

# OPNÅ DEN GODE SPISEKVALITET

# KØDKVALITET OG SPISEKVALITET

---

- Kød kvalitet – sammensætning, holdbarhed, funktionalitet
- **Spisekvalitet – sensoriske egenskaber – farve, lugt, smag, mørhed, saftighed, udsende**
- Etisk kvalitet - historie

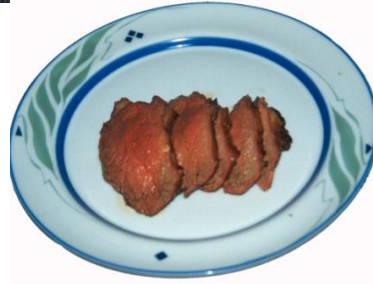
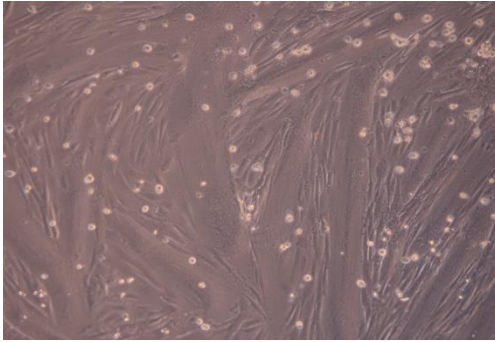
# EUROP klassificering – og sammenhæng til spisekvalitet (Guzek et al. 2016)

**Table 5** Median, minimum and maximum values and comparisons between samples for consumer analysis of beef samples by conformation class

Conformation class	n	Tenderness	Juiciness	Flavour	Overall acceptability	MQ4	Satisfaction
R+	7	38 (24–77)	51 (38–61)	47 (45–65)	48 (33–70)	46 (35–70)	3 (2.2–4.1)
R	99	43 (11–88)	59 (27–84)	57 (37–82)	53 (33–84)	52 (27–83)	3 (2.2–4.9)
R–	21	45 (14–76)	57 (34–76)	57 (44–76)	52 (32–76)	51 (32–72)	3 (2.3–4.2)
O+	19	38 (20–78)	60 (36–75)	60 (49–74)	54 (43–75)	51 (40–75)	3 (2.4–3.9)
O	57	45 (10–88)	60 (37–78)	57 (42–80)	54 (30–82)	53 (32–81)	3 (2.3–4.4)
O–	7	53 (19–77)	56 (39–65)	60 (42–73)	59 (36–74)	58 (33–74)	3 (2.4–4.2)
<i>P</i> value <sup>a</sup>		0.643	0.549	0.790	0.957	0.850	0.960
H-statistic <sup>a</sup>		1.330	6.544	4.242	3.618	2.964	2.730

*n* number of animal cuts included in analysis

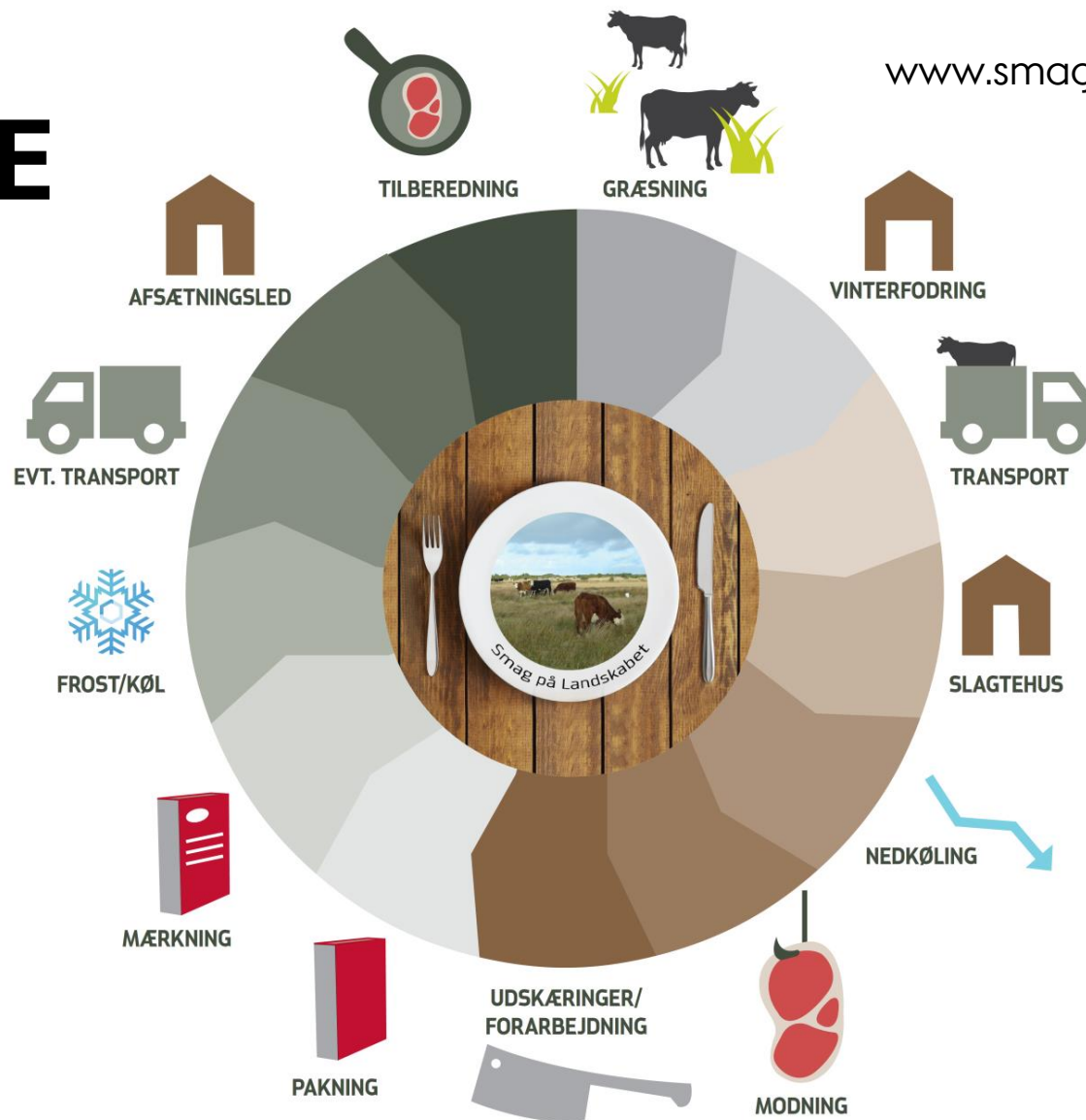
<sup>a</sup> Statistics were conducted using Kruskal–Wallis one-way ANOVA



- Den gode spiseoplevelse
- Det handler om muskelbiologi og kødkvalitet
- **Og kvalitetsoptimering i alle led af kæden**

# FØDEVAREKÆDE

[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)



# SPISEKVALITET

---

- Sammenhæng mellem oksekøds smag og samlet spisekvalitet (korrelation = 0,81-0,96) (Gagaoua et al 2016)
- National beef quality audit i USA 2011 – smag vægter mere end mørhed i markeds sektorer tæt på forbrugerne (Igo et al. 2013)
- I Meat Standard Australia (MSA) vægter smag og mørhed lige meget for den samlede spisekvalitet

Model MQ = **0.3** x MØRHED + 0.1 x SAFTIGHED + **0.3** x SMAG + 0.3 x PRÆFERENCE  
(Watson et al 2008)

- Samlet spisekvalitet – undersøgelse fra USA

MØRHED 43.4%, SMAG 49,4 % og SAFTIGHED 7.4% (O'Quinn et al. 2018)



# MØRHED – BETYDENDE FAKTORER

- Race
- Genetik
- Køn (sex)
- Alder
- Tilvækst
- Slagtning (ophængning og køleproces)
- Modning
- Mindre betydning, hvis samme fedningsgrad og lang modningstid
- Selektion for lille tværsnitsareal, oxidative fibre, calpain markører
- Stude / Kvier > Tyre
- Afhænger af muskel; Filet mere mør ved ældre dyr
- Afhænger af muskel og alder, høj tilvækst betyder øget protein turnover, positivt for proteinnedbrydning post mortem
- Hofteophængning > ophæng i Achilles tendon; Skånsom nedkøling > hurtig nedkøling
- Længere tids modning øger mørhed og udligner variation

# SMAG (FLAVOUR) – BETYDENDE FAKTORER

- Race
- Genetik
- Køn (sex)
- Alder
- Foder
- Modning
- Forskelle mellem racer kan forklares ved mængde IMF og PUFA. Forskelle kan afhænge af fodring
- Lav til moderat heritabilitet af beef flavour (0-0.22)
- Stude / Kvier > Tyre, afhænger af foder, genotype, fedt
- Øget intensitet med alder – fedt relateret
- Græs fodring før slagtning giver anledning til lavere liking, mere off-flavour. Kan hænge sammen med pH
- Længere tids modning øger smags intensitet dvs. øget differentiering



