

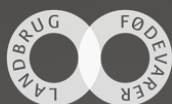
# Smagen af oksekød

Litteraturstudie og sensorisk analyse

2024

Kvægafgiftsfonden

Landbrug & Fødevarer



# Smagen af oksekød

## Litteraturstudie og sensorisk analyse

Udarbejdet af:	Agnes Qvortrup, Cand.scient. i Fødevarerinnovation & Sundhed, Sensoriker hos Landbrug & Fødevarer
Udarbejdet som:	Del-leverance, litteraturstudie samt sensorisk forsøg, til projekt 'Smag og Ernæring – Okse- og kalvekødets styrker'
Søgt af:	Landbrug & Fødevarer
Støttet af:	Kvægafgiftsfonden
Publicering:	Rapportens indhold er formidlet i flere sammenhænge i løbet af 2024. Bla. til L&F's brancheevent 'Kødakademiet' og i L&F's fagkatalog 'Viden om – Okse og Kalvekød'. Rapporten vil blive udvidet i 2025 med endnu et sensorisk forsøg, med fokus på hakkekød.

### Indhold

<b>BAGGRUND</b> .....	<b>3</b>
OKSEKØD UNDER PRES.....	3
SMAG AF OKSEKØD .....	3
<b>OKSE PÅ DAGSORDENEN</b> .....	<b>4</b>
DERFOR EFTERTRAGTER VI KØDET .....	4
SUBJEKTIV SMAGSPRÆFERENCE .....	5
BRUG KØDET KLOGT .....	6
TAG KONTROL OVER DIT MÅLTIDSMØNSTER .....	7
<b>DEN GASTROFYSISKE SMAG AF KØD FRA KVÆG</b> .....	<b>8</b>
OPNÅ MØRHED OG SAFTIGHED.....	10
OPNÅ UMAMI OG AROMA .....	12
TILBEREDNING AF SEJE UDSKÆRINGER.....	15
<b>REVIEW</b> .....	<b>16</b>
<b>NYT SENSORISK FORSØG</b> .....	<b>17</b>
KØD FRA KO, KVIE OG KALV.....	17
UDSKÆRINGERNE – RIBEYE, BRYST OG INDERLÅR.....	19
FORMÅL .....	22
METODE.....	22
RESULTATER.....	23
KONKLUSION .....	25

## Baggrund

I rapporten vil alle typer af kød fra kvæg benævnes 'oksekød' som en fælles betegnelse, medmindre der er tale om en særlig type af kød fra kvæg, f.eks. kalv, kvie, malkeko m.m.

## Oksekød under pres

Mange beslutningstagere mener fejlagtigt, at en sund og bæredygtig kost ikke kan indeholde oksekød. I et samfund, hvor CO<sub>2</sub>-reduktioner og bæredygtige løsninger efterspørges overalt, er det en relativt enkel løsning at erstatte oksekød for at opfylde målsætningerne. Derudover forbindes kødet oftere med skyld og skam snarere end de gode ernæringsmæssige egenskaber, dets betydning for dansk måltidskultur eller dets høje fødevarekvalitet. Der er potentiale for at give oksekødet en mere positiv betydning, da dets smagsgivende profil er vigtig for introduktionen af nye planteråvarer i en velkendt og velsmagende kontekst.

Den negative udvikling er blandt andet båret af et indflydelsesrigt mindretal, som i stigende grad har held til at præge den offentlige diskurs. For eksempel giver Fødevarestyrelsens 'Kostråd til måltider' og 'Obligatoriske minimumskriterier' en tydelig og mærkbar reduktion af alle animalske råvarer i de 650.000 daglige offentlige måltider i Danmark. Derudover vil det kommende klimamærke til detailhandelen formentlig skærpe opmærksomheden på kødets klimaaftryk. Samtidig vil de Nye Nordiske Næringsstofanbefalinger (NNR23) påvirke myndighedernes generelle tilgang til anbefalinger for danskernes kost, og særligt fremtidige indsats i forhold til de offentlige måltider, hvor oksekødet i forvejen er under pres. Ofte og ofte står disse holdninger og handlinger uimodsagt. Der er derfor behov for ny viden og værktøjer, som professionelle og beslutningstagere kan anvende i debatten om oksekødets fordele samt som en kontinuerlig indsats, der baner vejen for en mere positiv opfattelse af kødet generelt.

Udfordringer for kødet er der nok af. Men den store efterspørgsel på bæredygtige tiltag er ikke ubetinget negativ, særligt fordi forbrugerne i høj grad ønsker at bevare oksekødet, så længe det kan præsenteres i et bæredygtigt format. Det har også skabt et vindue af muligheder, hvor flere kæmper for, at oksekødets ernæringsmæssige og smagsmæssige fordele kan medvirke til at redefinere opfattelsen og brugen af kødet. Dette på en ny og mere positiv måde (mindre, men bedre-udgave), som passer i en moderne og grøn kontekst. Oksekødet skal redefineres; det kræver, at fagfolk og beslutningstagere bliver bevidstgjort om de negative konsekvenser, der er ved at fjerne oksekødet helt, samt klædt på til at arbejde med det potentiale, som oksekødet repræsenterer.

## Smag af oksekød

Det er en målsætning hos Landbrug & Fødevarer at bidrage til denne dybere forståelse af smag. Det kræver blandt andet et større ordforråd omkring de sensoriske aspekter af vores fødevarer, dvs. smag, lugt, tekstur og til en vis grad forventning. Det sensoriske fokus retter sig mere og mere mod de plantebaserede smage og aromaer, men der er også masser af uopdaget viden om oksekødets sensoriske værdier. Evolutionært er der mindre menneskelig præference for smagen af planter sammenlignet med kød, primært grundet kødets høje og tilgængelige indhold af næringsstoffer, umamismag og den skærefaste struktur. Kød har uomtvisteligt en essentiel plads i måltiderne, når det kommer til vores smagspræference, og netop derfor kan kødet være med til at introducere mindre velkendte råvarer, bl.a. bælgfrugter.

Smag er et afgørende parameter for forbrugernes valg af fødevarer. Forbrugere, afsætningsled og primærproducenter mangler dog overblik over, hvordan forskellige typer af oksekød kan differentieres med smag som kvalitetsparameter. Branchen vil gerne blive mere bevidst om, hvilke typer af kvæg der skaber mest mulig sensorisk værdi. Mere specifikt er der ønske om mere viden om, hvordan smagen af kød fra kalv kan sættes i mere positivt lys, da kalvekød er en sekundær produktion af mælkeproduktionen.

Nærværende rapport giver derfor et review af sensorisk forskning inden for oksekød til brug for branchen samt indblik i et mini sensorisk forsøg med ribeye, bryst og inderlår fra både ko, kvie og kalv. Forsøget har til formål at give branchen bedre mulighed for at sætte ord på kødets smagsmæssige fordele.

Formålet med nærværende rapport er ikke at tale for eller imod en fastholdelse af dansk produktion eller indgå i en debat om, hvorvidt kvæg bidrager eller ikke bidrager til klimakrisen. Fokuset er, hvorfor oksekød har en vigtig plads på tallerkenen, udelukkende med smagen som motiverende faktor.

## Okse på dagsordenen

Nedenstående afsnit er skrevet som oplæg til debat om oksekødets fremtidige plads i forbindelse med eventene 'Okse på dagsordenen'. 'Okse på Dagsordenen' er et projekt, som 'Food Organisation of Danmark' (FOOD) varetog i 2023 (og fortsat i 2024). Herover somrene inviteres ernæringsprofessionelle, kokke, grossister, politikere, forskere, landmænd, slagtere, indkøbere, producenter, sælgere og forbrugere til netværksdebatter, hvor oksedebat sættes på dagsordenen. 'Okse på Dagsordenen' bidrager til en nuanceret og vigtig samtale om kvægets rolle på fremtidens tallerken. Nærværende projekt samarbejder med FOOD og bidrager i netværksdebatterne med viden om de sensoriske aspekter af oksekød.

## Derfor eftertragter vi kødet

Vores forfædre begyndte at indtage kød for mere end to millioner år siden. For 1,9 millioner år siden lærte mennesket at anvende ild til madlavning, og nydelsen ved smagen af kød, især tilberedt kød med den dybe umamismag, har siden da været indlejret i vores gener. Kødets kalorier og næringsstoffer, især proteiner (og deres byggesten, aminosyrer), har været afgørende for menneskets udvikling. Det er derfor et grundvilkår, at vi eftertragter grundsmagen af kød. Dette betyder dog ikke nødvendigvis, at det er kød, vi søger, men snarere smagen af umami. For at imødekomme denne naturlige trang uden at gå på kompromis, bør vi sikre, at der tages højde for koncentrationen af umami i plantebaserede retter. En oplagt kilde kan være små mængder oksekød.

Rent biologisk, og dermed ubevidst, er mennesket draget mod smagen af oksekød. Mange forskere mener, at dette skyldes den høje koncentration af grundsmagen umami, som også kaldes kødsmag og på japansk betyder velsmag. Umami er, sammen med sød, en grundsmag, som vi ikke behøver at vænne os til for at sætte pris på, i modsætning til sur og bitter. Hjernen tolker smagen af umami som et tegn på tilgængeligt protein, hvilket er essentielt for vores sundhed. Mere præcist er det tilstedeværelsen af glutamat og specifikke nukleotider, der igangsætter signalet om proteinrig kost.

Oksekød indeholder både glutamat, som alene kaldes basal umami, og nukleotider, som bidrager til synergistisk umami. Disse molekyler opfanges af receptorer i smagsløgene, hvilket giver signal om

protein og udløser en følelse af velbehag (god smag). Ubevidst manipulerer dette signal os til at fortsætte med at indtage den proteinrige kost, så længe den er tilgængelig. Denne proces er en del af hjernens 'system 1', det impulsive system. Signalet er til stor gavn, hvis man selv skal fange sit bytte, men i vores privilegerede samfund er kødet konstant tilgængeligt. Derfor bør vi ikke lade os styre af vores impulsive system, når det kommer til sammensætningen af vores kost, men derimod anvende 'system 2', det reflekterende system.

