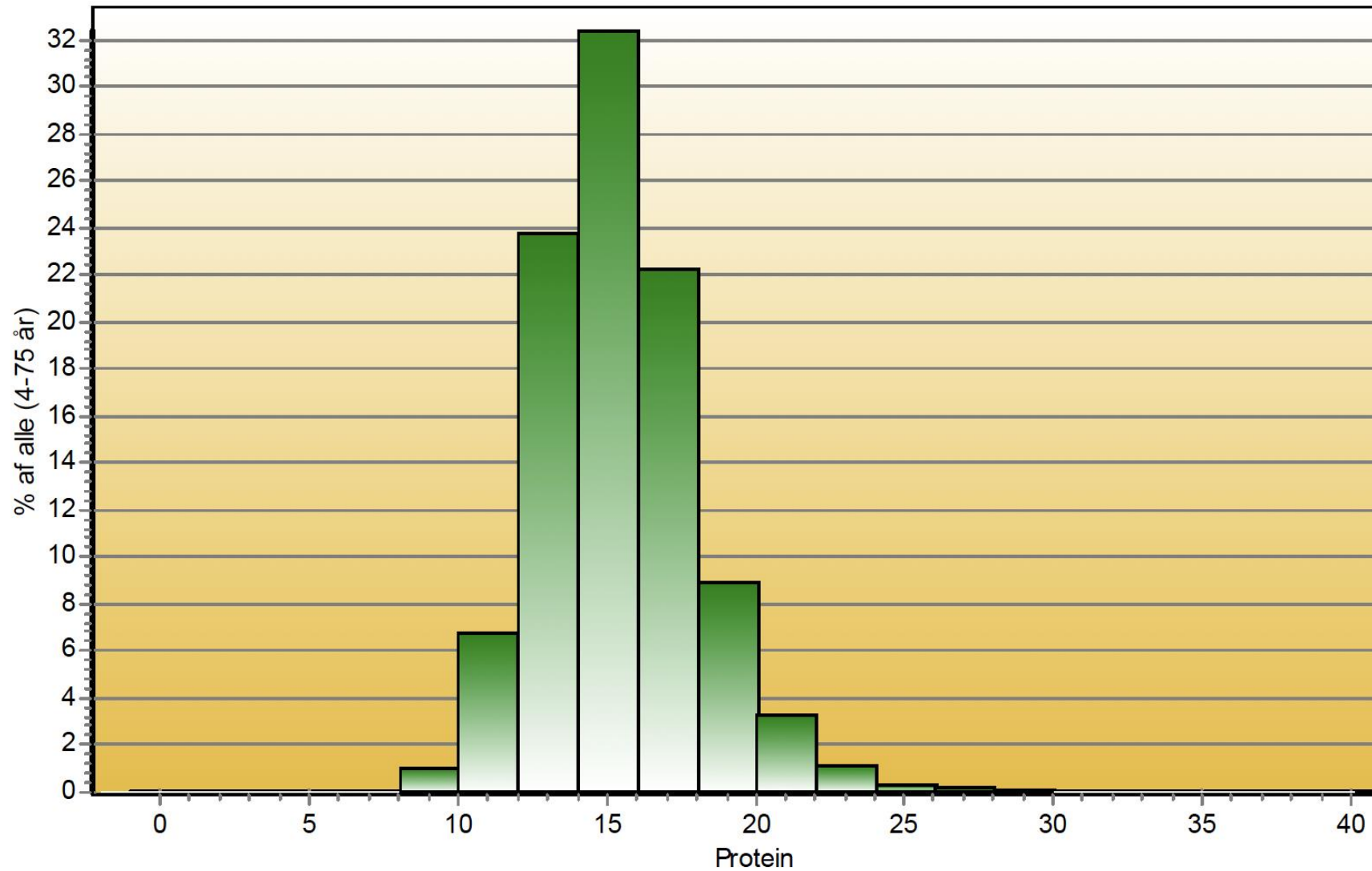


Perspektiver om kvalitet af proteiner i kosten i relation til klima og ernæring – hvad ved vi ?