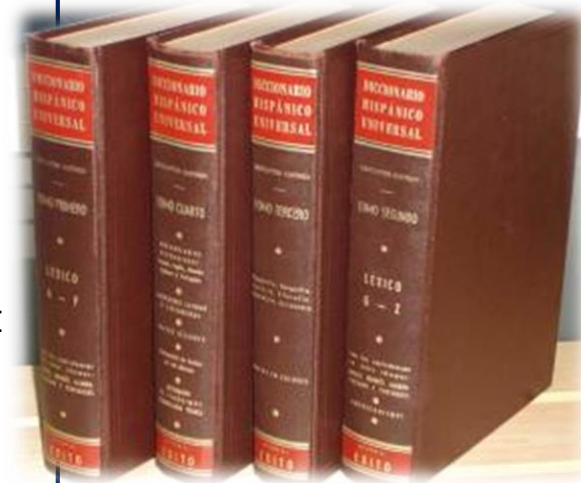
# OKSEKØDSSMAG - LEKSIKON

## Maughan et al. 2012

- Salt
- Sur
- Sød
- Bitter
- Umami
  
- Astingent
- Stald
- Blodig
- Boullion
- Stegt
- Fedt
- Vildt
- Græs
  
- Saftig
- Lever
- Metallisk
- Genopvarmet smag
- Stegt oksekød

## Adhikari et al. 2011

- Sødt
- Sur
- Salt
- Bitter
- Umami
  
- Oksekøds smag
- Stegt
- Blodig
- Metallisk
- Fedt
- Overordnet sødt
- Lever
- Grøn-hø
  
- Kemisk
- Harsk
- Råddent
- Genopvarmet smag
- **Dyre hår**
- Mælk
- Kakao
- Grøn
- Læder
- Sur mælk
- Kogt mælk
- Andet – **stald, jord**



# Marmorering

Bidraget til saftighed, smag og mørhed

Fedtsyrer indgår i forbindelser med sukkerstoffer og protein og danner smag

Fedt fortynder muskelfibrene og smører – opleves mere mørt

## Fedme

**Fedningsgrad – EUROP skala**

Fedt beskytter ved køling og hindrer udtørring

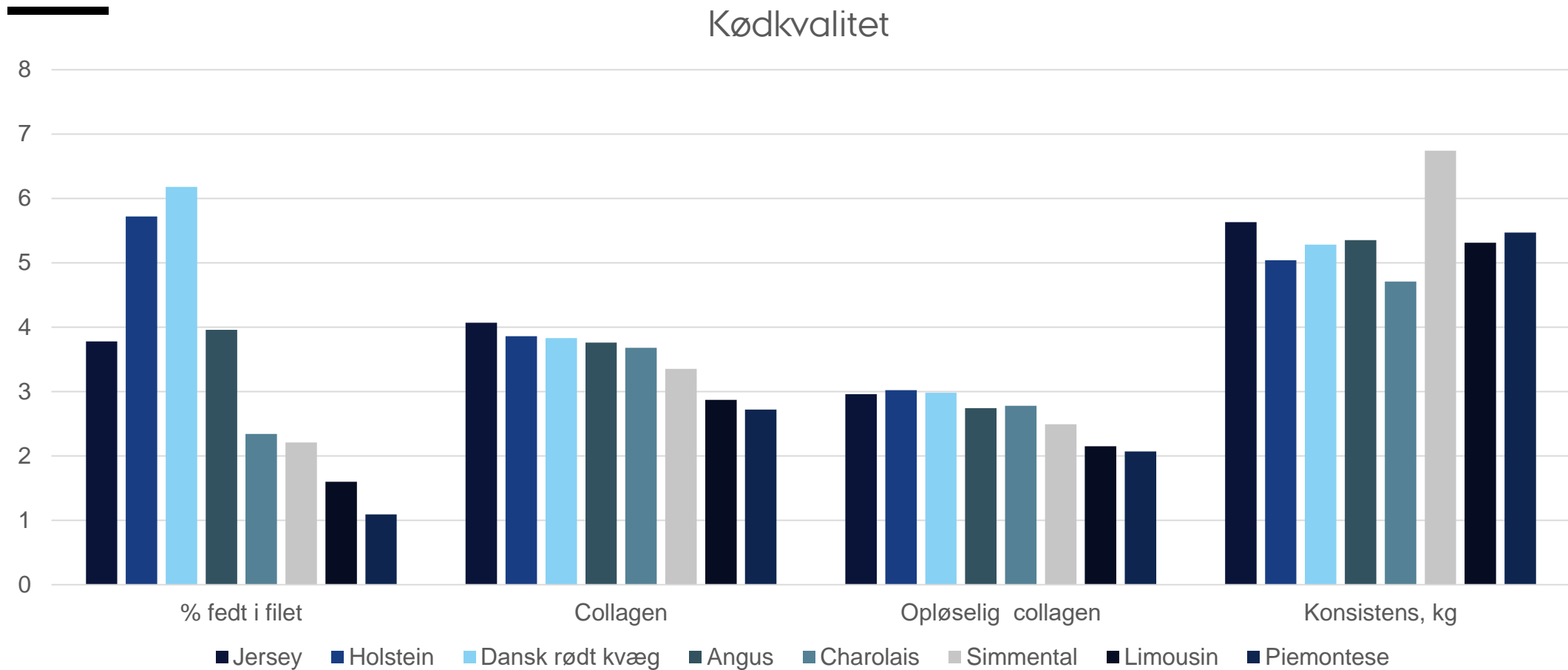
For meget fedt kræver afpudsning



# HVOR MEGET IMF SKAL DER TIL FOR AT GIVE DEN GODE SPISEOPLEVELSE?

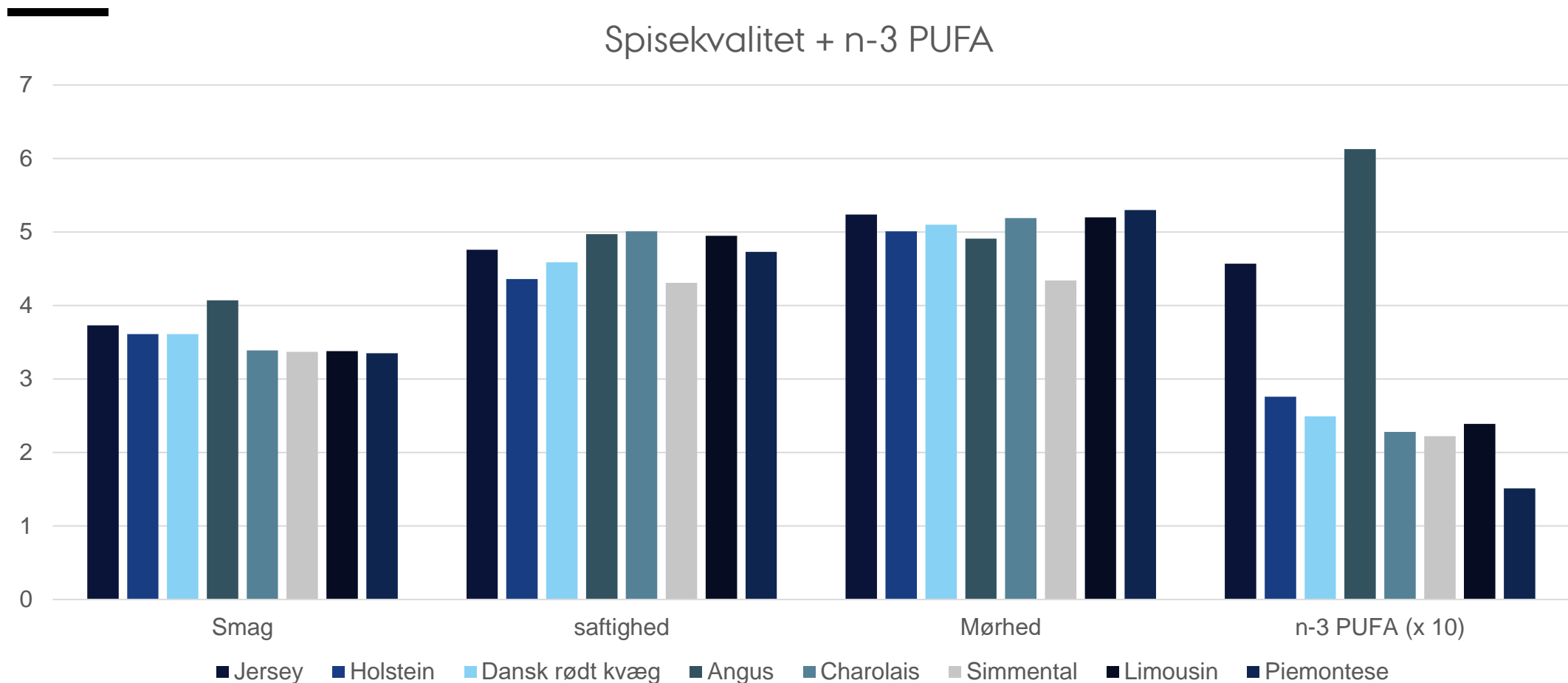
- 6,2 % IMF for mørhed, 7,7 % IMF for saftighed, 9,0 % IMF for smag og 7,6 % samlet spiseoplevelse (O'Quinn et al. 2018)
- Men IMF forklarer kun 17-21 % af variationen i spisekvalitet! (O'Quinn et al. 2018)
- **Den samlede spiseoplevelse afhænger altså af IMF, men også af de mange andre faktorer der bidrager til mørheden, saftigheden og smagen**