## Subjektiv smagspræference

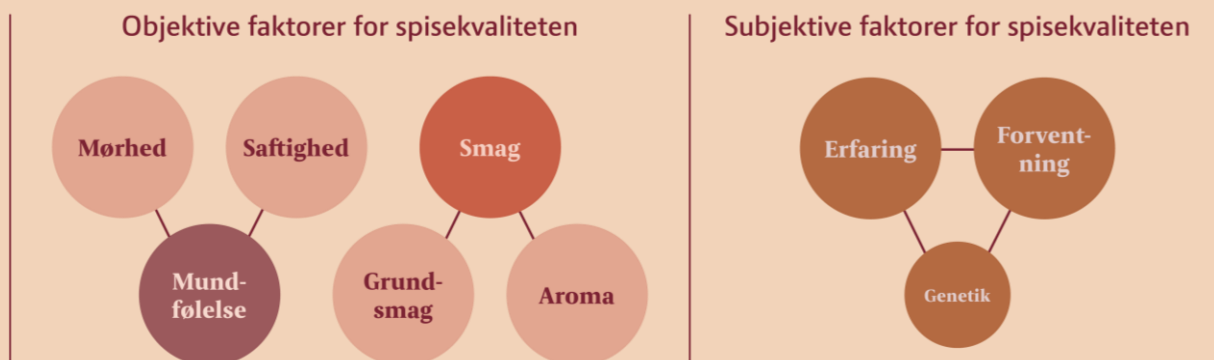
Hvis det udelukkende er oksekødets høje umamiindhold, vi eftertragter, burde vi nemt kunne finde en erstatning i andre fødevarer. Med denne tilgang pågår der i øjeblikket omfattende forskning i at frembringe umami i plantebaserede fødevarer, blandt andet via fermentering, som nedbryder proteinerne i de proteinrige plantebaserede fødevarer. Så simpelt er det dog ikke, da denne antagelse ikke tager højde for den subjektive smagspræference for oksekød, som er dannet gennem miljø og opvækst.

Den subjektive præference handler i langt højere grad om erfaring end gener. Jo flere gange vi eksponeres for den samme fødevarer, desto roligere vil vores sansesystem være, når vi ser eller indtager den, da vi instinktivt ved, at den er ufarlig. Dette søger vi i alle sammenhænge, det ukomplicerede. Derudover har langt de fleste danskere positive erindringer om oplevelser, hvor oksekød indgår, hvilket forstærker præferencen markant, særligt hvis det er et barndomsminde.

Videnskaben inden for sensorik skelner konsekvent mellem objektive og subjektive smagsindtryk. Når vi taler om oksekød, vil en objektiv beskrivelse eksempelvis være: aromaer som græs, metal, stald, vildt samt en grundsmag domineret af umami og højst sandsynligt en fedtet, saftig og trævlet mundfølelse. Det er dog det enkelte individs kendskab til netop denne kombination af kemiske molekyler i det indtagne stykke kød, sammen med erfaring og forventning, der danner den endelige individuelle flavour-perception.

Smagen af oksekød er således helt unik og sin egen, både objektivt og subjektivt, og kan som helhed ikke erstattes. Smagen af umami kan erstattes, men den samlede smagsoplevelse kan ikke. Den vigtigste erkendelse ved denne konklusion er, at vi sagtens kan danne en ny flavour-oplevelse, en ny oksekødshistorie, som man over tid kan opnå lige så stor præference for. Dette kræver dog en adfærdsændring og brug af det reflekterende system, hvilket forudsætter stort mentalt overskud.

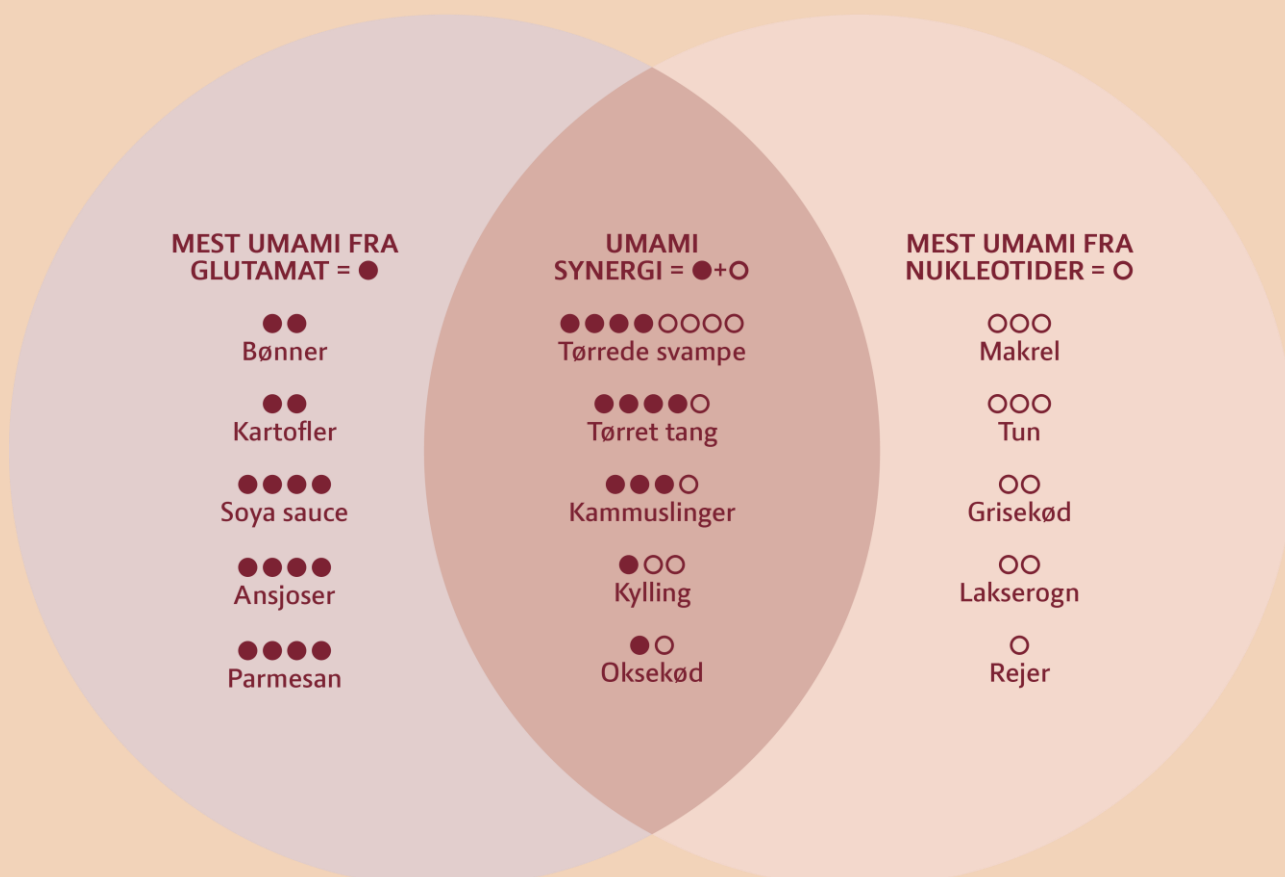
Med bevidstheden om, at vi via 'system 1' drages mod kødet, og at vi via 'system 2' kan anvende det anderledes med lige så stor velbehag, kan vi bedre øve os i at bruge kødet klogt.



Figur 1. Faktorer der har betydning for opfattelsen af oksekøds spisekvalitet.

## Brug kødet klogt

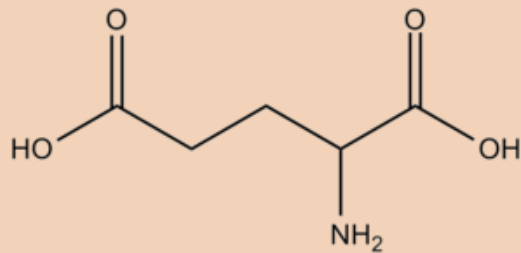
Umamisynergi, altså en flerdobling af umami, opstår, når glutamat og visse nukleotider opfattes i hjernen samtidig - dette kaldes 'synergetisk umami'. Det bemærkelsesværdige er, at oksekød indeholder både glutamat og nukleotider og dermed sin egen umamisynergi.



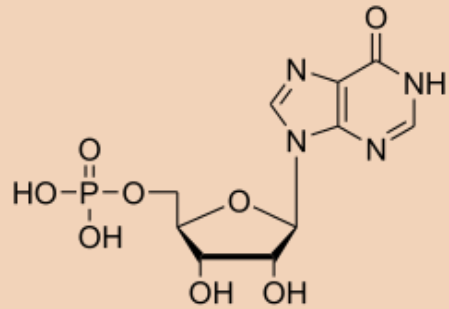
Figur 2. Koncentration af umami i forskellige fødevarer. Inspiration til figuren kommer fra<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Gastrofysik og Smagshåndværk: Sørensen SN, Brønnum LB, Christensen ER, Schneider M, Mouritsen OG. Gastrofysik og smagshåndværk. Danmark: Praxis Forlag; 2024.





Figur 3. Glutamat.



Figur 4. Nukleotid.

Det er bevist, at vores liking af en ret øges, jo kraftigere grundsmagen af umami er. Vores hjerne er programmeret til at variere sammensætningen af fødevarer med forskellige næringsstofindhold, der kan forstærke hinanden. En lille mængde oksekød kan således løfte smagen i grøntsager ved både at forstærke og dominere grundsmage og aromaer. For eksempel forstærker umamiopfattelsen af salt, dæmper bitterhed og gør visse aromaer mere tydelige.

Derudover er det bevist, at umami har betydning for appetitregulering. Umami i måltider vækker appetit, og for syge og ældre mennesker kan det være en afgørende faktor for at få den rette næring.

Den umami-magi, som oksekød kan skabe, bør anvendes til at booste smagen af sund og grøn mad for at skabe gode måltider med masser af smag. Dette kræver blot bevidsthed og vilje til forandring.

