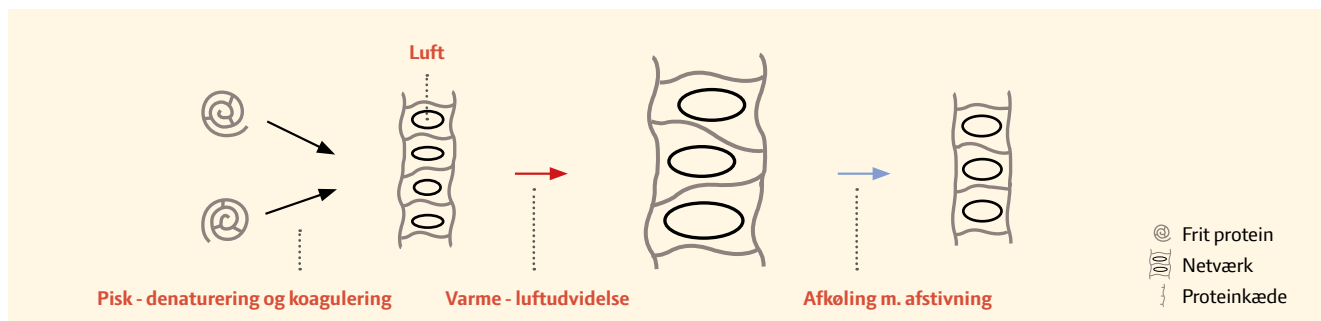
## 3

### HELE ÆG SOM LUFTBINDER OG HÆVEMIDDEL

Her er blomme og hvide blandet, og det gør, at hvildens proteiner ikke kan danne stort skum. Men fordi mængden af frie proteiner, i forhold til fedt, er større i hele ægget end i æggeblommen, kan de frie proteiner trods alt danne en vis mængde luftoppustede, koagulerede proteiner - især hvis der er sukker involveret. Æggeblommen har en evne til at binde fedt og vand sammen (lecitin som emulgator), så æggemassen ikke skiller. De luftbobler, der kan piskes ind i et helt æg, kan stabiliseres af stivelse i form af mel eller kartoffelmel. De kan med eller uden stivelse stabiliseres yderligere af varme, der får luften inde i netværket til at udvide sig.

### Fejl

- Hvis du bliver ved med at piske, når du har tilsat hvedemel til en pisket dej, vil melets gluten danne et stramt netværk. Netværket vinder over æggens blødere skum, og din kage vil skille i en klistret masse og blive en gummi-lignende klump. Derfor skal mel altid foldes i æggemassen.
- Hvis melet i gratin og afbagt dej ikke er størket (stivelsen er forklistret), vil dejen (luftboblerne) falde sammen og blive klistret. Ovnen må derfor heller ikke åbnes under bagning, men først når melet er fikseret.



## PISK - MEKANISK PÅVIRKNING

---

### 3

#### Eksempler

##### 1. Pisket dej

Bruges til roulade, lagkagebunde mm. Her kan du stabilisere med stivelsen fra mel, og hvis du ønsker en mindre glutentung dej, skifter du halvdelen af melet ud med kartoffelmel, der er ren stivelse. En pisket dej er en meget melholdig soufflé.

##### 2. Soufflé

En helt klassisk soufflé bruger ifølge Carême (fransk kok, 1784-1833) ikke stivelse. Han kaldte den for en soufflé a la minutte, og brugte kun varme til at stabilisere proteinerne og samtidig udvikle vanddamp, der puster proteinballonerne op. Da dette er meget skrøbeligt, er det lettest at lykkes med sukkertilsætning og ellers skal der lidt stivelse ved, og så kaldes det gratin. Chokolade indeholder også stabiliserende kulhydrater og kan derfor holde en soufflé uden brug af mel.

##### 3. Gratin

Det er det danske ord for soufflé bare tilsat lidt mel som stabilisator. På fransk kaldes dette også for en soufflé. Ved varmetilførsel forklistrer stivelsen og størkner, og det fikserer proteinboblerne. Til gratin bruges der ikke så meget mel, og derfor er dejen ikke så stabil som i en afbagt dej. Derfor falder gratinen også sammen efter lidt tid.