# SAMMENLIGNING AF RACER (UNGTYRE 15 MDR)



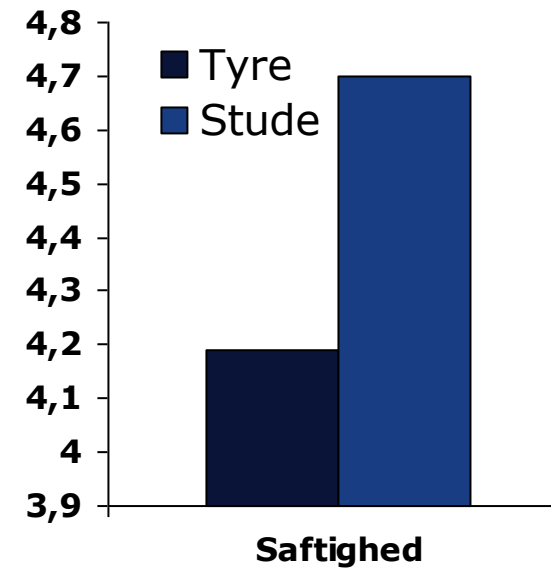
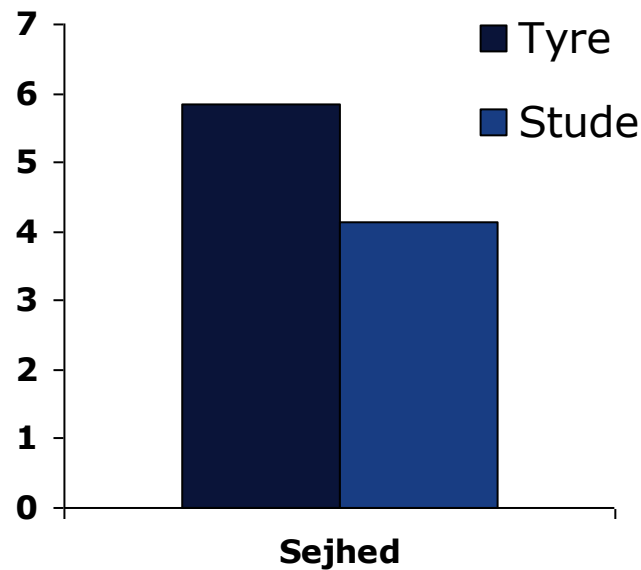
Christensen et al. 2011

# SAMMENLIGNING AF RACER (UNGTYRE 15 MDR)



Sevane et al. 2014

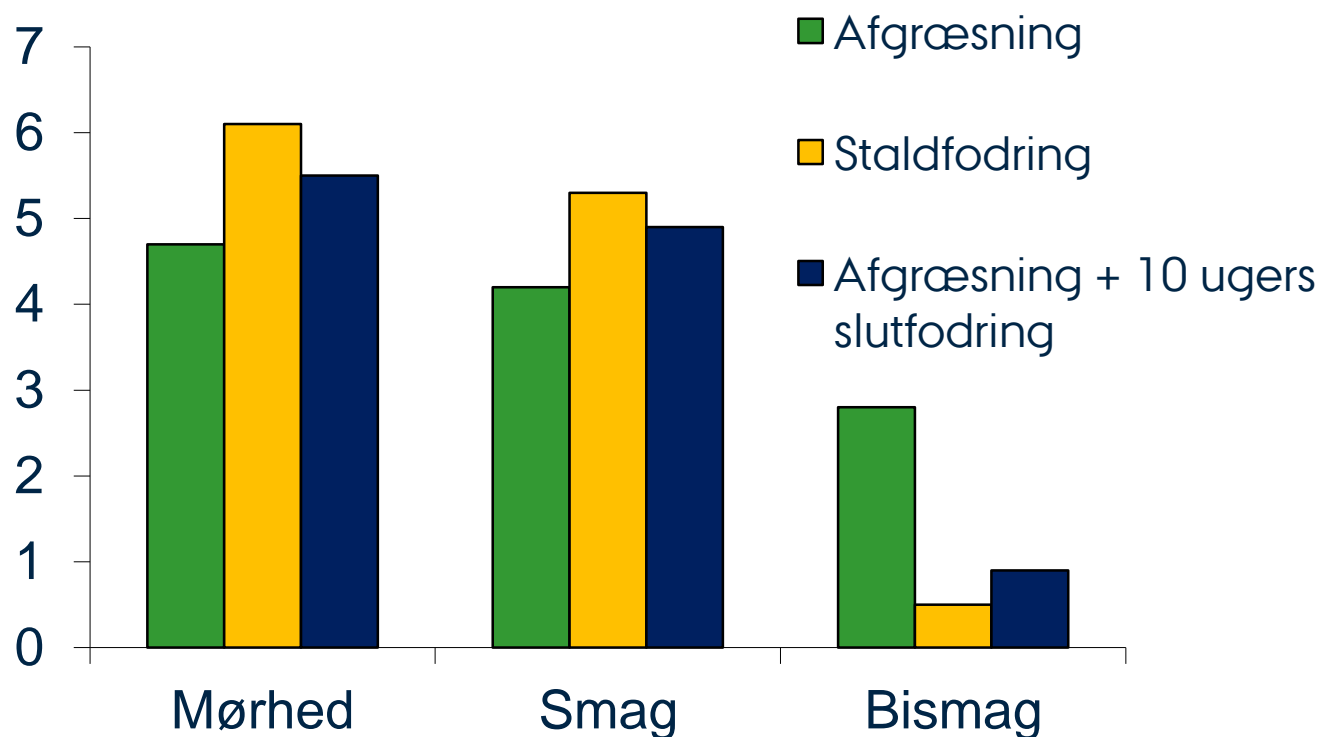
# SAMMENLIGNING AF SPISEKVALITET HOS TYRE OG STUDE PÅ SKALA FRA 0-10



Purchas et al. 2002

# EFFEKT AF FODRING PÅ SMAG OG MØRHED

Sammenligning af intensiv (Kraftfoder på stald) og ekstensiv (afgræsning-kløvergræs) produktion af ungtyre



Vestergaard et al. (2000)

# SMAGEN AF GODT OKSEKØD

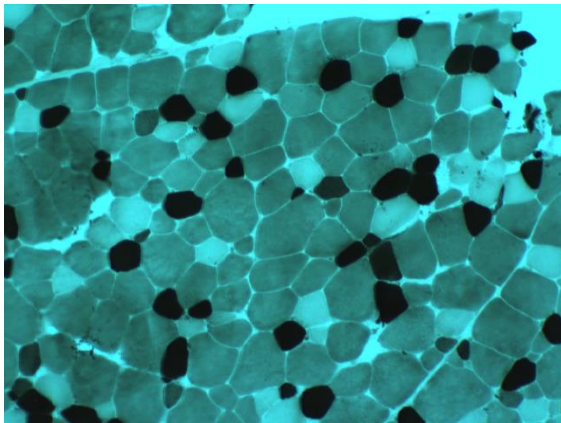
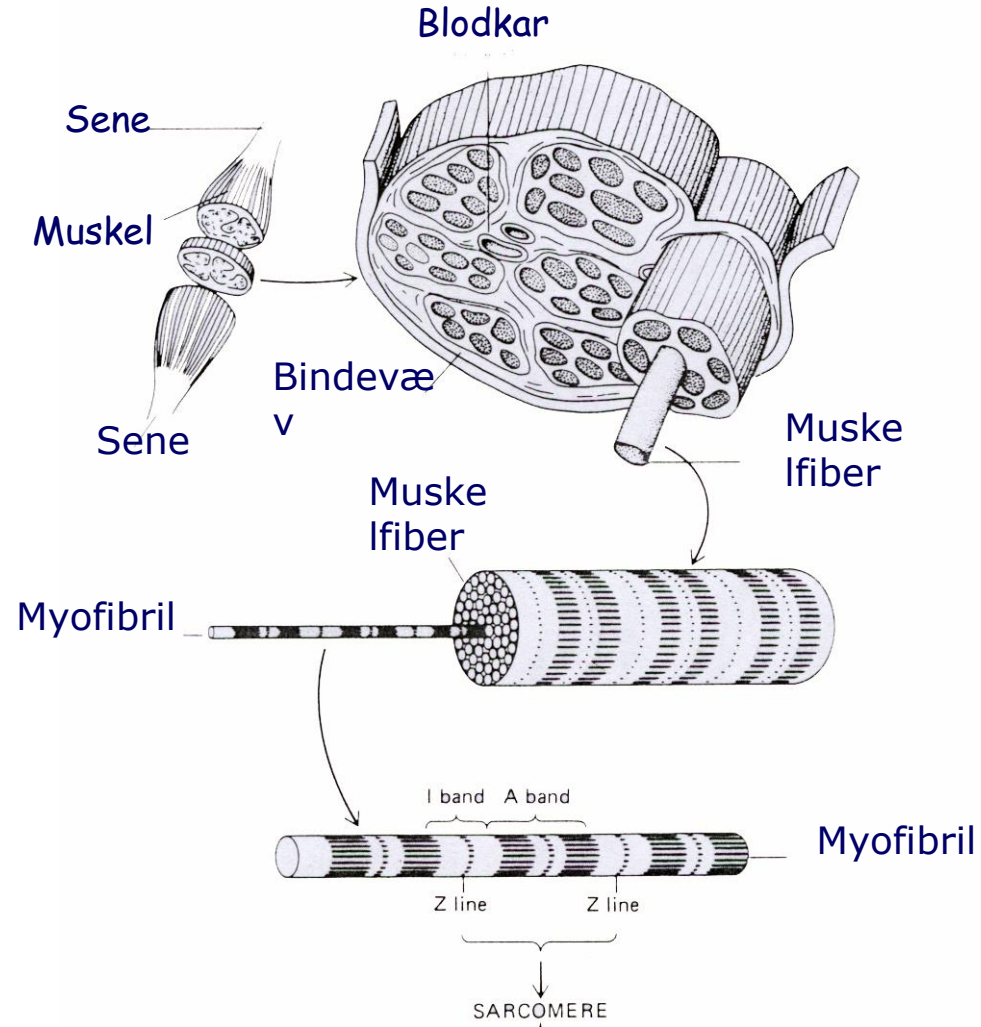