## Tag kontrol over dit måltidsmønster

Flavour er et ord, vi ikke kan oversætte til dansk. Flavour betyder den samlede oplevelse af smag, som vi oplever i en fødevarer eller et måltid - altså den multisensoriske opfattelse. Her kobles smag, lugt, syn, hørelse, følelse samt forventninger og erfaring sammen, før den enkeltes smagsindtryk dannes i hjernen.

Vores evne til at sanse flavour har haft en betydelig indflydelse på vores overlevelse før det moderne samfund. Problemet er, at vi fortsat bruger sanserne til dette formål. Derfor skal vi forstå vores sansesystem på et højere plan og være bedre til at tage styringen, for ikke at blive guidet mod uhensigtsmæssige måltidsmønstre.

Mennesket har aldrig spist mere fersk kød end vi gør nu. Dette skyldes, at vi i dag har fantastiske muligheder for at holde kødet frisk længe ved køl og frys. Det er cirka 9.000 år siden, man begyndte at tæmme kvæg. Dengang fyldte kødet meget lidt i kosten, da det var dyrt og tidskrævende at holde dyr, og umuligt at opbevare kødet efter slagtning. Senere begyndte man at finde metoder til konservering, blandt andet ved saltning, tørring og fermentering, hvilket også forstærkede smagen af kødet. Her blev det brugt som supplement til den øvrige kost. Først da køleskabet blev opfundet, begyndte vi at spise retter, som primært var baseret på fersk kød. Siden da har denne måde at spise kød på kun taget til, i takt med teknologiens indpas i produktion og distribution. Den globale klimakrise har dog til en vis grad fået os til at stoppe op og sætte nye krav til et kødforbrug, der er unødvendigt stort.

Vi har præference for store mængder af kød, fordi:

- det 'smager' af protein
- det er tilgængeligt i overflod
- mange af os er vokset op med positive erindringer om oksekød på tallerkenen
- den store eksponering har ført til en spiral af vane og præference

Spiralen brydes kun, hvis vi tager styring over de tanker, der dannes af vores sansers signaler. Den styring, som vi ud fra adfærdspsykologi er i stand til at tage, dog kun hvis vi er bevidste om, hvordan nye vaner, i dette tilfælde måltidsmønstre, skabes i hjernen.

Oksekødet fungerer for os i dagligdagen, som vi konsumerer det nu, og klimaforandringer er for langt væk til, at vores hjerne opfatter det som en trussel. Da det ikke i øjeblikket er en akut trussel, kan vi ikke finde ud af, via instinkter, at reagere på det. Men hvis vi bevidst vælger at gå fra det impulsive system i hjernen til det reflekterende system, kan vi vælge bedre løsninger, der er holdbare på sigt. Pointen er, at vi skal øve os i at bruge principper for velsmag og sansemæthed frem for mængder og tidligere måltidsmønstre.

Vi kan som mennesker ændre os, derfor kan vi også lære os selv nye præferencer inden for fødevarer. Vi kan med andre ord lære at blive trygge (føle velbehag) i alle måltidsmønstre ved gentagen øvelse og eksponering. Viden om multisensorik, sanseimpulser og umamimagi kan gøre forandringsprocessen nemmere, hurtigere og sjovere. Vi skal derhen, hvor et bæredygtigt forbrug af oksekød giver en følelse af tilfredsstillelse snarere end afsavn og klimaskam.

Man kan godt kalde vores store kødforbrug en miljøskabt dårlig vane. Alligevel må det ikke blive en enten-eller-debat, tværtimod. Vi er skabt til at spise varieret for at dække vores behov for næring bedst muligt, og vi er så privilegerede at have mulighed for den variation. Derved, med sensoriske øjne, giver det rigtig god mening, at oksekødet fortsat har en plads på tallerkenen i fremtiden, dog i et helt nyt lys.

## Den gastrofysiske smag af kød fra kvæg

Som beskrevet spiller oksekød en særlig rolle i vores madkultur, og grundsmagen umami er en vigtig medfødt smagspræference. Mere viden om kødets gastrofysiske egenskaber vil hjælpe os med at tilpasse os fremtidens mere bæredygtige kost. Det vil give os en større forståelse af, hvordan man tilbereder kød, så det frembringer mere smag, og vi dermed behøver mindre. I dette afsnit, hvor fokus er på gastrofysiske egenskaber, tages der ikke højde for den subjektive opfattelse af smagen, som tidligere er beskrevet som en vigtig del af det endelige smagsindtryk (flavouren). Fokus er udelukkende på den objektive smag, hvor subjektive holdninger og erfaringer ikke inkluderes i begrebet smag. Det er altså viden om smagsdannelse ud fra kemiske reaktioner.

Der er mange faktorer, der har indflydelse på den gastrofysiske smag af oksekød, blandt andet race, alder, udskæring, opdræt, foder og slagtning. Men når det kommer til slutproduktet inden servering af et stykke oksekød, er det tilberedningen, der har den største betydning for smagen. Det kræver viden om det stykke kød, der skal arbejdes med, for at udnytte udskæringen bedst muligt. Det er primært mørhed og saftighed, der er vigtigt at kunne frembringe.



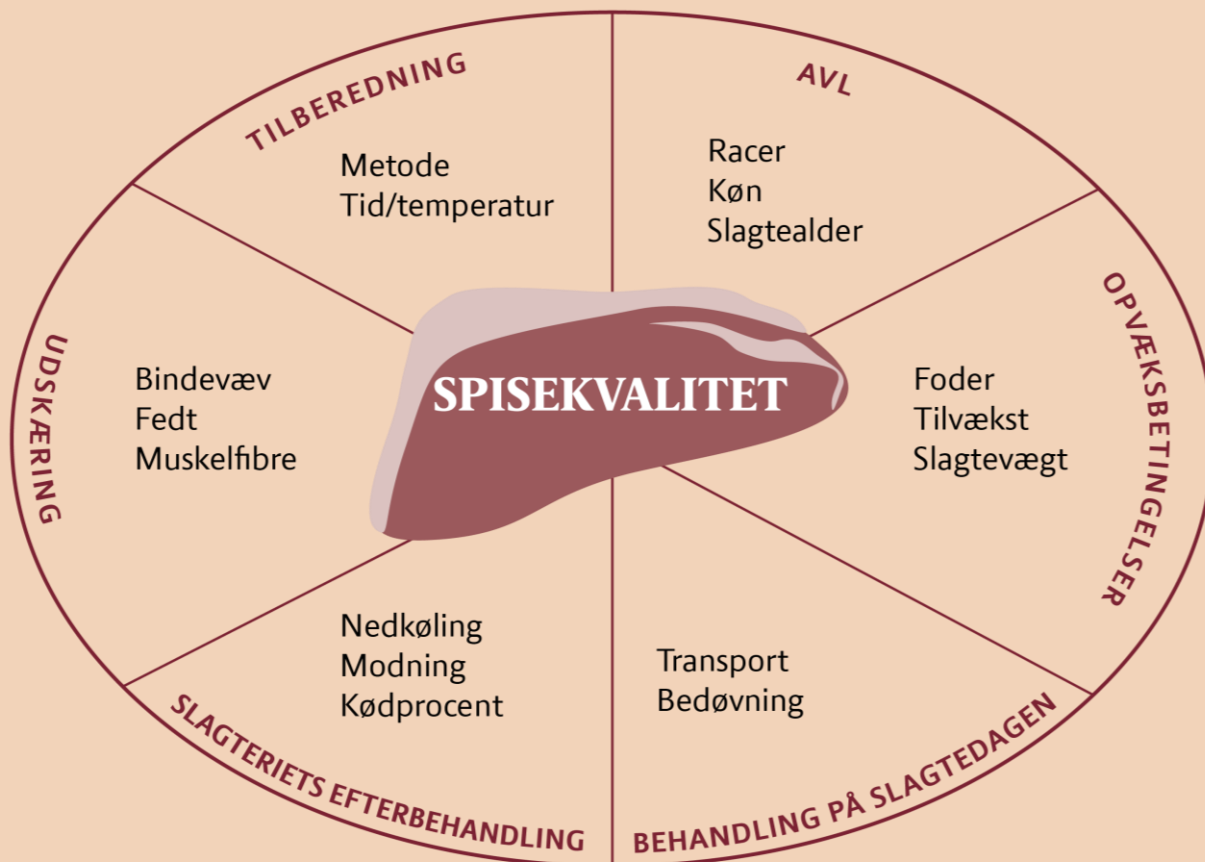
Mundfølelsen og teksturen er for oksekød vigtigere end smagen. Hvis kødet er sejt og tørt, er det helt ligegyldigt, hvor høj koncentrationerne af umami er, eller hvilken aromaprofil der dominerer; perceptionen vil ganske enkelt være, at kødet ikke smager godt. Selvom der rent fødevarekemisk er høj umami og positive aromaer til stede, vil mundfølelsen dominere flavouropfattelsen. Faktisk er det i nogle tilfælde ikke kun perceptionen af smagen, der mindskes, hvis kødet er sejt og tørt; også fysiologisk kan det 'blokere' for smagen. Hvis der er meget lidt væske, vil smagsmolekylerne have svært ved at nå smagsreceptorerne i smagsløgene på tungen. Ligeledes vil det være sværere for enzymerne i spyttet at nedbryde kødet, hvis det er sejt og svært at tygge. Altså er mørhed og saftighed den vigtigste sensoriske parameter for god smag, og i langt de fleste tilfælde har tilberedningen en indvirkning på netop mundfølelsen. Når texturen er acceptabel, bedømmes grundsmag og aroma som det næste.

En kok skal altså først og fremmest sikre saftighed og mørhed og dernæst smagfuldhed ved tilberedning, så godt som muligt ud fra den type af muskel fra kvæget, der benyttes. Tilberedningen handler både om fysik og kemi, da forarbejdning og tilberedning påvirker kødets struktur og dermed tekstur samt smag.