Anders Nedergaard, PhD

Hvad er proteinbehovet i befolkningen?

- 0.8 g/kg/dag
- 10% af energien i unge og voksne



Figur 31: Kostens indhold af protein (E%); frekvensfordeling. Alkohol er inkluderet i beregningen.
Content of protein in the diet (E%); frequency distribution. Energy from alcohol is included.

Hvad er undtagelserne?

Aldring

- Svækket appetitregulering
- Anabolic resistance
- 0.4 g/kg/måltid

Moore, Daniel R., Tyler A. Churchward-Venne, Oliver Witard, Leigh Breen, Nicholas A. Burd, Kevin D. Tipton, and Stuart M. Phillips. 2015. "Protein Ingestion to Stimulate Myofibrillar Protein Synthesis Requires Greater Relative Protein Intakes in Healthy Older versus Younger Men." *The Journals of Gerontology. Series A, Biological Sciences and Medical Sciences* 70 (1): 57–62.

Muskeltræning

- Muskeltilpasninger beror på proteinopbygning
- Op til 1.6-2.2 g/kg/dag

Morton, Robert W., Kevin T. Murphy, Sean R. McKellar, Brad J. Schoenfeld, Menno Henselmans, Eric Helms, Alan A. Aragon, et al. 2018. "A Systematic Review, Meta-Analysis and Meta-Regression of the Effect of Protein Supplementation on Resistance Training-Induced Gains in Muscle Mass and Strength in Healthy Adults." *British Journal of Sports Medicine* 52 (6): 376–84.

Kredsløbstræning/vægttab

- Energideficit stjæler aminosyrer fra energistofskiftet

Jäger, Ralf, Chad M. Kerksick, Bill I. Campbell, Paul J. Cribb, Shawn D. Wells, Tim M. Skwiat, Martin Purpura, et al. 2017. "International Society of Sports Nutrition Position Stand: Protein and Exercise." *Journal of the International Society of Sports Nutrition* 14 (June): 20.

Hvad er proteinkvalitet?

”Et udtryk for i hvilket omfang aminosyrerne i en fødevare kan bruges til at bygge proteiner af i kroppens proteinstofskifte”



Hvad er proteinkvalitet?

Afhænger af:

indholdet af essentielle aminosyrer

Fordøjeligheden af disse essentielle aminosyrer

Hvordan måler/angiver man proteinkvalitet

Biological Value, Protein efficiency ratio, Net Protein utilization, osv.

Nitrogen ind

vs.

Nitrogen ud
(fæces)

Nitrogen ud (urin)

Amino acid score (AAS)

Angivelse af
aminosyreindhold relativt til
æggeprotein

**Protein quality
evaluation**

Report of Joint FAO/WHO
Expert Consultation

FAO
FOOD AND
NUTRITION
PAPER

51

Protein-digestibility corrected amino acid score (PDCAAS)



FOOD
AND
AGRICULTURE
ORGANIZATION
OF THE
UNITED NATIONS

g/100 g
fødevare

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

mg/g
protein

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

Korrektion for
fordøjelighed

mg/g
protein

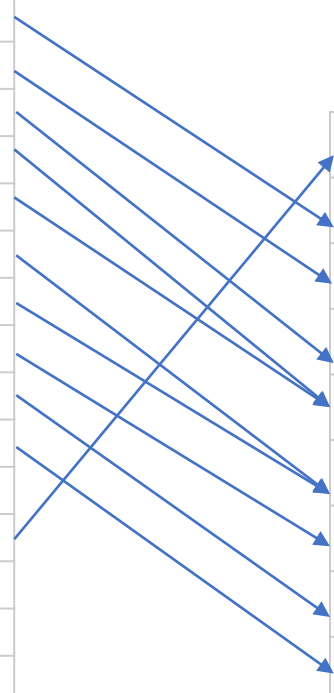
ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