- Foderremner der giver anledning til samme mængde IMF – ingen forskel
- Ved ændringer i mængden af PUFA og specielt Linolensyre
  - smag af fisk kan registreres
- Det kan ske ved fodring med meget græsensilage eller frisk græs
- Effekten forsvinder efter 28-56 dage på kraftfoder
  
- Studier fra **USA** viser
  - at græs fodring forbindes med *stald, vildt og græs smag* og kraftfoder forbindes med umami og saftig smag
  - Preference for kraftfoder
- Studier fra **Europa** viser
  - Præference for blandet fodring – græs + kraftfoder

Therkildsen et al. 2017

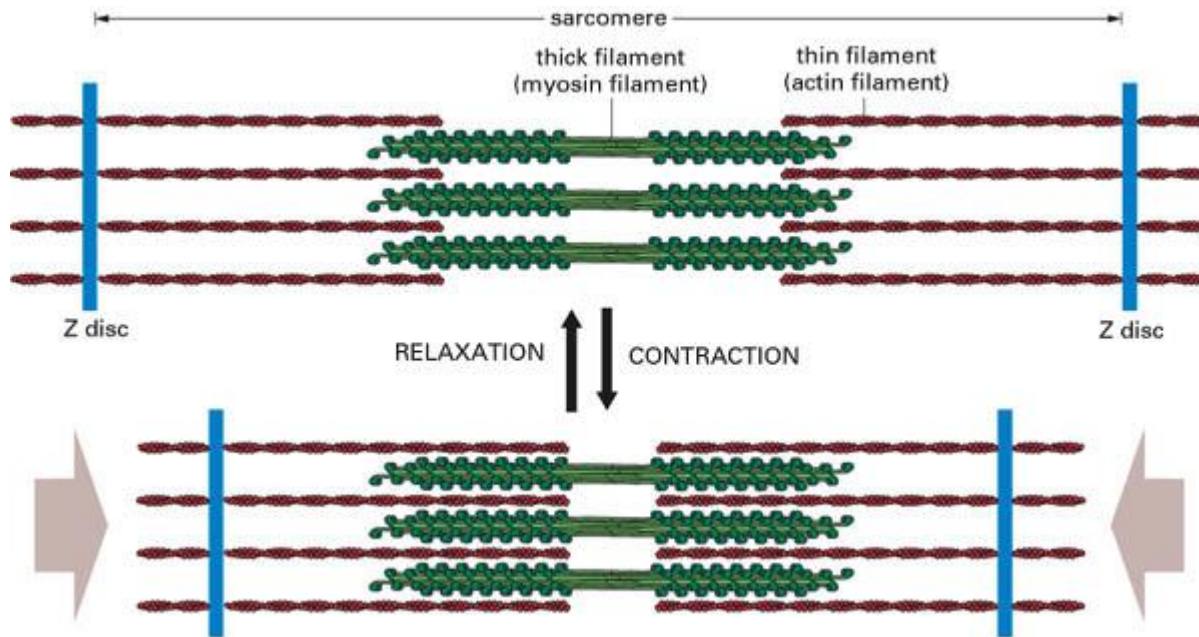


# MUSKEL OPBYGNING



Snit af muskelfibre

# Rigor mortis – Fra muskel til kød



## I den levende celle:



## I cellen post mortem:



**pH fald fra 7 – 5,5**

Aflivning



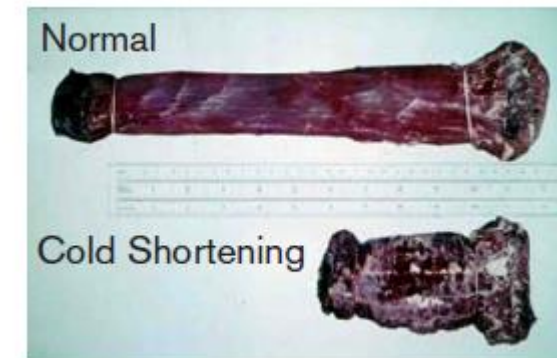
Muskelkontraktioner og energiforbrug



pH fald



Rigor mortis





## TRANSPORT



## SLAGTEHUS

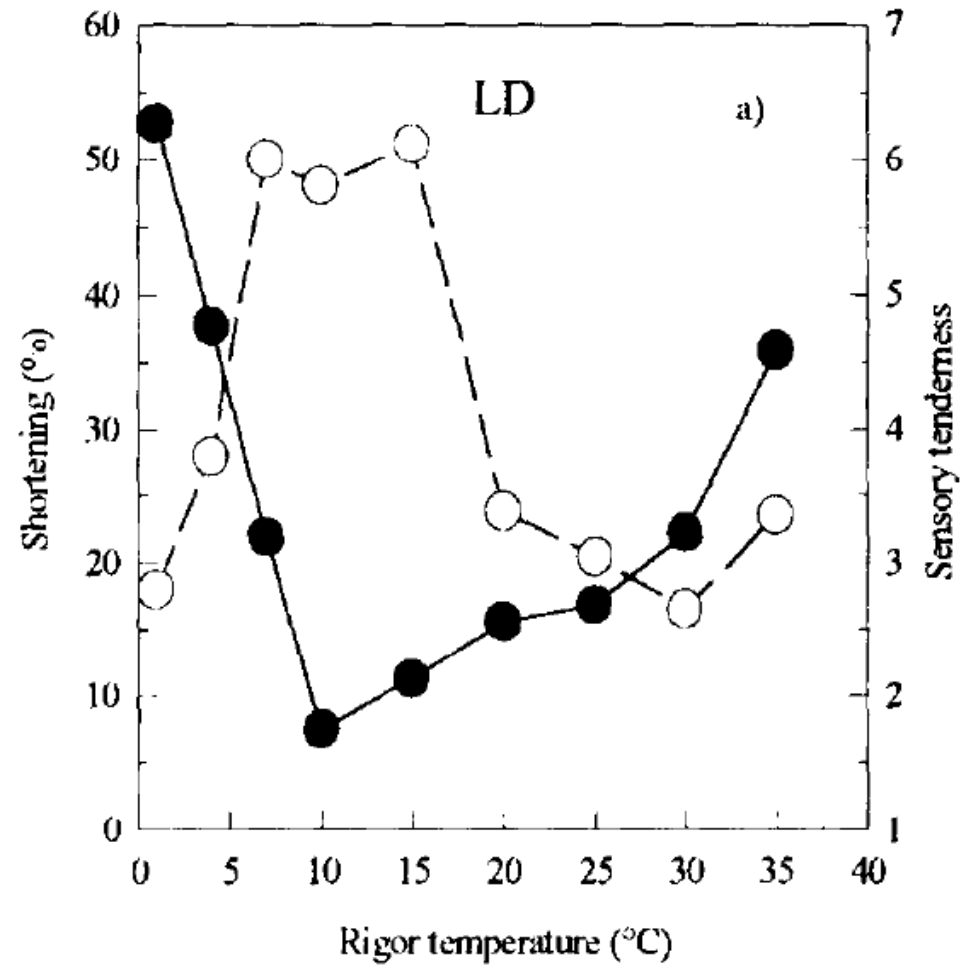
- >  $pH_{24} = 6,18$
- >  $L^* = 32,2$
- >  $a^* = 17,1$
- >  $b^* = 6,8$

rå inden i-grim lugt og smag-gammel forkert lugt-underlig mør og smag-anden lugt og smag blodig-grim bismag