Hele processen fra opdræt til kødet ligger på tallerkenen har mere eller mindre effekt på den spisekvalitet, der kan opnås. Opbygning af den levende muskel spiller en vigtig rolle for, hvordan kødet skal tilberedes for at skabe velsmag. Typen af kvæg, hvordan det har levet samt hvornår og hvordan det er slagtet, er afgørende for smagsoplevelsen. Herefter spiller det en stor rolle, hvilken muskel (udskæring) der benyttes.

Faktorer, der spiller en rolle for smagen af oksekød:

1. Race f.eks. kødkvæg, malkekvæg eller krydsning
2. Livsforløb f.eks. stillestående eller aktiv
3. Foder f.eks. kraftfoder eller vildtfoder
4. Alder ved slagt f.eks. over eller under 1 år
5. Slagtemetode f.eks. på slagteriet eller i besætningen
6. Eventuelt modning f.eks. varigheden og hvordan den opbevares
7. Tilberedning f.eks. med fokus på nedbrydning af bindevæv og på bruning



Figur 5. Faktorer der har betydning for den endelige spisekvalitet.

## Opnå mørhed og saftighed

Cirka halvdelen af kvægets kødmasse består af skeletmuskler, som i daglig tale kaldes oksekød. Resten udgøres af indmad og muskler, der ikke er skeletmuskler, og som ofte indeholder mere bindevæv, hvilket gør dem mindre attraktive som kød. Bindevævet holder musklerne sammen og fast til skelettet. Bindevævet er størst i og omkring de muskler, der bevæger sig mest, for eksempel den øverste del af benet. Bindevævet bliver sejere med alderen (mindre elastisk), hvorfor udskæringer af kalv kan tilberedes mere mørt end tilsvarende udskæringer fra ældre kvæg. Skeletmusklerne indeholder tværgående muskelfibre, og hvis udskæringer skæres langs muskelfibrene, kan kødet synes mere sejt. Oplevelsen af mørhed kan dermed ændres blot ved at skære kødet på den forkerte led.

Kød mørnes ved nedbrydning af proteinerne i kødet, hvilket blandt andet sker ved opvarmning, som er den hurtigste metode til nedbrydning (denaturering). Ved opvarmning nedbrydes bundter af muskelfibre samt det kollagen, der omgiver bundterne. Ved 70°C vil kødet løsnes, da proteinerne aktin og myosin, som holder muskelfibrene sammen, mister grebet. Ligeledes vil kollagenet, som er proteinet i bindevævet, blive opløst, hvilket vil adskille muskelfibrene fra hinanden. Opløst kollagen bliver til gelatine i væsken. Det er balancen i disse udviklinger ved opvarmning, der er vigtig for teksturen; balancen findes ved den rette kombination af stegetid og temperatur.

Ved kortvarig høj varme trækker muskelfibre og kollagenet sig sammen og presser kødsaft ud. Ved længerevarende middel varme bliver bindevævet nedbrudt til gelatine, og kødet bliver mere mørt. Stærke muskler og muskler fra gamle dyr kræver længere tid for at nedbryde bindevævet. Der skal dog også tages hensyn til saftigheden i balancen mellem temperatur og længde på varmebehandlingen. Hvis der er meget lidt fedt i kødet, kan det hurtigt blive tørt ved lang varmebehandling. Herudover skal der tages hensyn til, at stegeskorpen ikke får for meget eller for lidt varme, for at opnå den bedst mulige bruning (mere herom i et senere afsnit). Hvordan kødet brunes har ingen betydning for, hvor meget kødsaft der løber ud af kødet. Uanset hvor brunet kødet er, løber saften fra kødet. Dette sker, når proteinerne i kødet udfoldes, så noget af det vand, der ellers har været bundet til proteinerne, bliver skilt fra. Ved høj varme forsvinder kødsaften som fordampning, mens den ved lavere varme løber ud på panden.

Efter at kernetemperaturen har nået sit maksimum, skal temperaturen falde igen, inden kødet skæres. Herved vil saften tykne og blive inde i kødet. Saften løber fra kødet, hvis det har en for høj temperatur. Hvis stegen er tilberedt i kort tid ved høje temperaturer, skal stegen derfor hvile længere, end hvis den er tilberedt ved lav temperatur i lang tid. En modning af kødet lige efter slagting har stor betydning for balancen mellem temperatur og længde på varmebehandlingen. Jo længere modning, desto kortere varmebehandling er nødvendig for at denaturere proteinerne i kødet.

## Modning

Modning er en mørningsproces ved hjælp af kødets egne enzymer, hvor nogle af de samme mekanismer som ved opvarmning finder sted, blot meget langsommere. En modningsperiode lige efter slagting er vigtig for mørheden, da kødet er ekstra sejt lige efter aflivning, også kaldet dødsstivhed (rigor mortis). For kvæg indtræder rigor mortis efter 20-28 timer, hvor calciumioner i kødet frigives og trækker musklerne sammen. Graden af sammentrækning afhænger af, hvordan kreaturet er blevet behandlet inden slagting. For at kødet igen kan blive elastisk, skal kroppen skånsomt nedkøles og hænge til modning, så enzymerne kan få tid til at påvirke de stivnede proteiner og bindevæv.

Jo sejere kødet er i udgangspunktet (f.eks. på grund af gammelt kvæg, stykker med meget bindevæv eller stresset slagting), desto længere modningstid kræves. En slagtekrop fra et kreatur kan i princippet modne mere end 100 dage under de rette forhold. Faktorer, som har indflydelse på modningsprocessen, er: alder, væksthastighed, stressniveau og placering af fedt.

På de danske slagterier modnes slagtekroppene oftest ved 1-3°C og med en høj luftfugtighed, så kødet ikke mister væske for hurtigt. Der vil dog altid være et svind forbundet med modning. Modningen går langsomt i det kølige klima, da enzymerne virker langsomt, men gevinsten er, at bakterierne har dårlige vækstbetingelser i kulden. Modning af slagtekroppe af kvæg på danske slagterier er typisk 3 uger for ældre kvæg og 1-2 uger for kalv. Derudover eksperimenterer flere slagterier med langtidsmodnet kød. Langtidsmodnet kød har en helt anden smag, som kan bidrage til ekstra umami i retter, der derved kun behøver meget lidt kød. En langtidsmodning kan vare op til 90 dage. Det langtidsmodnede kød bliver enormt mørt og mørkt og opnår en helt anden smag end ved den rationelle modning. Umamikoncentrationen bliver langt højere. Derudover får kødet en fermenteret aroma, som man som forbruger ikke nødvendigvis bryder sig om til at begynde med. Man kan dog lære at sætte pris på den fermenterede aroma; det kræver blot tilvænning, da det ikke er en smag, vi er vant til, eller måske endda forbinder med kød i forrådnelse.

Vi har som forbrugere meget lidt kendskab til, hvor længe det kød, vi køber, har modnet, da det ikke er mærket på pakningerne. Især det importerede kød har vi ingen anelse om modningsvarigheden. Måske er det direkte pakket og sendt efter slagtning, og vi har derfor ingen forudsætninger for at navigere efter det som forbrugere.

## Opnå umami og aroma

Modning spiller ikke kun en rolle for mørheden, som beskrevet ovenfor, men også for smagen. Smagen afhænger nemlig, ligesom mørheden, af nedbrydning af forgrenede/sammenrullede molekyler. Proteiner nedbrydes til aminosyrer, hvilket intensiverer koncentrationen af umami; fedtstoffer nedbrydes til fedtsyrer, der indeholder aromastoffer; og kulhydrater nedbrydes til frie sukkerarter, hvilket højner koncentrationen af sødme.

Mørhed og saftighed er, som tidligere beskrevet, en forudsætning for at opnå en god smag. Dernæst er det koncentrationen af umami og kombinationen af aromaer, der spiller en rolle for den gode smag. Der er forskel på smagsprofilen af forskellige udskæringer fra kvæg, men alligevel er der en fællesnævner, nemlig umami. Herudover er der de forskellige aromaer, som fra stegt kød primært sidder i stegeskorpen. Selve kødets smag er forbundet med de tilgængelige fedtstoffer, da de aromastoffer, der sidder i fedtet, indeholder de aromastoffer, som kendetegner oksekødssmag. Oksekødssmagen (de flygtige aromaer) vil udover at bidrage med aroma også intensivere oplevelsen af umami.

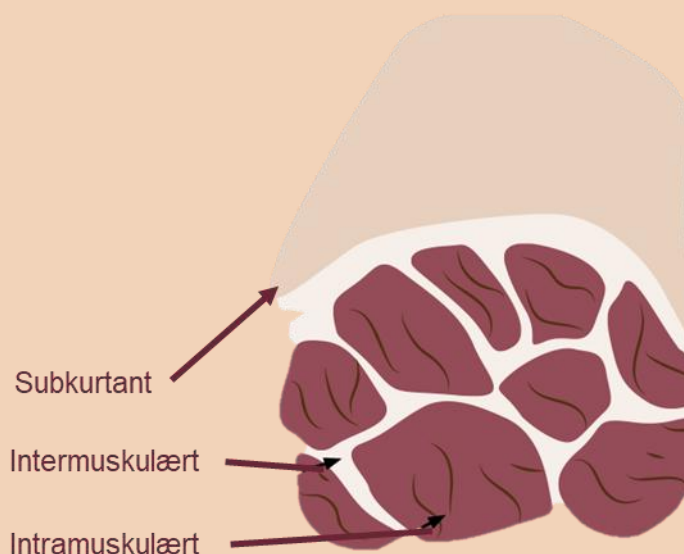
### Fedt

Fedt har forskellige placeringer i kødet: intramuskulært fedt (inde i musklen), intermuskulært fedt (mellem muskler) og subkutant fedt (udenpå musklen). Alle tre typer fedt har betydning for smagsoplevelsen, da frie fedtsyrer frigiver flygtige aromaer ved tilberedning og nedbrydning i munden ved hjælp af enzymer i spytet. Fedtstofferne har ingen smag i sig selv (grundsmag), men bidrager derimod til mundfølelsen. En fedtet mundfølelse bidrager til den samlede smagsoplevelse, og ud fra den subjektive vurdering kan det både være negativt og positivt. Selve fedtet har altså ingen grundsmag, men til gengæld sidder der aromaer bundet i fedtet, da mange aromastoffer er fedtopløselige. Disse frigives først, når vi tygger kødet og dermed danner smagen af kød. Aromaerne i fedtet dannes under kvægets opvækst, primært afhængig af fodertype.