##### 4. Afbagt dej

Her virker æggene både som emulgatorer og som luftudviklere i f.eks. vandbakkelse – ganske som en gratin. Derfor skal melet være helt størknet, før du tager en vandbakkelse ud af ovnen, ellers vil den falde sammen lige som gratinen.

# PISK - MEKANISK PÅVIRKNING

## 4

### ÆGGEHVIDENS EVNE TIL AT KLARE (RENSE)

På samme måde som æggehviden kan denaturere og koagulere ved piskning, kan den også foretage denne udfoldning og samling ved varme - dog uden at danne helt så store luftbobler.

Hvis der er urenheder i en væske og hviden kommer heri og varmes op, vil æggehviden omslutte urenheden. Og på denne måde klarer man suppen.

Det er samtidig en god måde at bruge æggehvider på, som man ofte har for mange af, fordi det er blommerne der anvendes mest.

### Fejl

- I modsætning til legering kan du ikke lave fejl ved at opvarme ved for høj temperatur. Her skal æggehviden koagulere.

### Eksempler

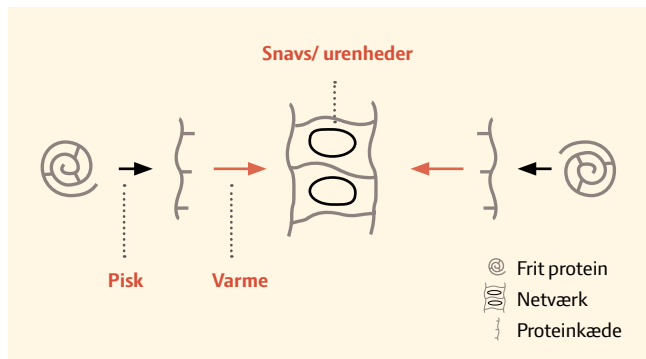
#### 1. Fond og klare supper

Fortynd æggehviden med 1-2 spsk. væske og hæld den i suppen, hvor den vil omslutte urenheder, når fonden varmes op. Æggehviden danner små bobler rundt om urenhederne og størkner. De omsluttede urenheder bundfældes eller skummes væk.

#### 2. Samme princip ved smør

Ved opvarmning af smør udfældes mælkeproteinerne, fordi de koagulerer. Derefter er det rent fedt, der er tilbage. Det kaldes klaring af smør. Det er det, der bruges til ægte saucer eller til at stege indiske retter i.

Ghee er det indiske ord for klaret smør, som bruges overalt til at stege i.



# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

## 1

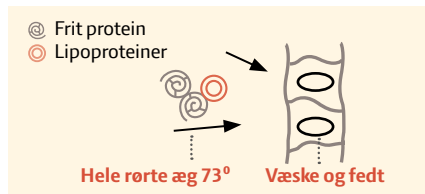
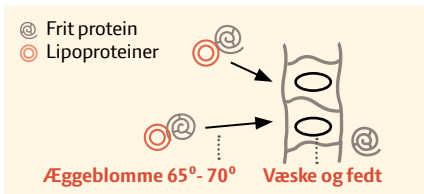
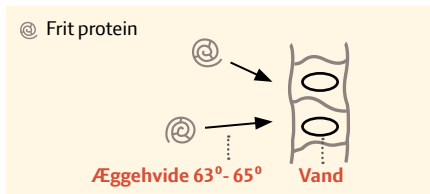
### HELE ÆGS EVNE TIL AT KOAGULERE

Processen ligner meget den mekaniske piskeproces, her er det bare molekylernes hastighed der, grundet varme, får garnnøglerne op og støder de udrullede garnstrengene sammen igen. En rolig opvarmning vil give en fin, blød og koaguleret masse. For langsom opvarmning giver en klisset masse af proteinkæder, der ikke har "omfavnet" væske, fedt og luft. En kraftig opvarmning giver en stram koagulering, der ikke kan rumme så meget fedt og luft, og derfor let bliver tør.