- >  $pH_{24} = 5,72$
- >  $L^* = 36,8$
- >  $a^* = 20,9$
- >  $b^* = 9,7$



**NEDKØLING**



Tornberg, 1996



# Ophængning

I Achillessene eller i nøglebenet fra slagting til rigor

Hindrer muskelkontraktion – betydning for mørhed



## Sensorisk bedømt mørhed

Krydsningskødkvæg efter 9 dages modning, heraf de første 2 døgn enten i achillessenen eller hoften

	Achillessene	Hofte
Filet	6,8	8,5
Inderlår	5,1	8,8
Bovkile	7,7	7,0
Tykbov	8,6	8,7

Ustruktureret sensorisk skala: 0 - meget sejt, 15 – meget mørt



# MODNING

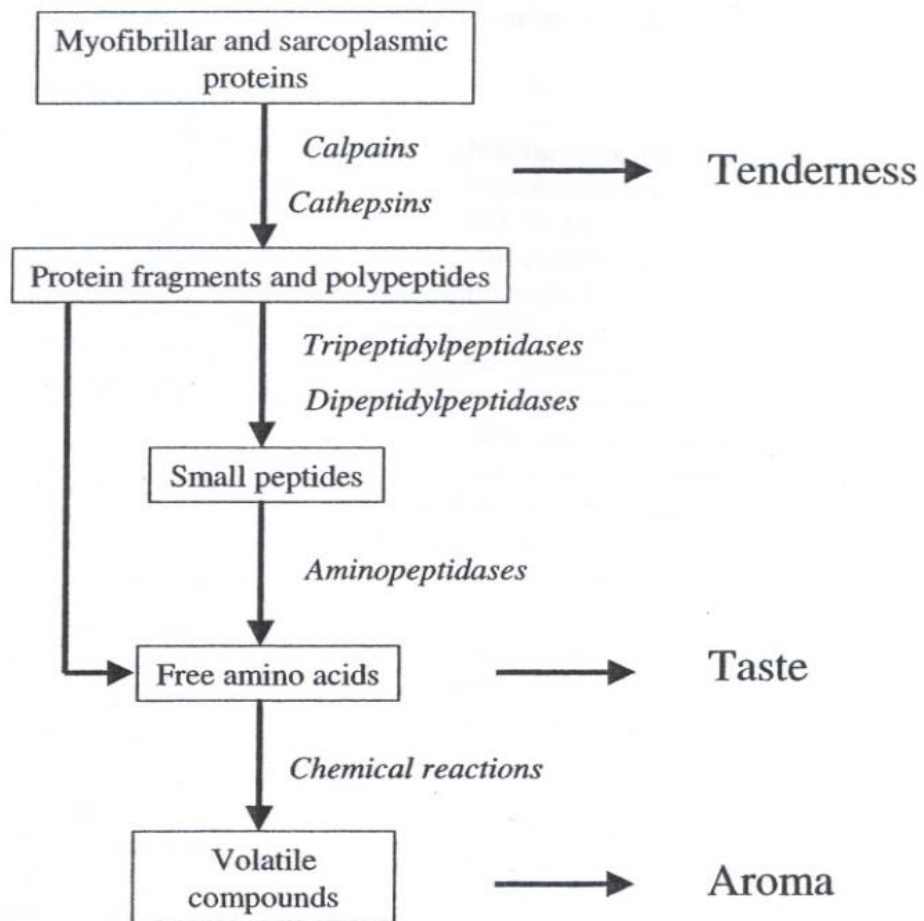


Figure 14.3. General scheme of proteolysis during the processing of meat and meat products.



# KONKLUSION – OPNÅ DEN GODE SPISEKVALITET

- Oksekøds karakteristika fremmes ved øget mængde IMF
- Racer, køn, tilvækst og alder der giver anledning til mere IMF vil give en mere intens oksekødssmag
- Optimal fording og skånsom håndtering før slagtning vil sikre optimalt forløb fra muskel til kød
- Lav tiltag der fremmer mørheden
  - Slutfodring
  - Ophængning
  - Skånsom køling
  - Modningsperiode