Det intramuskulære fedt, også kaldet marmoreringen, har særlig betydning for kødets mørhed og saftighed, fordi det 'fortynder' muskelfibrene, når det smelter ved opvarmning. Jo mere fedtmarmorering, desto bedre mørhed. Fedtmarmoreringen ses som små hvide nister i kødet. Jo højere indhold af fedtmarmorering, desto tydeligere ses fedtnisterne inde i kødet. Fedtmarmorering har den egenskab, at det ikke kan smelte fra under tilberedning som de to andre typer af fedt. Det intramuskulære fedt har den største betydning for kødets samlede velsmag, og det er anerkendt, at fedtmarmorering højner kødets kvalitet.

Det intermuskulære fedt bidrager også til saftighed, men ikke mørhed. Endelig har det subkutane fedt, også kaldet spæk, primært betydning for isolering af slagtekroppen og dermed

nedkølingsprocessen efter slagtning. Især dette yderste fedtlag smelter ved opvarmning og blandes med kødsaften.



Figur 6. Skitsering af fedtets placering i en udkæring.

## Stegeskorpe

Det er bruning af oksekødet, der danner stegeskorpen. Stegeskorpen har betydning for smag, overfladetekstur og udseende. Det er i høj grad i stegeskorpen, at oksekødet betydningsfulde aroma (og dermed smag) dannes. Disse aromaer opstår via kemiske reaktioner mellem kulhydrater og proteiner, i modsætning til de aromaer, som sidder i fedtet, og som dannes i den levende muskel inden tilberedning. Både aromaer i fedtet og fra stegeskorpen er med til at karakterisere smagen af oksekød. Uden disse bliver kødet udefinerbart, da det kun vil indeholde grundsmagen af umami, som også er tilgængelig i alle andre typer af kød.

Bruning består af Maillard-reaktionen og karamelliseringensreaktionen. Når kød brunes, forløber altså disse to forskellige typer af kemiske reaktioner. Maillard-reaktionen og karamellisering kan med fordel målrettes under tilberedningen for at forbedre smagen. Maillard-reaktionen er en reaktion mellem frie sukkerarter og aminosyrer, hvorimod karamellisering er nedbrydningen af frie sukkerarter. De to bruningsreaktioner ligner hinanden en del, men udvikler forskellige aromaer i maden. Når man kender disse, kan man hjælpe den ønskede bruning på vej.

Maillard-reaktioner bliver tydelige ved temperaturer fra cirka 120°C, markante ved 140°C og forløber optimalt ved 140-170°C. Reaktionen mellem frie suktermolekyler og aminosyrer udvikler aromaer, der minder om stegt kød, popcorn, brød og frugt. Karamellisering begynder for almindeligt sukker ved 170°C, hvor de frie suktermolekyler nedbrydes til fruktose og glukose, hvorefter karamelliseringen foregår ved nedbrydning af fruktose og glukose. Nedbrydningen af de frie sukkerarter udvikler aromaer som karamel, smeltet smør og blomsteragtige noter. Derudover danner begge reaktioner nogle af de samme aromastoffer, for eksempel nøddeagtige aromaer. Årsagen er, at mange af karamelliseringensreaktionerne også indgår i Maillard-reaktionerne. Der kan skabes gode forhold for bruningsprocessen ved at tage højde for vand, pH, indholdsstoffer (både kulhydrater og proteiner skal være til stede) og varme.

### *Vand*

Der må hverken være for meget eller for lidt vand til en god bruningsproces. På panden skal der være en tilpas varme, så vandet fra kødet vil fordampe. I ovnen kan damp hjælpe med at holde overfladetemperaturen nede, så kødet ikke brænder på. Da vands kogepunkt er 100°C, vil temperaturen i tilberedningen altid bevæge sig mod dette punkt, hvis der er for meget væske ved kødets overflade. Derfor er det især svært at opnå bruning ved stegning af hakket oksekød. Hvis først der er frigivet for meget væske, vil kødet blive kogt. Derudover skal nogle af bruningsreaktionerne bruge vandmolekyler for at forløbe; for eksempel vil karamelliseringstemperaturen være højere, hvis ikke der er væske til stede.

### *pH*

Madens pH har betydning for bruningshastigheden. Syre sænker hastigheden af Maillard-reaktionen, men fremmer karamellisering, da lav pH øger nedbrydningen af sukrose til fruktose og glukose. Derfor kan det være en fordel at vente med at tilsætte syrlige ingredienser, indtil man har opnået Maillard-reaktionen. Maillard-reaktionen fremskyndes i basiske miljøer.

### *Indholdsstoffer*

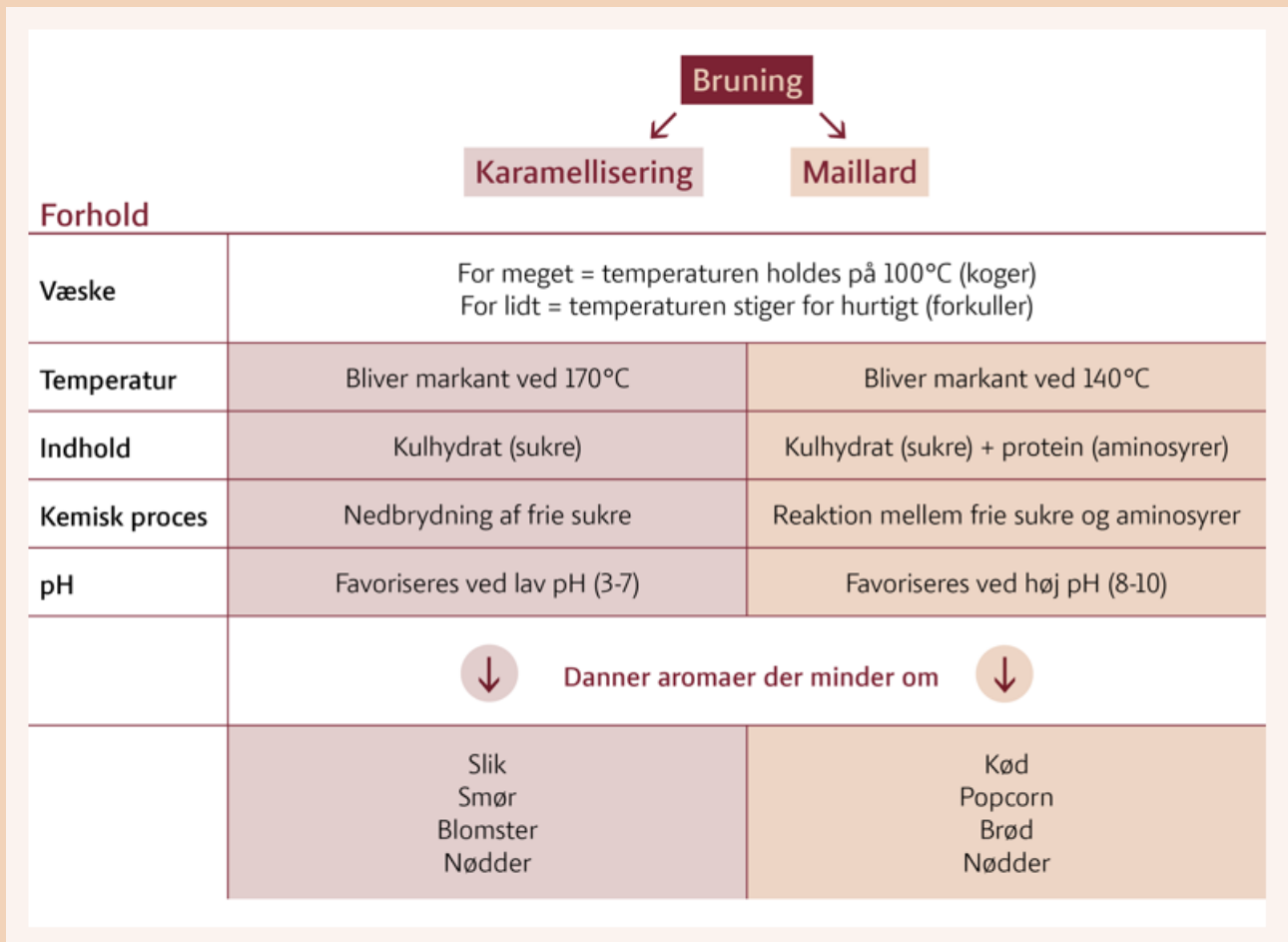
Kødet indeholder i sig selv de indholdsstoffer, der skal til for at opnå bruning, nemlig kulhydrater og proteiner. Helt specifikt er det sukkerstoffet ribose og aminosyren cystein, som er naturligt til stede i oksekødet, der fører til Maillard-reaktionen. Processen kan dog også hjælpes på vej ved at tilsætte mere af begge molekyler, hvilket oftest gøres via marinering af overfladen. I marinaden kan man med fordel bruge de ingredienser, der indgår i Maillard-reaktionen og karamellisering, nemlig aminosyrer og sukkerarter. En tør sukkerrub vil udnytte proteinet i kødsaften, som vil trækkes ud af kødet til bruningsreaktion ved tilberedning.

### *Varme*

Temperaturen kan bruges som guide til at afgøre, hvilken slags bruningsreaktion der foregår. Øgning af temperatur øger hastigheden af molekylerne i kødet, og derved sker de kemiske reaktioner hurtigere. Temperaturerne 140°C og 170°C, som angives for hvornår reaktionerne begynder at forløbe, angiver blot den temperatur, hvor reaktionen kan ske inden for få minutter og være markant for smagen. Man kan altså også sagtens opnå bruning ved lavere temperaturer over længere tid.