Når hele æg piskes let sammen (uden at skabe skum eller betydelig denaturering), koagulerer de ved højere temperatur end delte æg (se næste side) - nemlig ved 73 grader. Hvis æggene fortyndes, bliver koaguleringstemperaturen højere, fordi der bliver længere mellem proteinkæder, der dermed ikke så let finder sammen.

### Fejl

- For meget eller for lidt opvarmning giver en for hurtigt størknet æggehvide eller en æggebomme, der ikke er blevet fast, selvom æggebommen er færdig. 90 grader er ofte et godt udgangspunkt, med mindre du arbejder med sous vide, hvor du kan styre tid og temperatur fuldstændigt.
- En anden fejl er, hvis du tilsætter syre eller salt til sidst i processen.
- Syre eller salt skal tilsættes fra begyndelsen, fordi de neutraliserer proteinerne's ladning og derved skaber hurtigere koagulering. Du kan ikke regulere det, hvis du allerede er i gang med at tilføre varmen. Bliver syre og salt tilsat fra begyndelsen skaber de en bedre omslutning af væske, fedt og luft og giver en blød og glat masse.



# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

## 1

### Eksempler

#### 1. Kogte hele æg med skal

Her skal du ramme en temperatur, som gør at ægget koagulerer så langt inde, som du ønsker. Koger du i vand, der er 90 grader, tager det ca. 5 min, før du har opnået en koagulering af hviden, men ikke blommen. Herefter kan du gå så langt som til at fordoble tiden for at opnå, at hele ægget er koaguleret.

Koger du ægget i længere tid, vil svovlforbindelserne i nogle af proteinerne danne grønne og ofte uønskede farvestoffer, samtidig med at netværket er blevet så stramt, at mundfølelsen er tør og smuldrende.

#### 2. Spejlæg

I et friskt æg vil æggehvinden være adskilt i to dominerende proteiner: ovalbumin (den tyndtflydende og hurtigst koagulerende) og ovomucin (den tykke og langsomst koagulerende). Midt i denne ligger blommen, der koagulerer lidt før ovomucinen, hvis du ikke passer på. Det får nogen til at ønske et vendt spejlæg eller lægge låg på panden, men så får blommen ikke den bløde, tempererede form, som er ønskværdig.

En langsommere varmepåvirkning kan få varmen til at sprede sig nedefra og derfor nå alle æggehvindernes proteiner før blommen, men det er faktisk en kunst. Panden skal være varm - 120 grader - før ægget lægges på, hvilket er, når smørret er bruset af og begynder at brune.

# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

## 1

### 3. Pocherede æg

Da skallen er fjernet før varmepåvirkningen, går koaguleringen hurtigere. Hvis ægget er friskt, er pH værdien i æggehviten lavere (dvs. mindre basisk) end i gamle æg, og så vil æggehviteproteinerne hurtigere finde sammen og danne en smuk, koaguleret hvide.

Hvis ægget er gammelt, kommer man ofte både syre og salt i pocheringsvandet, så koaguleringen sker lettere. Det kan dog give en uønsket smag og nopret overflade. Vandet må ikke koge bl.a. fordi de fysiske bobler vil bombardere æggehviten, dens proteinkæder ikke kan finde sammen i et netværk.

Blommen ønskes ikke koaguleret, men blot varmet til 60 grader, hvorfor den samlede pocheringstid kun er ca. 3 minutter, hvis du ikke bruger vandbad.

Vanskeligheden ved et pocheret æg er, at hviden skiller i den tykke hvide (ovomucin) og at den tynde del (ovalbumin), der danner lange tråde, ikke giver den flotte glatte hvide som ovomucinen gør. Hvis ægget er friskt, er det nemmest at si den tynde del fra og kun pochere med den tykke del.

# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

## 1

### 4. Røræg

Her skal panden være mindre varm end til spejlæg - kun lige 95 grader. Det er, når smørret begynder at boble uden at tage farve. Æggene røres forsigtigt sammen og tilføres væske. Her er fløde bedst, da den tilfører fedme og samtidig ikke har så mange fritlagte kalkioner, der gør proteinnetværket mere fast end ønsket. Både mælk og hårdt vand indeholder for meget kalk til, at det er nemt at lave en blød røræg. Æggeproteinerne skal alle denatureres og nå at omslutte æggets egen væske og fedt foruden den tilsatte fløde. Det kræver balance i opvarmningen, da der er flere forskellige koagulerings temperaturer på spil i de forskellige proteiner.

Da massen udsættes for kraftig varme, ønsker man at skabe afstand mellem proteinerne

uden at udvande æggemassen. Derfor tilsættes 5 cl væske pr. æggeblomme for at skabe afstand mellem proteinerne.

### 5. Omelet

Den skal danne en skal til at holde på den bløde, lige akkurat koagulerede æggemasse inden i. En omelet skal være næsten flydende indeni. Escoffier kaldte omeletten for røræg holdt sammen af en koaguleret konvolut af æg. Her er det vigtigt, at du bruger en meget varm pande, og at du ikke bruger mere end 3 æg pr. mediumstor pande. Der skal opvarmes til, der dannes en skal. Derefter skal resten ikke koagulere for hårdt - især ikke, hvis du har "løftet" omeletten med piskede æggehvider (omelette soufflé), der steges færdig i ovnen.



# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

## 2

### DELTE ÆGS EVNE TIL AT KOAGULERE

Æggeblomme og æggehvite består ikke af de samme proteiner. Nogle er mere varmepåvirkelige end andre. Æggehviten indeholder et meget varmefølsomt protein: ovotransferrin, der bl.a. gør, at en æggehvite allerede bliver fast ved temperaturer mellem 63 og 65 grader.

Æggeblommen derimod har ikke så varmefølsomme proteiner og indeholder en masse fedt, så den først bliver fast mellem 65 og 70 grader.

Det betyder, at ren æggehvite ofte stivner for hurtigt. Til sættes varm sirup, som til italiensk marengs, kan sukkeret sænke denne proces en smule. Når der arbejdes med ren æggehvite, skal det foregå ved ganske lave temperaturer med mindre der, som i kinesiske supper, ønskes trevler af koaguleret æggehvite.

Derimod kan der arbejdes på samme måde med æggeblommer og hele æg for at udsætte koaguleringspunktet.

### Fejl

- Her kan der ske samme fejl som ved koagulering af hele æg - se side 13.



### ÆGGEBLOMMEN

<i>Ufortyndet</i> koaguleringsstemperatur	65 - 70 grader
<i>Fortyndet med væske</i> afhængigt af mængden	70 - 75 grader
<i>Tilsat sukker</i> afhængigt af mængden	80 - 85 grader
<i>Tilsat stivelse</i> "snyd" for så blander forklstringen sig med koaguleringen – små opsvulmede melkugler lægger sig mellem sam- menføjning af protein- strengene og forhindrer koagulering	100 grader

## VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

### 2

#### Eksempler

##### 1. Italiensk marengs

Som bruges til guf, flødeboller m.m., hvor æggehvidens skumdannelse er blevet fikseret af en begyndende varmepåvirkning og dermed svag koagulering.

##### 2. Æggehvidetrevler

I asiatiske supper, hvor let sammenpisket æggehvide piskes ud i den kogende suppe og danner ønskværdige trevler.

##### 3. Tempereret eller confiteret æggeblomme

Her denaturerer du æggeblommens indre og koagulerer kanten af hinden om æggeblommen ved at lægge den i en 60 grader varm olie og stille den i ovnen i 1,5 time. Hele æggeblommen opnår derved en stabil varme på 60 grader. Det får den til at føles, som er den blødkogt, mens hinden sikrer fastholdelse af den bløde blomme.

# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

## 3

### ÆGGETS EVNE TIL AT BINDE VÆSKE

På samme måde som ægget kan binde luft, kan det også binde væske. Men hvor æggehviteproteiner er bedst til at binde luft ved piskning, giver æggeblommen ved opvarmning en bedre konsistens, fordi blommen også rummer en del fedt. Også her foregår en denaturering og udfoldning af æggeproteinerne.

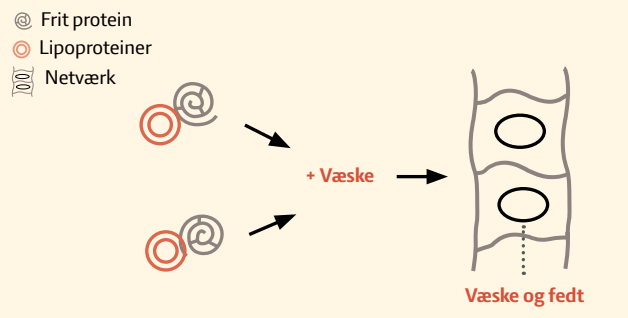
Tilførsel af væske øger koagulerings tiden; sukker øger den yderligere; og salt og syre fremmer koaguleringen, men gør den ikke stram. Hvis væsken skal bindes varigt i ægget, skal proteinerne koagulere helt i en proces, der ikke kan gøres om. Æggeproteinerne vil stivne for altid.

Jo mere æggehvite, der er i æggemassen, jo mere fast vil den stivnede masse være. Og jo mere æggeblomme, jo mere cremet. Teksturen bestemmes altså af den måde æggeblommer og æggehviter blandes.

For at undgå en for stram koagulering, for meget væskeudtrækning og et dermed tørt produkt, skal æggemassen opvarmes langsomt (men ikke for langsomt) eller sættes over et vandbad.

### Fejl

- Ved for langsom opvarmning bliver massen klistret, og ved for hurtig opvarmning bliver den for fast og tør. Hæld derfor altid den varme væske i den kolde æggemasse under piskning, så væsken spreder sig og langsomt varmer æggene op. Den omvendte proces, hvor du kommer æggene i den varme væske, vil tilføre for meget varme til æggene på en gang, så overfladen koagulerer og klumper før tid.



Eksemplerne på de følgende sider er opdelt i **FASTE** og **FLYDENDE**.

## VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

### 3

#### Eksempler: FASTE

1 æg eller 3 æggeblommer kan binde op til 1 dl væske

#### 1. Creme Brulee, flan, japansk tamago dofu og andre former for æggestand

Her varmer du forsigtigt op, og derfor kan du bruge en betydelig mængde væske pr. æggeblomme. Æggeblommerne kan, som i creme brulee, stabiliseres med sukker. Der kan indledes med en luftbindingsproces ved moderat piskning og en legering i gryden før massen sættes i vandbad på max. 80 grader.

Denne temperatur gælder kun til sukkerholdige masser. Hvis æggemassen er salt, som i en klassisk æggestand, må den max. være 70 grader. Væsken kan være hvad som helst, så længe den indeholder positive ioner, som findes i salt, suppe, osv.

I princippet kan du nøjes med at blande kold væske med æggene, hvis bare vandbadet er temperaturstyret.

#### 2. Quiche

Låget på en madtærte er en salt æggestand, der er fortyndet med væske og evt. også med den væde, der trænger ud af fyldet. Derfor skal man bruge mindre væske pr. æg end beregnet, hvis der er væskeholdigt fyld, for at få en skærbar fast masse.

# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

## 3

### Eksempler: FLYDENDE

3 æggeblommer binder 2- 2,5 dl væske

#### 1. Creme anglaise

Den flydende cremesovs skal kun lige koagulere ved 80 grader (fordi der er sukker i, kan den tåle denne temperatur). På den måde sikrer du, at den opnår en cremet og tyk, men stadig flydende konsistens.

#### 2. Konditorcreme

Den skal kunne holde formen og tilsættes derfor stivelse (hvedemel, majsstivelse, kartoffelmel), der klistrer ved 77 grader.