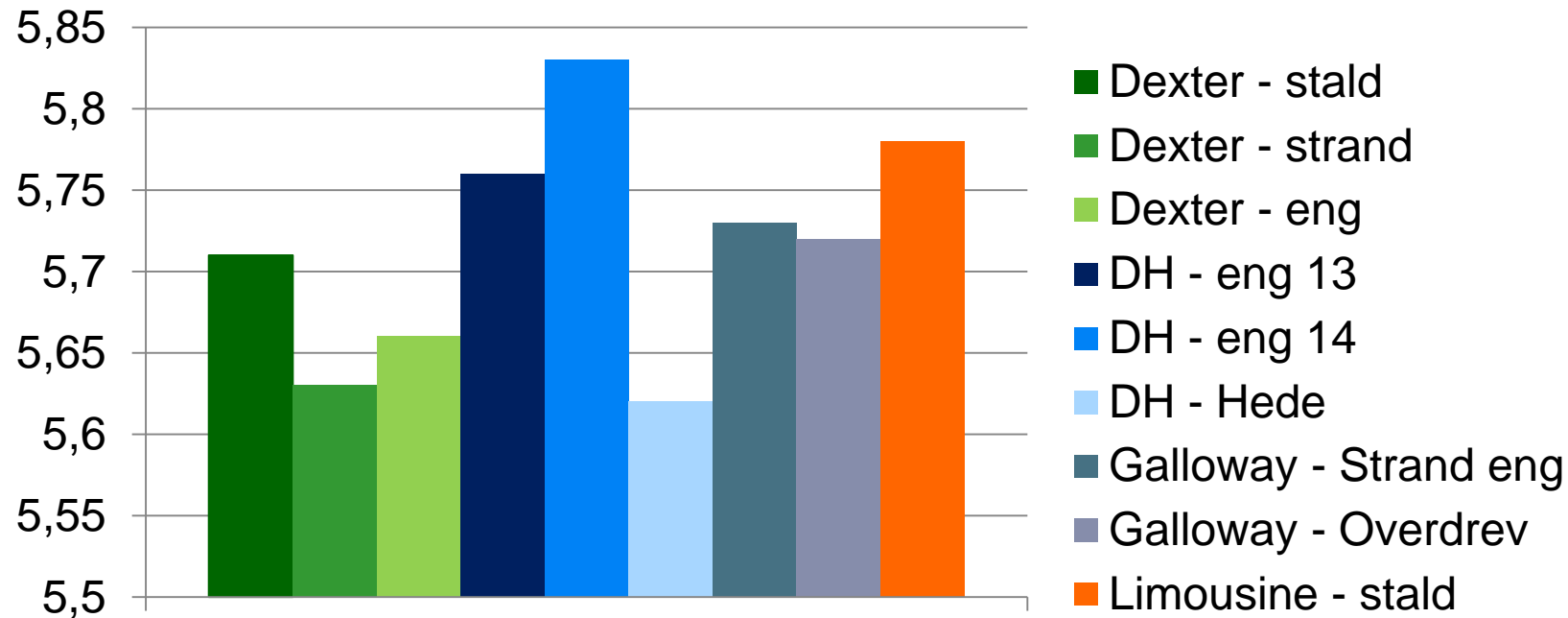


# Smag på landskabet

[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

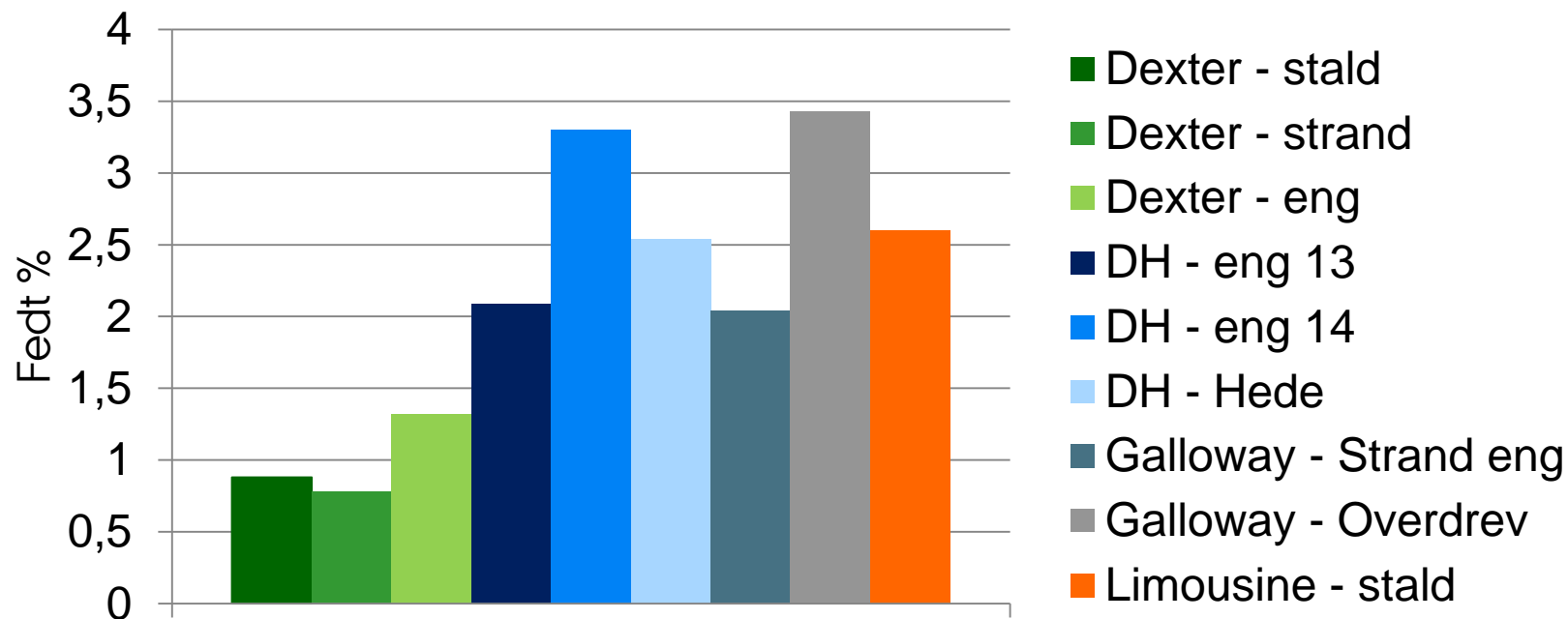


# PH – VÆSENTLIG FAKTOR FOR FARVE, SPISEKVALITET OG HOLDBARHED



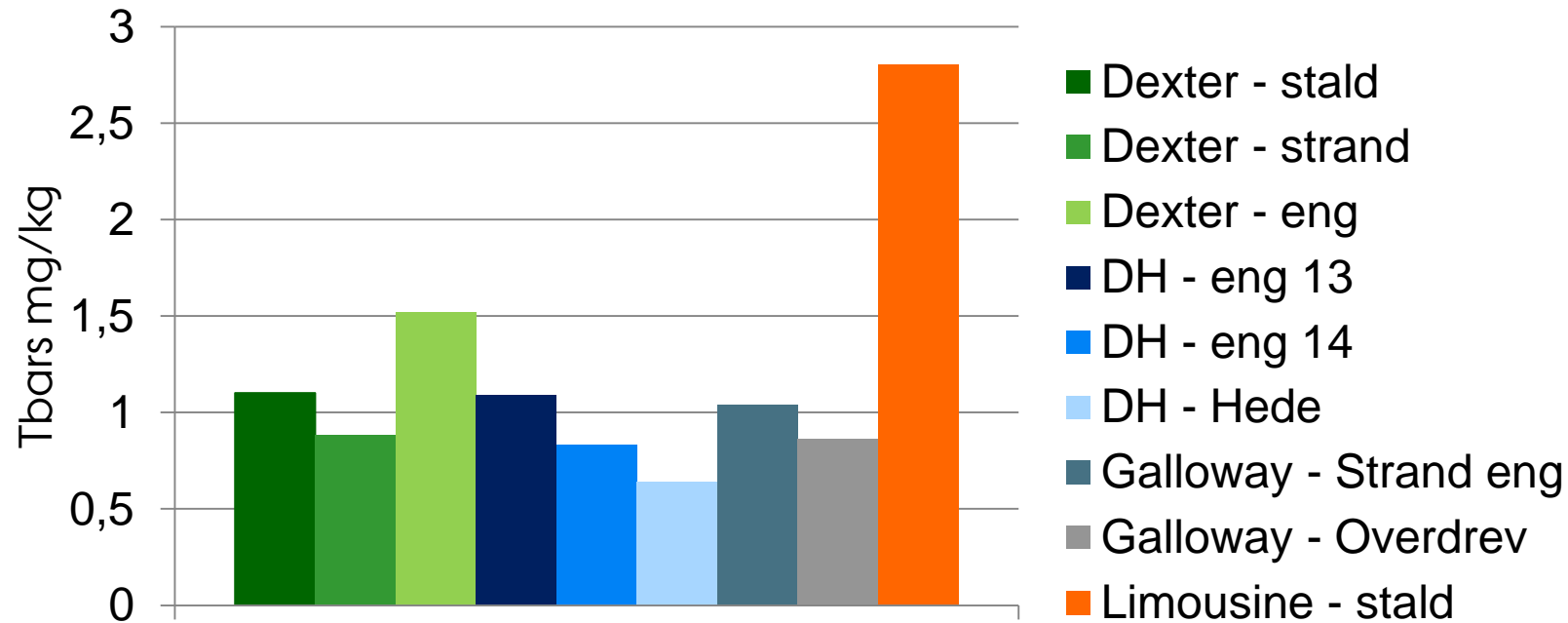
[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

# INTRAMUSKULÆRT FEDT



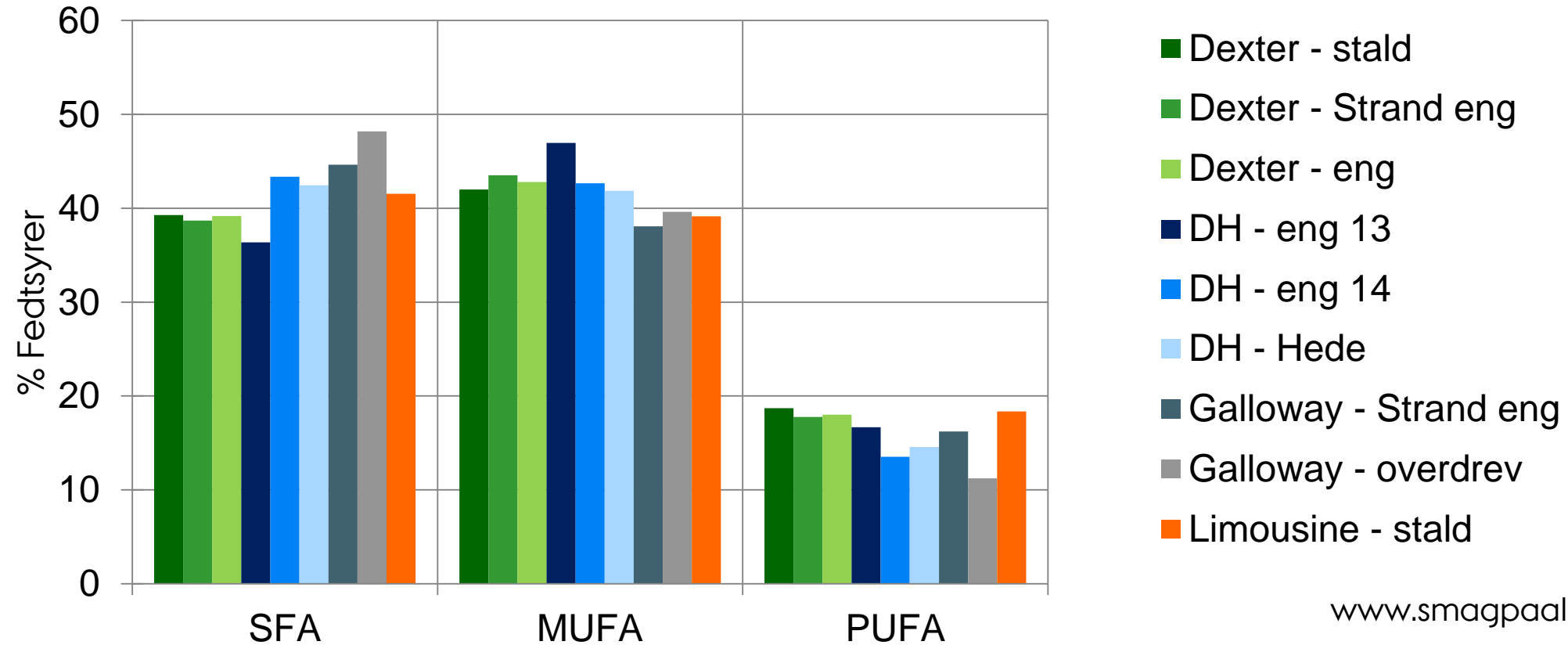
[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