Karamellisering har brug for højere temperaturer end Maillard-reaktionen for at være markant. Ved 170°C vil sukkeret spaltes til fruktose og glukose, hvorefter sukkerstofferne bruner hurtigt, da disse har lavere karamelliseringstemperatur end bundet sukker. Derfor går bruningen hurtigt, når temperaturen har nået de 170°C. Bliver madens overflade over 200°C, vil den forkulle. Forkulning er en ufuldkommen forbrændingsproces, hvor sukkermolekylerne danner en sort overflade. Derfor kan man med fordel tilberede kødet mørt inden bruningen ved udskæringer, der indeholder meget bindevæv (eksempler på teknikker i næste afsnit). Da udskæringen skal have lang tilberedningstid, er der risiko for, at stegeskorpen bliver blanket. Omvendt, på udskæringer med meget lidt bindevæv, giver det mening først at lave bruningen og derefter tilberede kødet færdigt til den ønskede kernetemperatur. Da udskæringen skal have kort tilberedningstid, vil skorpen måske ikke nå at opnå bruningseffekten.





Figur 7. Kemiske forhold der gør sig gældende for bruning. Inspiration til figuren kommer fra<sup>1</sup>.

## Tilberedning af seje udsækninger

For at opnå både mørhed, saftighed og smag i muskler med højt indhold af bindevæv, kræves der længerevarende teknikker. Da bindevævet kræver en lang varmebehandling, vil det højst sandsynligt ikke være hensigtsmæssigt for bruningen. Derfor skal man, hvis man vil opnå aroma fra bruning, sørge for at opnå Maillard-reaktionen og/eller karamellisering før eller efter den lange varmebehandling. Dette kan blandt andet opnås ved følgende fire teknikker:

### Braisering

Ved braisering bliver kødet først brunet, så der opnås aromaer fra Maillard-reaktionen og karamellisering. Herefter koges kødet under låg, så aromaerne bibeholdes samtidig med, at gelatinen fra det nedbrudte bindevæv opløses. Braiseringsvæsken kan laves til sovs, som så vil få smag fra bruningen fra kødsaften.

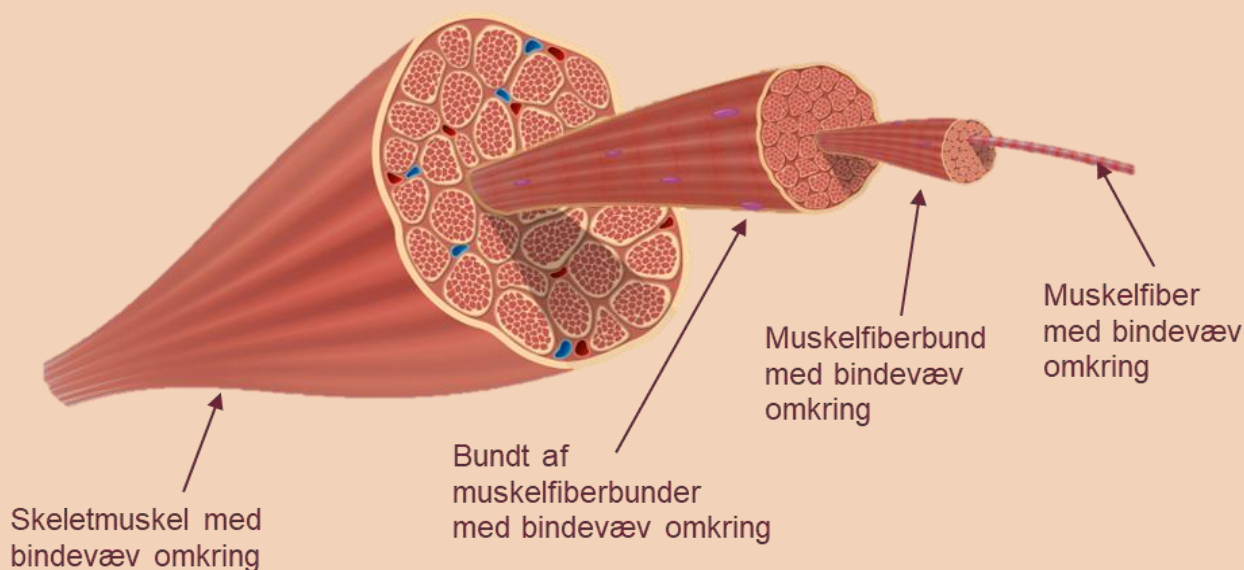
### Sous vide

Ved sous vide kan seje udsækninger varmebehandles i helt op til flere dage ved lave temperaturer i vandbad i vakuumpakning, så kødet ikke taber saft. Dette gøres primært for at opnå mørt og saftigt kød. Ved de lave temperaturer (50-60 grader) vil enzymerne i kødet hjælpe til mørningen af kødet. Efter sous vide vil kødet have opnået mørhed og saftighed, men ikke de vigtige bruningsaromaer.

Derfor kan man efterfølgende sørge for, at kødet får en stegeskorpe ved for eksempel hurtig stegning på pande eller grill.

### Sprængning

Sprængning af kød benyttes ligeledes til at gøre seje stykker kød mere møre og saftige. Oksebryst kan med fordel lagesaltet i flere dage inden tilberedning, hvilket vil nedbryde proteinerne og gøre kødet mere mørt. Ved diffusion trænger saltmolekylerne ind i kødet og opløser noget af bindevævet og muskelproteinerne. De opløste proteiner bevirker, at vandet holdes fast inde i musklerne, når det tilberedes. Sukker i lagen forstærker saftigheden og dæmper saltsmagen. Saltet kød har naturligvis en kraftig saltsmag og skal derfor anvendes i rette mængder afhængig af retten, som med fordel ikke skal saltes. Efter brystet er kogt, kan man (som ved de to ovenstående teknikker) sørge for en ydre bruning for at få disse aromastoffer fra Maillard-reaktionen og karamellisering med.



Figur 8. Skitsering af bindevæv i en musklen.

## Review

Det seneste sensoriske studie af oksekød er den videnskabelige artikel 'The flavor of high-quality beef – a review'<sup>2</sup>. Anmeldelsen fokuserer på faktorer, der kan have en effekt på oksekødssmagen, vurderet både ud fra trænede sensoriske paneler og forbrugerundersøgelser. Gennemgangen indeholder 1017 referencer, hvor der er rettet særlig opmærksomhed mod artikler, der inkluderer smagsprofilering og er relevante for skandinaviske oksekødsproduktionssystemer. Undersøgelsen konkluderer, at smagen af oksekød afhænger meget af graden af fedme, som igen bestemmes ud fra race, køn og fodring, og i sidste ende individuelle præferencer, som afspejler tidligere erfaring.

Litteraturen viser derudover, at en sammenligning mellem kornfodrede dyr og græsfodrede dyr vil belyse forskellige smagskarakteristika. Afhængigt af tidligere erfaring vil forbrugerne foretrække den smag, som de er vant til at koble til oksekød. Helt konkret konkluderer artiklen, at forbrugere fra USA

<sup>2</sup> Therkildsen, M., Spleth, P., Lange, E. M., & Hedelund, P. I. (2017). The flavor of high-quality beef – a review. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A — Animal Science*, 67(3–4), 85–95. <https://doi.org/10.1080/09064702.2018.1487466>

viser præference for kraftfodrede dyr, mens forbrugere fra Europa i højere grad har præference for kød fra kvæg fodret med en blanding af græs og kraftfoder.

## Nyt sensorisk forsøg

Ordet 'oksekød' bliver i daglig forbrugertale ofte associeret med kød fra alle typer af kvæg. Det bliver dog mere og mere almindeligt at benævne kødkategorien fra kvæg som okse- og kalvekød, hvilket specificerer, om kvæget er under eller over 1 år ved slagtning. Selvom dette detaljerer fødevarekategorien en smule, rummer det langt fra alle de kategorier af kød, der kommer fra kvæg, som ligger i køledisken eller serveres i kantiner og restauranter. I takt med at vi skal spise mindre, men bedre oksekød, giver det mening i højere grad at orientere forbrugeren om, hvilken type kvæg kødet kommer fra. Forbrugeren skal have større mulighed for at præcisere kødets oprindelse til mere end blot okse- eller kalvekød.

## Kød fra ko, kvie og kalv

Nærværende sensoriske forsøg undersøger specifikke udskæringer fra tre typer af danskopdrættede kvæg, nemlig kød fra ko (minimum 24 måneder ved slagtning), kvie (minimum 12 måneder ved slagtning) og kalv (maksimum 12 måneder ved slagtning).

De tilgængelige informationer om kødet i forsøget er udelukkende fra en standardmærkning. Netop dette kan have betydning for forsøget, da der derved er mange faktorer, der er ukendte. Særligt om kødet stammer fra en race af malkekvæg, kødkvæg eller en krydsning heraf, har betydning for forsøgsresultatet. Kategorierne, der indgår i forsøget, er yderligere beskrevet nedenfor. Her beskrives, hvilke variable der kan være gældende inden for hver af kategorierne, samt hvilke der højst sandsynligt vil være gældende for kødet i forsøget, ud fra en viden omkring den danske kvægproduktion.

### Kokød (underkategori af oksekød)

Definitionen af 'oksekød' refererer til kød fra voksne kvæg, der er over 1 år gamle ved slagtning. I Danmark stammer oksekød primært fra kvæg af malkeracen, da størstedelen af det danskproducerede oksekød er et biprodukt af mælkeproduktionen. Når der står 'oksekød' på emballagen, kan man dog ikke præcist vide, hvilken type kvæg kødet stammer fra, da 'oksekød' anvendes som en generel betegnelse for kød fra kvæg over 1 år. Dette betyder, at kødet teknisk set kan stamme fra kvier (hundyr over 12 måneder inden kælving), ungtyre (handyr mellem 12-24 måneder), tyre (handyr over 24 måneder), stude (kastrede handyr) og køer (hundyr, der har kælvet). Mærkningen af disse underkategorier af voksne kvæg er frivillig og anvendes sjældent i Danmark. Det er således kun lovpligtigt at mærke, om kødet er over 1 år (ofte mærket som oksekød) eller under 1 år (kalvekød). Mærkningen 'oksekød' angiver altså kvægets alder ved slagtning, men ikke racen. Oksekød kan derfor også stamme fra kødkvæg, men i sådanne tilfælde vil kødet typisk blive mærket som 'kødkvæg', da det har en særlig markedsføring. Hvis der ikke er tilstrækkelig efterspørgsel på konceptet 'kødkvæg', vil kødet sandsynligvis blive mærket som 'oksekød', hvis kvæget er over 1 år ved slagtning. Oksekød kan også i sjældne tilfælde være krydsninger mellem kødkvæg og malkekvæg. Disse kvæg vil dog ofte være en del af et konceptprogram for kvier, som så vil blive mærket som kviekød på emballagen. I samme tilfælde som med kødkvæg, vil kviekødet blive mærket som 'oksekød', hvis efterspørgslen på konceptet ikke er som forventet.