Hvert lille stivelsekorn optager, fra 77 grader og op til kogepunktet, en mængde vand, der får det til at blive meget større.

Denne klistrede masse - en melkugle, der ikke længere smager af mel - stiller sig i vejen for proteinstrengene, der derfor ikke koagulerer for stramt. Dermed bliver cremen glat i stedet for at skille.

Beregn 1 spsk. stivelse til 1 æggeblomme og 1-2 dl væske. Denne creme skal koge. Dels for at stivelsen klistrer helt, så cremen ikke smager af mel, og dels for at ødelægge nogle stivelsesspisende enzymer (amylaser), der ellers nedbryder melets funktion, så cremen efter noget tid bliver flydende igen.

# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

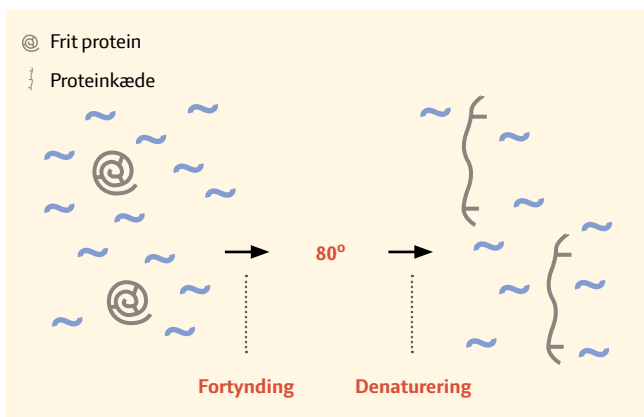
## 4

### ÆGGBLOMMENS EVNE TIL AT DENATUERE OG LEGERE (JÆVNE)

Æggeblommens proteiner er mere varmostabile end æggehvidens. Derfor kan de bruges til at jævne en suppe. Æggeblommeproteinerne folder sig ud (denaturerer) og fylder i suppen og danner et blødt netværk, der får suppen til at virke cremet. Det hedder at leger. Når proteinerne er udfoldede, fylder de mere, end når de er viklet sammen. Det er vigtigt, at proteinerne skilles fra hinanden ved en fortynding. Det vil sige, at lidt væske skal tilsættes æggeblommen, inden den hældes i suppen.

### Fejl

- Hælder du æggeblommen direkte ned i den varme væske, vil den koagulere for hurtigt i klumper. Du bør altid hælde lidt varmt over den koldere blomme, før den hældes i den varme væske.
- Hvis der er for få æggeproteiner til væskemængden, kan de ikke fylde ud og tykne tilstrækkeligt.
- Væsken bliver for varm efter ægget er tilført, og proteinerne koagulerer uønsket.



## VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

### 4

#### Eksempler

##### 1. Legerede grøntsagssupper

Som fx aspargessuppe, hvor lidt af suppen røres ud i æggeblommer og dernæst piskes i suppen lige inden servering. Suppen må højst være 80 grader.

##### 2. Søde æggelegerede saucer

I stil med en tynd creme anglaise. I princippet er det stadig en creme anglaise, men den er ikke så fyldig som den, der bruges til is. Denne bruges snarere som en sød issuppe.

# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

## 5

### ÆGGEBLOMMENS EVNE TIL AT EMULGERE

For at fedtet i æggeblommen er jævnt fordelt i vandet i æggeblommen, er det fra naturens side emulgeret og dækket af en proteinmembran. I æggeblommefedt findes en helt særlig type fedt, der hedder lecitin, der både kan holde fedt i "den ene hånd" og vand i "den anden hånd". Den sidder i laget lige mellem fedtkuglen og proteinmembranen. Det er lecitinens vand- og fedtforbindende evne (emulgerende), der udnyttes, når æggeblommen emulgerer.