# OXIDATIONSRISKO



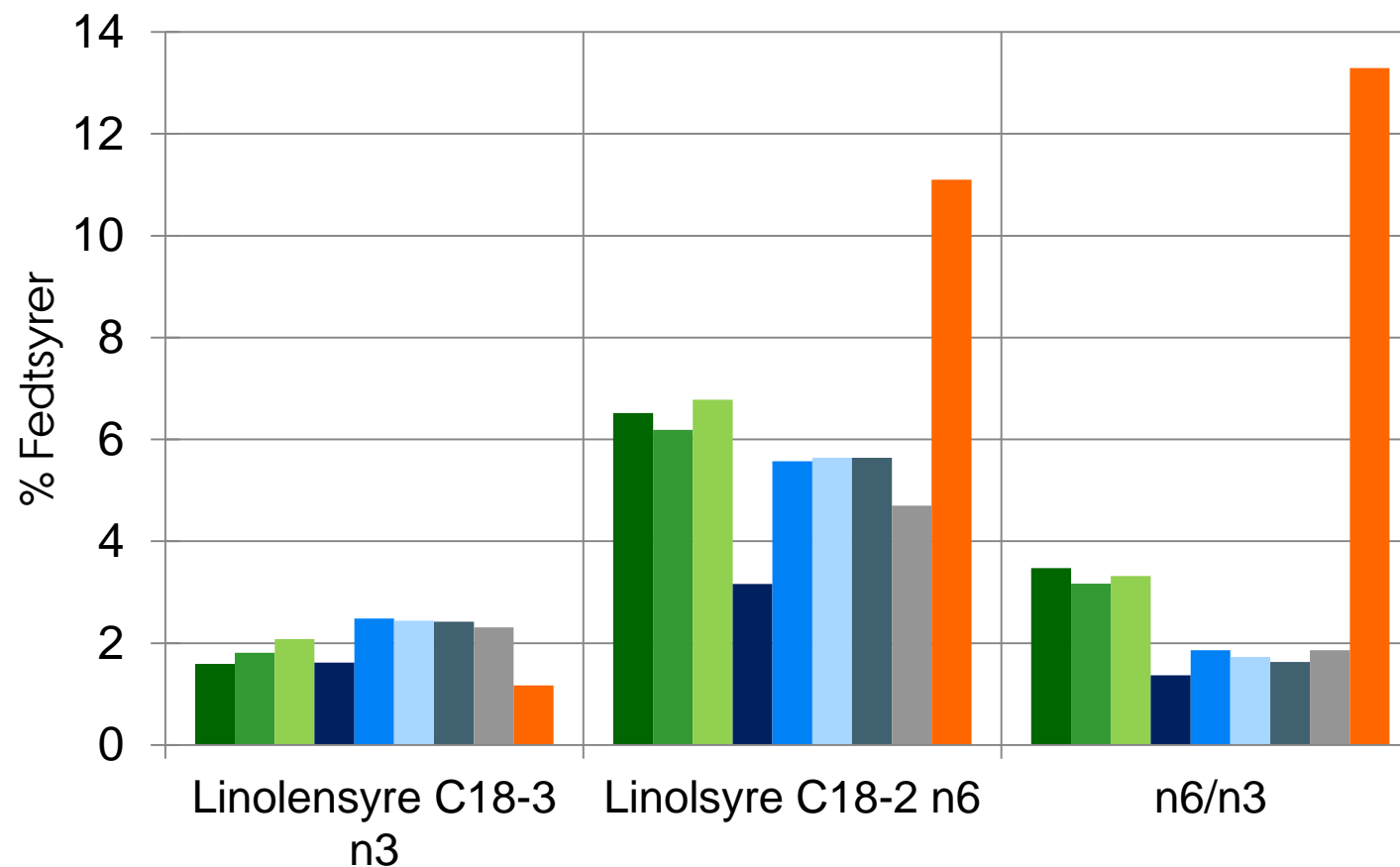
[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

# FEDTSYRE SAMMENSÆTNING



[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

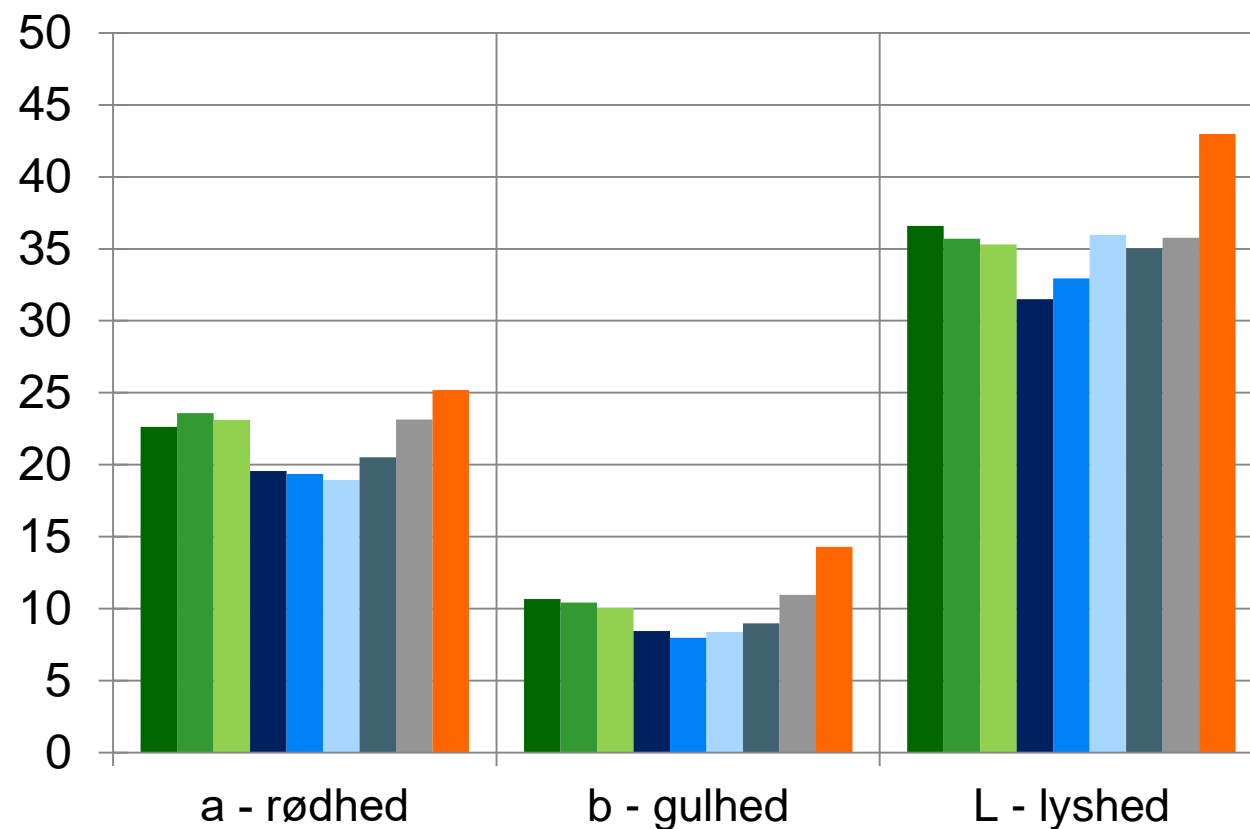
# OMEGA 3 OG 6 FEDTSYRER



- Dexter - stald
- Dexter - Strand eng
- Dexter - eng
- DH - eng 13
- DH - eng 14
- DH - Hede
- Galloway - Strand eng
- Galloway - overdrev
- Limousine - stald

[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

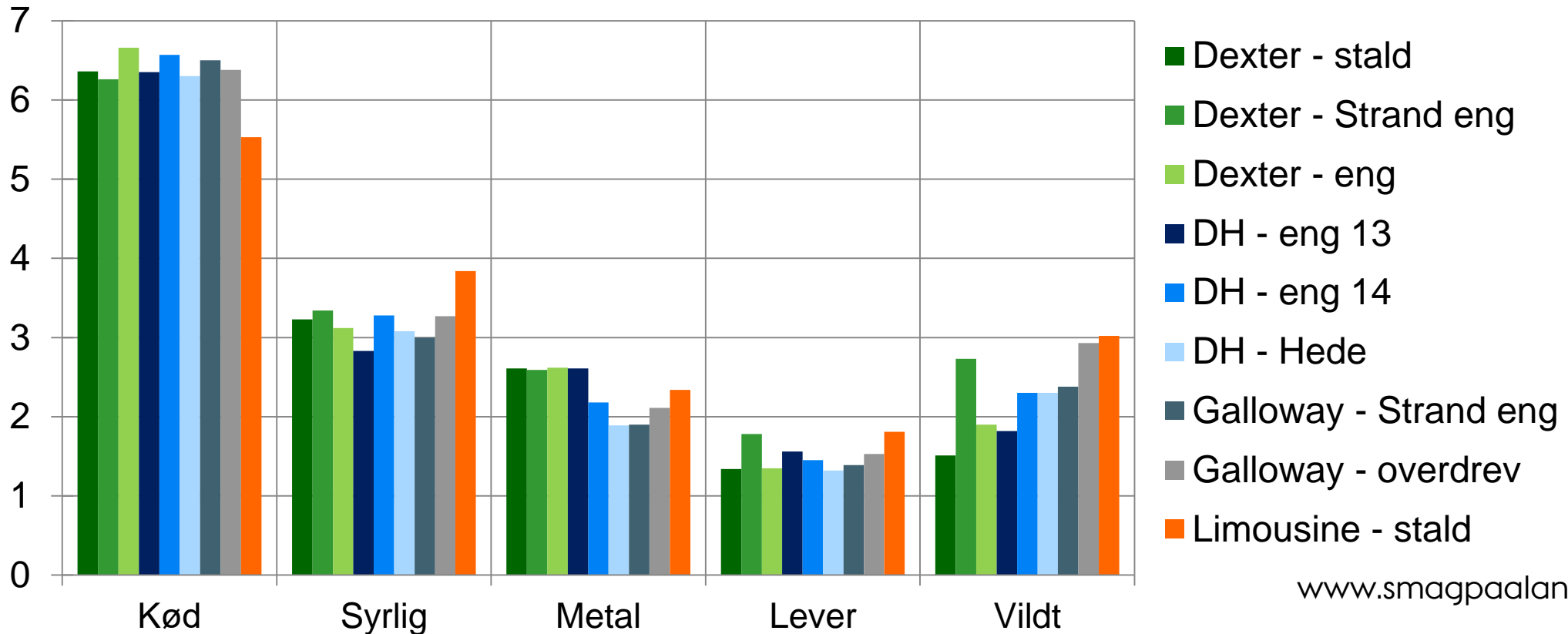
# FARVE AF FILET



- Dexter - stald
- Dexter - Strand eng
- Dexter - eng
- DH - eng 13
- DH - eng 14
- DH - Hede
- Galloway - Strand eng
- Galloway - overdrev
- Limousine - stald