### Kviekød (underkategori af oksekød)

En kvie er et hundyr over 1 år, der endnu ikke har kælvnet og derfor heller ikke har deltaget i mælkeproduktionen. Kvier bliver typisk slagtet som en del af et særligt program for krydsede kvier og mærkes derfor med det pågældende koncept. Det betyder, at langt størstedelen af det kviekød, der produceres i Danmark, stammer fra en krydsning mellem kødkvægsrace og malkekvægsrace. I sjældne tilfælde kan kvier udelukkende af malke race blive slagtet, hvilket kun sker, hvis dyret af en ukendt årsag ikke kan indgå i mælkeproduktionen, eksempelvis hvis hun ikke kan blive drægtig.

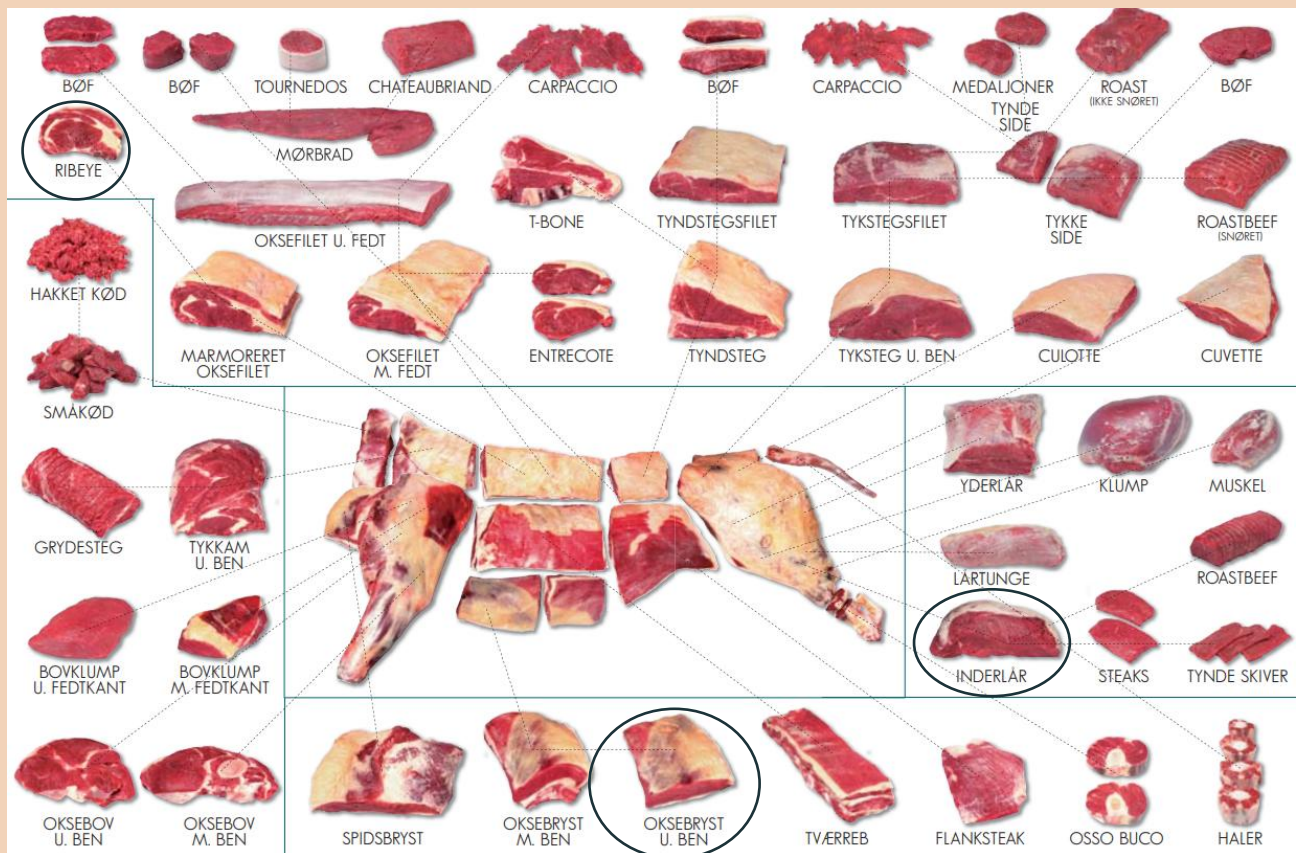
### Kalvekød

Kalvekød stammer fra kvæg, der er under 1 år ved slagtning. I Danmark stammer kalvekød udelukkende fra kvæg mellem 8-12 måneder. Hvis kalvene er under 8 måneder, kræver det en særlig mærkning af kalvekødet, som ikke benyttes i Danmark. En del af det kalvekød, der produceres i Danmark, stammer fra handyr fra mælkeproduktion, altså af malkekvægsrace. Derudover produceres der kalvekød, som er krydset mellem kødkvægsrace og malkekvægsrace. Disse kalve slægtes som led i et program for denne type kalv, og kødet vil også mærkes med konceptet. Hvis afsætningen af konceptet for de krydsede kalve ikke lever op til forventningerne, vil kødet blive mærket som 'kalvekød'. Det vil sige, at mærkningen 'kalvekød' både kan være kød fra malke race eller en krydsning af malke- og kødkvægsrace. I langt de fleste tilfælde vil kalvekødet stamme fra handyr. Det kan dog også forekomme at være hundyr, eksempelvis hvis det er en kalv, som ikke egner sig til mælkeproduktionen. Kalvekød fra Dansk Gastro Kalv er en krydsning mellem malke- og kødrace. Dansk kalv konceptet omfatter kvæg mellem 8-12 måneder, hvor måske 2% ligger under 8 måneder. Hvis der ikke er tilstrækkelig afsætning af gastrokalv, mærkes det som Dansk kalv. Dansk kalv er en blanding af han- og hundyr, primært handyr, der er produceret til slagtning. Hvis det er et hundyr, er det i 97% af tilfældene en krydsning, da det ellers ville indgå i mælkeproduktionen. Afregningen for kalvene er den samme, uanset om de er krydsede eller ej, men de krydsede vil klassificeres højere. I Dansk kalv er 65% krydsninger og 35% malkekvæg. Det mærkes ikke på emballagen, om kalven er en krydsning eller ej. Sæd fra tyre af kødrace bruges desuden i stor udstrækning til indkrydsning på malkekøer for at producere slagtekalve med bedre kødegenskaber. For de fleste mælkeproducenter er brugen af kønsorteret sæd økonomisk, og brugen af hunlig sæd sker typisk for at skaffe det nødvendige antal hundyr (kviekalve) til at opdrætte og erstatte malkekøer, som går ud af produktionen. Resten af køerne insemineres herefter typisk med sæd af kødrace for at sikre afkom med bedre egenskaber til kødproduktion. 90% af mælkebesætningerne kønsorterer.



## Udskæringerne – ribeye, bryst og inderlår

For hver af de tre kategorier undersøges tre forskellige udskæringer: ribeye, inderlår og bryst.



Figur 9. Visualisering af de tre forskellige udskæringer brugt i forsøget.

### Kød fra ryg - ribeye

Ribeye er en udskæring, der stammer fra den øverste del af kvægets ryg. Denne udskæring er kendetegnet ved sin saftige tekstur, mørhed og fine marmorering af fedt. Dette skyldes primært, at det er en muskel, der ikke har været udsat for meget arbejde og derfor ikke indeholder meget sejt bindevæv. Oksefileten skæres af den lange muskel langs kvægets ryg, som også udgør oksehøjrebet. Oksefilet findes i flere mindre udskæringer. Bøffer skåret af oksefilet kendes under forskellige navne, heriblandt entrecote og ribeye.

### Udseende

Det er tydeligt, at der er meget fedt på en ribeye, både intermuskulært, intramuskulært og subkutant. Fedtet fordeler sig dog forskelligt på de tre typer af kvæg. Det ses primært på, hvordan fedtet fordeler sig, hvor kvien har langt mest intramuskulært fedt, herefter kommer koens, og til sidst kalvens, som stort set intet intramuskulært fedt har. Det kan også anes, at kalvekødet har en lidt lysere farve, hvilket er normalt for kalvekød uanset udskæring.

### Pris

Ud af de tre udskæringer er det ribeye, der sælges dyrest i butikkerne. Både kalveribeye og okseribeye af malkeko sælges til ca. 225 kr./kg. Kvieribeye sælges en anelse dyrere til ca. 250 kr./kg. Dette skyldes sandsynligvis den tydeligt flotte marmorering.

### Kød fra bryst

Oksebrystet er en stor udskæring, der stammer fra kvægets brystparti og fås både med og uden ben. Oksebryst er populært året rundt; om vinteren koges suppe på stykkerne, og om sommeren ryges de på grillen. Oksebryst kræver lang tids varmebehandling for at blive mørt. Særligt populært er sprængt oksebryst, som også i høj grad bruges som pålæg.

#### *Udseende*

Bryststykket fra ko og kvie ligner hinanden, begge er mørkerøde, men kvien bliver dog mørkere brun end koen ved tilberedning. Kalven er langt lysere i kødet både før og efter tilberedning, hvor det bliver mere grå/lyserødt som svinekød. Brystkødet indeholder ikke fedtmarmorering, men derimod primært subkutant fedt (spækklag).