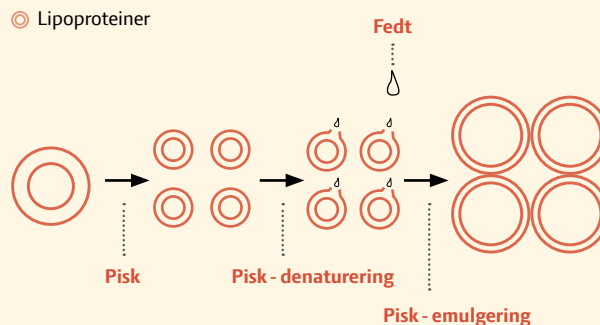
Først piskes æggeblommen, så der opstår mindre og flere protein-fedtkugler. Proteinmembranen denatureres ved piskning, hvorved mere fedt kan kobles langsomt og dråbevist på de eksisterende fedtkugler. Derved skubbes proteinmembranen rundt om fedtet, så kuglerne bliver mere fedt-fyldte og udspændte.

En æggeblommes proteiner kan omslutte op til syv gange sin egen vægt, dvs. ca. 1,4 dl fedt til 1 æggeblomme.

Samme emulgerende evne benyttes i mere skjult grad ved lufthævende dej f.eks. rørt og pisket dej; soufflé og gratin; afbagt dej og rørt fars. For uddybning se s. 11

### Fejl

- Du tilsætter fedtstoffet for hurtigt, eller pisker ikke nok – derved pakkes fedtet ikke ind og ryger i det omkringliggende vand og skiller.
- Der er for stor forskel i temperatur på æggeblomme og fedt, som betyder, at det forskellige fedt ikke kan forenes med hinanden og det skiller.
- Du varmer æggemassen for meget op, proteinerne koagulerer for stramt, fedtet mases ud og sovsen skiller.





# VARME – NÅR MOLEKYLERNE FÅR FART PÅ

---

## 5

### Eksempler

#### 1. Mayonnaise

En kold emulsion, der udelukkende benytter sig af lipoproteinernes evne til at omslutte meget mere fedt. Du kan piske æggeblommerne seje med lidt salt og syre, hvorefter det flydende fedt tilsættes dråbevis så proteinerne kan omslutte mere fedt.

#### 2. Hollandaise

En varm emulsion, der fortyndes let med eddike eller vin (syre), og som også tykner ved en legering med albuminerne i æggeblommen. Samme proces som til mayonnaise bortset fra, at varmen skal styres for at saucen ikke skal skille på grund af koagulerede proteiner – saucen er faktisk både en emulsion og en legering.

#### 3. Bearnaise

Som ved hollandaise.

#### 4. Afbagte deje fx vandbakkelser

Æggene må først tilsættes, når den jævne melmasse er afkølet men stadig lun. Ellers ødelægges æggets evner, og dejen vil svede af smør, da den ikke kan blive emulgeret.

#### 5. Gratin

Som ved afbagte deje.

#### 6. Rørte deje

Du kan næsten se emulsionen, når du tilsætter æggene til din rørte luftige sukkersmørmasse. Hvis der ikke er æg i dejen, vil den falde fra hinanden i fedt- og vandfase.

# ÆGGETS EVNE TIL AT BLIVE KONSERVERET

---

## ÆGGETS EVNE TIL AT BLIVE KONSERVERET MED SALT, SYRE OG BASE

I asiatiske køkkener har man i årtusinder gemt æg længere, end de ville kunne holde sig friske uden konservering. Man har konserveret æggene ved at lægge dem i salt, syre eller base, og selv om resultatet er lidt forskelligt, er det samme kemiske grundlag for at kunne konservere.

Samtidig er der nogle helt specielle udtryk for æg som f.eks. '1000-års æg'. De kaldes sådan, fordi de ser meget gamle ud. Nogle smager surt, nogle salt og andre sæbeagtigt.

Også i Europa har vi eddike-salt-syltede æg til f.eks. påske, men de er ikke kemisk forandrede i så voldsom en grad, som visse af de asiatiske æg er.