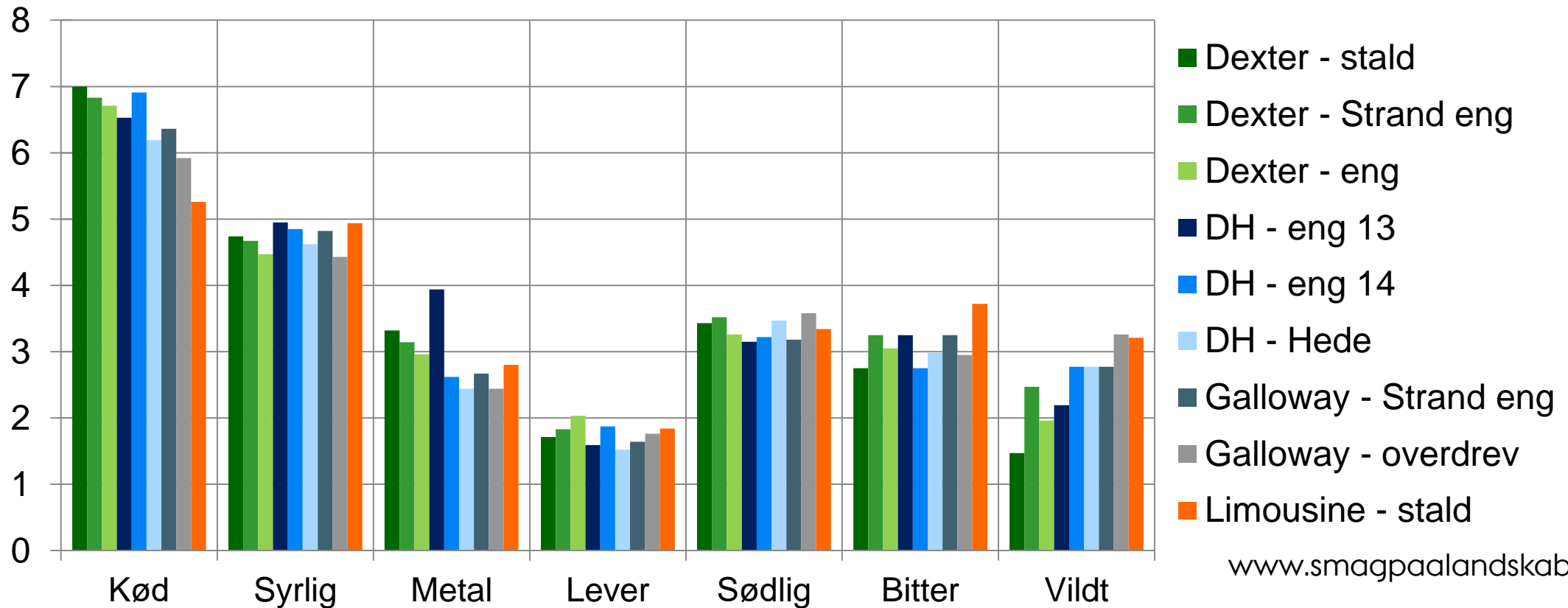


# SENSORISK BEDØMMELSE - AROMA



[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

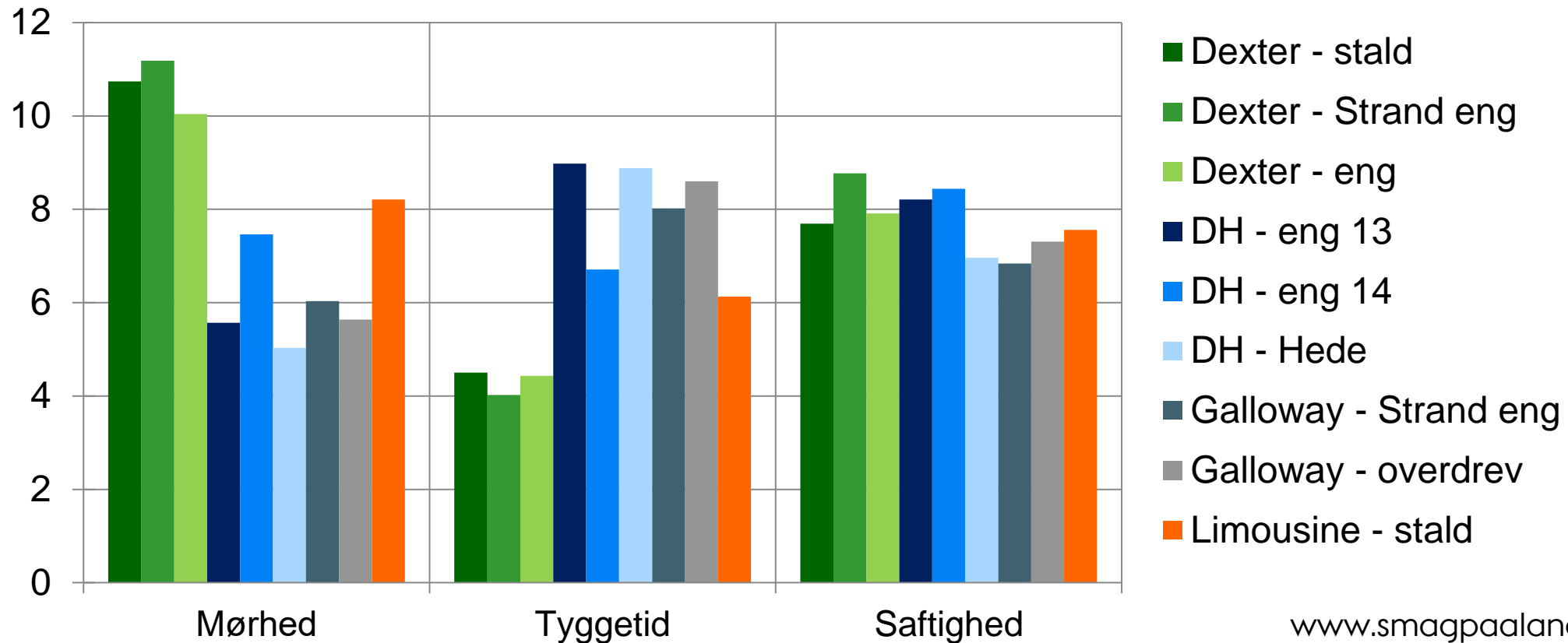
# SENSORISK BEDØMMELSE - SMAG



[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)



# SENSORISK BEDØMMELSE - TEKSTUR



[www.smagpaalandskabet.dk](http://www.smagpaalandskabet.dk)

# HVAD KONKLUDEREDE VI

---

- Dyregruppe – kvier og stude - temperament og fedme
- Farven er mørkere – ok fra naturafgræsning
- Gulfarvning af talg skal forklares
- Variation i mængden af IMF – afhænger af alder, race og foder
- Oxidationsrisiko – lav – tyder på højt indhold af antioxidanter – eks. E-vitamin
- Litteraturen støtter dette – specielt ved urter og naturgræs [www.ismaagpaalandskabet.dk](http://www.ismaagpaalandskabet.dk)

# HVAD KONKLUDEREDE VI

- Naturafgræsning – højt indhold af omega 3 fedtsyrer og dermed et optimalt n6/n3 forhold
- Mængden af PUFA hænger tæt sammen med mængde fedt
- Frisk græs er ”kilden” til højt indhold af ”sunde” fedtsyrer
- Kraftfoder ”fortynder” denne effekt

# HVAD KONKLUDEREDE VI

---

- ”Kød” og ”vildt” aroma og smag
- Stor smagsintensitet
- Forskelle mellem racer, men også i forhold til staldfodring
- Variation i **tekstur** egenskaber afhængig af naturtype, alder og race

vigtigt at fremme mørheden af kødet gennem håndtering efter slagtning, specielt gennem modning

# TAK TIL KOLLEGAER, SAMARBEJDSPARTNERE OG STØTTE TIL PROJEKTER

---

Smag på Landskabet – NaturErhvervs styrelsen, Region Midtjylland, KAF, Kommunerne Ringkøbing-Skjern, Holstebro og Randers”

Smagen af godt oksekød - Promilleafgiftsfonden

Efterfrågedriven innovation för högre kvalitet på nöt- och lammkött – Interreg Øresund-Kattegat- Skagerrak European Regional Development Fund



AARHUS  
UNIVERSITET