#### *Pris*

Af de tre udskæringer er brystkødet det billigste i butikkerne. Dette skyldes primært, at dette stykke kød kræver mere tilberedning end de to andre typer. Det er dermed mindre bekvemt, hvilket er en vigtig faktor for salget. Både kalvebryst og oksebryst af malkeko koster ca. 105 kr./kg, mens kviebryst koster ca. 110 kr./kg.

### Kød fra inderlår

Okseinderlår er et mørt og magert stykke oksekød, der stammer fra det øverste lår af kvæget. Denne udskæring er kendetegnet ved sin fine tekstur og lave fedtindhold. Okseinderlåret er et magert stykke kød med små mængder bindevæv, hvilket kræver kort tids varmebehandling. Udskæringen er særligt velegnet som wokstrimler, lynstegte steaks på panden eller en mindre steg på grillen. Det er blandt andet også af denne udskæring, man laver roastbeef.

#### *Udseende*

De tre typer af inderlår ligner meget hinanden. De er alle mørke bordeaux, som man kender fra eksempelvis lever, dog er kalven en anelse lysere. Der er en smule fedtmarmorering (intramuskulært fedt) i kviekødet, endnu mindre i kokødet og slet intet i kalvekødet. Inderlåret indeholder intet intermuskulært eller subkutant fedt.

#### *Pris*

Prismæssigt ligger inderlår i midten af de tre udskæringer. Okseinderlår af malkeko koster ca. 185 kr./kg, kalveinderlår koster ca. 190 kr./kg, og kvieinderlår koster ca. 200 kr./kg.



Forsøgsmateriale

	Ko	Kvie	Kalv
Ribeye			
Bryst			
Inderlår			

## Formål

Forsøget åbner en dialog om forskellige sensoriske kvaliteter, i forskellige udskæringer, afhængig af kvægets alder. Ud fra en deskriptiv analyse og vurdering på 15-trins skala, gives et bud på hvilken type af kvæg der vurderes af højest spisekvalitet i den specifikke udskæring, afgrænset til ribeye, inderlår og brystkød.

## Metode

### Tilberedning

Bøf af ribeye og inderlår er stegt ca. tre minutter på hver side på en varm pande med smagsneutral olie. Bryststykkerne er sprængt i salt/sukkerlage i to døgn i køleskab og efterfølgende kogt i ca. 2 timer.

### Profilering

Kødet smages blindet et stykke ad gangen. Her laves en ordudvikling af hvert stykke kød, vurderet på lugt, grundsmag, aroma (smag) og mundfølelse.

### Scorer

Kødet smages blindet op imod hinanden. Her gives point ud fra de fire vigtigste parametre for velsmag: Mørhed, saftighed, aromakoncentration og umamikoncentration. Pointene gives på en 0-15 cm skala hvor 0 er intet og 15 er meget. Pointene vægtes ud fra vigtigheden af de fire parametre for velsmag, dvs. mørhed ganges med 3, saftighed med 2, og aroma og umami med 1.

# Resultater

## Profilering

### Ribeye

	Lugt	Grundsmag	Smag	Andet
<b>Kvie</b>	Modnet, stegeskorpe	Mellem umami, let syrlig. Høj umami eftersmag.	Dyrisk/modnet. Meget domineret af den fede smag. Stykke uden fedt – smag af hakkebøf – lidt sej/trevlet.	Meget fedt både udenpå og inden i. Mest fedtmarmorering. Meget coating. Fedtet har en mild umami velsmag. Aroma som flæskesvær. Bliver hurtigt hårdere/sejere når den bliver kold (bindevæv). Lidt sejere end kalven.  Kold: Meget sej og tør, smager af roastbeef pålæg, masser af stivnet fedt, eftersmag branket.
<b>Kalv</b>	Champignon, halm, kyllingeskind (mindre stegt end kvien)	Mere syrlig.	Meget mere saftig – boullionsaft. Smager/føles mindre af fedt. Ingen aroma af modning som i kvien. Derved fylder umamien mindre. Domineret af saft-smagen. Mildere - mindre karamellisering	Bliver hurtigere astringerende end kvien. Meget lidt fedtmarmorering (intramuskulært fedt). Holder saftigheden længe, da der ikke er fedt der stivner.  Kold: Stadig blød og saftig, smag af fedt/flæsk, falder mere fra hinanden, mere syrlig pga. mere saft, mindre intens eftersmag men stadig masser af umami.
<b>Ko</b>	Blod (ikke stegeskorpe som kvien) Ensilage, kompost, yoghurt.	Let umami.	Hakkebøf. Metallisk.	Mellem fedtmarmorering. Mere blodig. Sej at tygge og skære – smagsløgs tør klump i munden til sidst.  Kold: Meget stivnet fedt, smager af roastbeefpålæg, sej som kvien dog lidt mindre. Eftersmag branket.

## Bryst

	Lugt	Grundsmag	Smag	Andet
<b>Kvie</b>	Oksebouillon. Mere okselugt ind i de to andre stykker.	Svag umami og syrlig. Mest umami af de tre.	Aroma – okse. Let bouillon.	Meget mørk i forhold til de to andre stykker. Den mest tørre af de tre.
<b>Ko</b>	Popkorn, smør. Græs, suppeurt. Grøntsagsbouillon.		Mere aromatisk end kvien. Mest af de tre.	Mellem mørk Lidt tør
<b>Kalv</b>	Lidt leverpostej, flæskesteg.	Let sur og mineralsk.	Meget lidt smag. Let flæskesteg.	Lys. Virker mere fedtet. Meget mør.

## Inderlår

	Lugt	Grundsmag	Smag	Andet
<b>Kvie</b>	Sort peber. Stegeskorpe – stald dyrisk Indmad -lever, jern, blodig, vildt.	Syrlig, umami.		Mager. Meget mørk i farven og tungere smag. Mere smuldrende. Mindst sej. Mindre saftig end de to andre. Mest smag+aroma. Mest kompleks, højes umami koncentration.
<b>Ko</b>	Bøf, stegt. Friskere.	Mere syrlig da den er mere saftig. Lidt peber. Høj umami.	En lille smule indmadsaroma, men ikke så meget som kvien.	Mager. Lysere i farven. Mest saftig.
<b>Kalv</b>	Meget behagelig-dufter af bruning. Gris. Slet ikke indmadsagtig.	Metalisk. Syrlig, umami Mild	Grøntsagsbouillon.	Mager. Meget lys inden i.  Kold – alle tre smager ens: jern, hø umami, syrlig, mineralsk. Stegeskorpenes aroma væk. Smager ikke stegt længere. Mængden af saft bestemmer styrken af smag – syrligere. Stadig lidt peber aroma.

Score på 15cm skala

*Ribeye (stegt)*

	<b>Kalv</b>	<b>Ko</b>	<b>Kvie</b>
<b>Mørhed x3</b>	13	1	11
<b>Saftighed x2</b>	10	3	7
<b>Aroma</b>	5	7	14
<b>Umami</b>	6	4	12
<b>Point i alt</b>	70	20	<u>73</u>

*Bryst (kogt)*

	<b>Kalv</b>	<b>Ko</b>	<b>Kvie</b>
<b>Mørhed</b>	15	13	11
<b>Saftighed</b>	15	6	4
<b>Aroma</b>	1	15	4
<b>Umami</b>	2	4	6
<b>Point i alt</b>	<u>78</u>	70	51

*Inderlår (stegt)*

	<b>Kalv</b>	<b>Ko</b>	<b>kvie</b>
<b>Mørhed x3</b>	10	10	13
<b>Saftighed x2</b>	9	12	3
<b>Aroma</b>	4	8	12
<b>Umami</b>	7	8	9
<b>Point i alt</b>	59	<u>70</u>	66

## Konklusion

Forsøgets resultater viser, at man ud fra en samlet sensorisk vurdering kan forvente den bedste spisekvalitet i ribeye fra kvie, bryst fra kalv og inderlår fra ko.

Ud fra denne forudsætning kan man som tommelfingerregel antage, at udskæringer i samme kategori som henholdsvis ribeye, bryst og inderlår vil præstere sensorisk bedst ved kød fra henholdsvis kvie, kalv og ko. Denne tendens er visualiseret i figuren nedenfor.



Figur 10. Inddeling af udskæringer ud fra mængde af bindevæv.

## Profilering

### Ribeye

<p>Generelt: Fedmarmorering, smag domineret af aroma fra stegeskorpen – smag af karamellisering og maillard. Ribeye danner federe stegeskorpe som booster oplevelsen koncentrationen af grundsmagen umami. Ribeyen får derved en dybere smag af umami i ribeyen i forhold til inderlåret.</p>		
<p>Særligt for ko: Sej og lav aroma-koncentration -fermenteret og metallisk.</p>	<p>Særligt for kvie: Modnet aroma, stegeskorpe, domineret af fedtet, kraftigere umami.</p>	<p>Særligt for kalv: Saftigere, smag domineret væske, syrligere, mildere, halm-aroma.</p>

### Bryst

<p>Generelt: Stor muskel, lang tilberedning, lav umami intensitet. Meget mindre smag end de stegte stykker. Har ikke bruningen derfor kun umami, men den koger ud i vandet. Alle trevlede.</p>		
<p>Særligt for ko: Popkorn, græs, grøntsagsbouillon, tørrest.</p>	<p>Særligt for kvie: Meget mørk, oksebouillon, let tør.</p>	<p>Særligt for kalv: Flæskesteg, mild, meget mør, fedtet, syrlig.</p>

### Inderlår

<p>Generelt Lav fedt og bindevæv, smuldrende, høj umami. Inderlår indeholder mere aroma end ribeye bl.a. peber, branket og jern.</p>		
<p>Særligt for ko: Peber, let indmads-aroma.</p>	<p>Særligt for kvie: Høj indmads-aroma, stald, tung, mest blodig, mere kompleks.</p>	<p>Særligt for kalv: Lys, gris, stegeskorpe mere dominerende end i de to andre.</p>