## Eksempler

### 1. Klassisk påsekonsverteret æg

Først koges ægget hårdt og dernæst lægges det i en eddike-saltlage, der både kan have krydderier (som f.eks. sennepskorn) og farve. Efter 1-3 uger er skallen gået i opløsning, og det hele kan spises som et meget salt og tørst-vækkende indslag til påske.

### 2. Xiandan

Saltede æg fra Kina. Rå æg lægges i 35 % saltopløsning i 20-30 dage, hvorefter æggeblommen er gynet og fast, men hviden stadig er flydende. Saltet har nedbrudt æggehvidens albuminer, så de falder fra hinanden i vand-fase. Dette æg skal koges, før det kan spises. Det er, lige som det ovenstående påskeæg, meget salt og tørstvækkende.

# ÆGGETS EVNE TIL AT BLIVE KONSERVERET

---

## Eksempler

### 3. Zaodan

Fermenterede (alkoholkonserverede) æg fra Kina. Her laves en fermenteringsmasse af kogte ris og salt, der gærer over tid og laver en form for sake. Heri modnes rå æg i 4-6 måneder, hvorefter både blomme og hvide bliver faste og kan spises direkte som de er. Smagen er næsten sødlig i blommen, mens hviden er salt og cremet som yoghurt. Skallen er forsvundet i løbet af fermenteringen. Det er altså ikke smagen, men snarere formen, der kan virke fremmed.

### 4. Pidan - 1000-års æg

Alkalisk (basisk) "kogte" æg fra Kina. En kraftig basisk væske laves af aske, limsten m.m. Det blandes med salt, hvorefter rå æg modnes i denne meget stærke base i 1-5 måneder.

Æggeghviden har i forvejen en høj (dvs. basisk) pH værdi på 9 (7 er neutral), men den hæves helt op til 12 (14 er ætsende base). Denne forandring af pH tvinger albuminerne i ægget til denaturering og ødelæggelse. Saltet modvirker dog processen lidt, så æggeghviden ikke falder helt fra hinanden, men til gengæld samles til en fast transparent masse, der er let ravfarvet. Nogle gange dannes der krystaller i denne masse, og så regnes æggene for at være endnu finere. Æggeblommen ødelægges tilsvarende, men størkner også ved tvungen denaturering og koagulering. Her fritlægges æggeblommens jernsulfitter i hele blommen, så blommen bliver slimet og grøn at se på. Smagen er som sæbelud og fåreuld og er i høj grad, det man kalder en acquired taste (en smag, man skal lære at kunne lide).

# DET MAGELØSE ÆG

---

Ægget er et af de mest fantastiske vidundere blandt alle vores fødevarer. Æg rummer stort set alle næringsstoffer. Alle større madkulturer har æg som fast ingrediens. Æg kan produceres i både små og store husholdninger. Og så er ægget ikke mindst en magisk blanding af fedt og proteiner, der kan bruges som et af de mest kreative elementer i madlavningen. I bogen her får du et overblik over alle de gastro-fysiske egenskaber æg har. Dem kan du bruge i din madlavning - både når du tilbereder kendte opskrifter og opfinder nye retter.

## Forfatter

Madanmelder og lektor i madkundskab Helle Brønnum Carlsen

## Redaktion

Handel, Marked & Ernæring, Landbrug & Fødevarer, Trine Møller Christensen  
Handel, Marked & Ernæring, Landbrug & Fødevarer, Hanne Castenschiold  
Handel, Marked & Ernæring, Landbrug & Fødevarer, Andreas Buchhave Jensen  
Danske Æg, Landbrug & Fødevarer, Anina Kjær  
Madanmelder og lektor i madkundskab Helle Brønnum Carlsen

## Design og grafisk tilrettelæggelse

Braulein, Trine Lomholt Bruun

Udgivet af Landbrug & Fødevarer 2018 med støtte fra Fjerkræafgiftsfonden.

Danske Æg  
Axelborg, Axeltorv 3, 1609 København V  
Mail: danskeæg@lf.dk  
Web: www.danskeæg.dk

ISBN-nummer: 978-87-87323-13-0  
Landbrug & Fødevarer ©

DANSKE ÆG