HIS
ILE
LEU
LYS
SAA
AAA
THR
TRP
VAL

/Scoring
pattern

HIS
ILE
LEU
LYS
SAA
AAA
THR
TRP
VAL

PDCAAS



g/100 g
fødevare

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

mg/g
protein

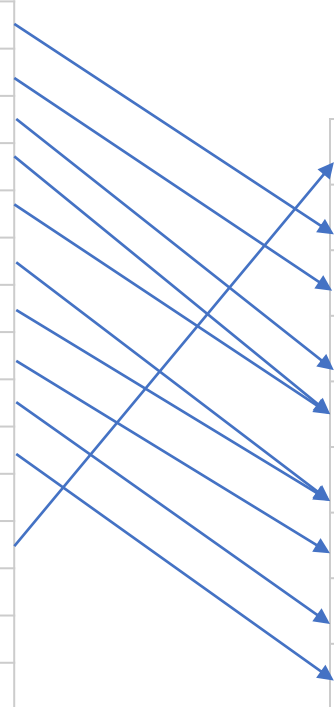
ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

Korrektion for
fordøjelighed

Fækal
fordøjelighed

mg/g
protein

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER



/Scoring
pattern

2 alders-
grupper

HIS
ILE
LEU
LYS
SAA
AAA
THR
TRP
VAL

Nedrunding
til 100%

PDCAAS

Digestible indispensable amino acid score (DIAAS)

**Dietary protein quality
evaluation in human
nutrition**

**Report of an
FAO Expert Consultation**

ISSN 0254-4725

**FAO
FOOD AND
NUTRITION
PAPER**

92



g/100 g
fødevare

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

mg/g
protein

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

Korrektion for
fordøjelighed

mg/g
protein

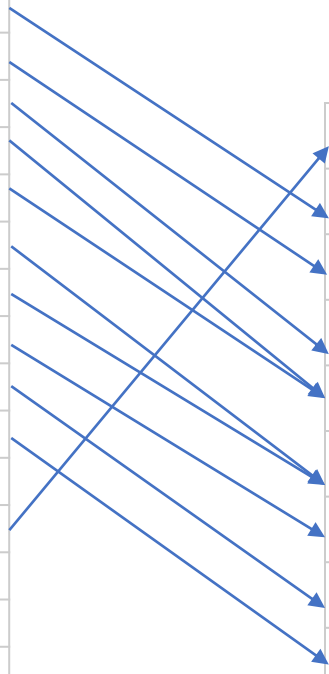
ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

/Scoring
pattern

HIS
ILE
LEU
LYS
SAA
AAA
THR
TRP
VAL

HIS
ILE
LEU
LYS
SAA
AAA
THR
TRP
VAL

DIAAS



g/100 g
fødevare

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

mg/g
protein

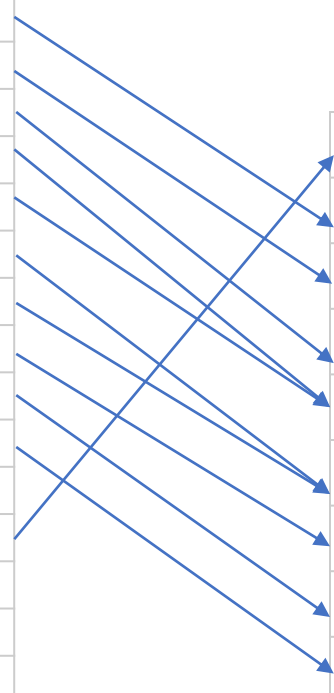
ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER

Korrektion for
fordøjelighed



mg/g
protein

ILE
LEU
LYS
MET
CYS
PHE
TYR
THR
TRP
VAL
ARG
HIS
ALA
ASP/ASG
GLU/GLN
GLY
PRO
SER



HIS
ILE
LEU
LYS
SAA
AAA
THR
TRP
VAL

/Scoring
pattern



HIS
ILE
LEU
LYS
SAA
AAA
THR
TRP
VAL

Ingen
nedrunding

3 alders-
grupper



DIAAS

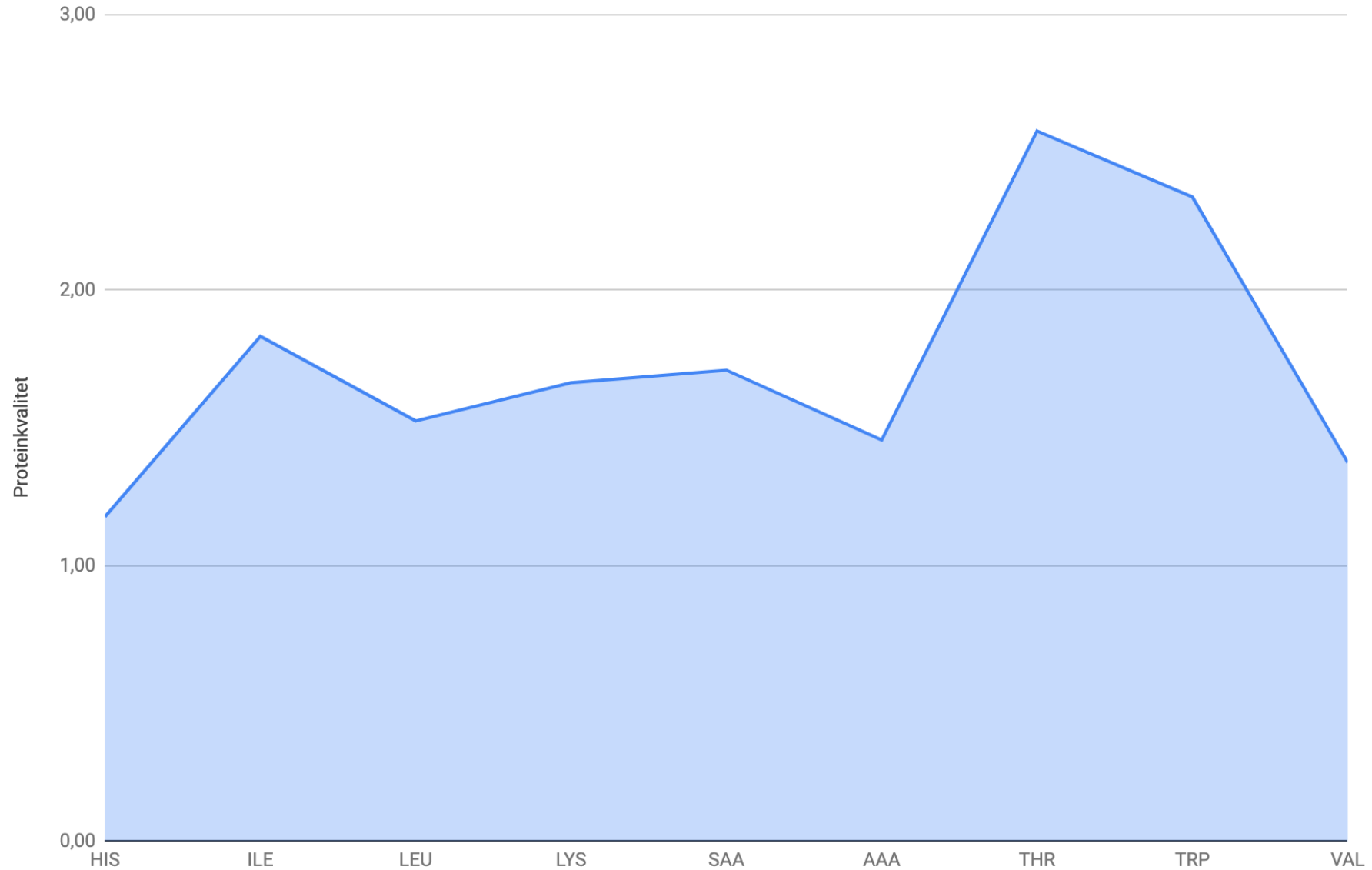
Ileal
fordøjelighed

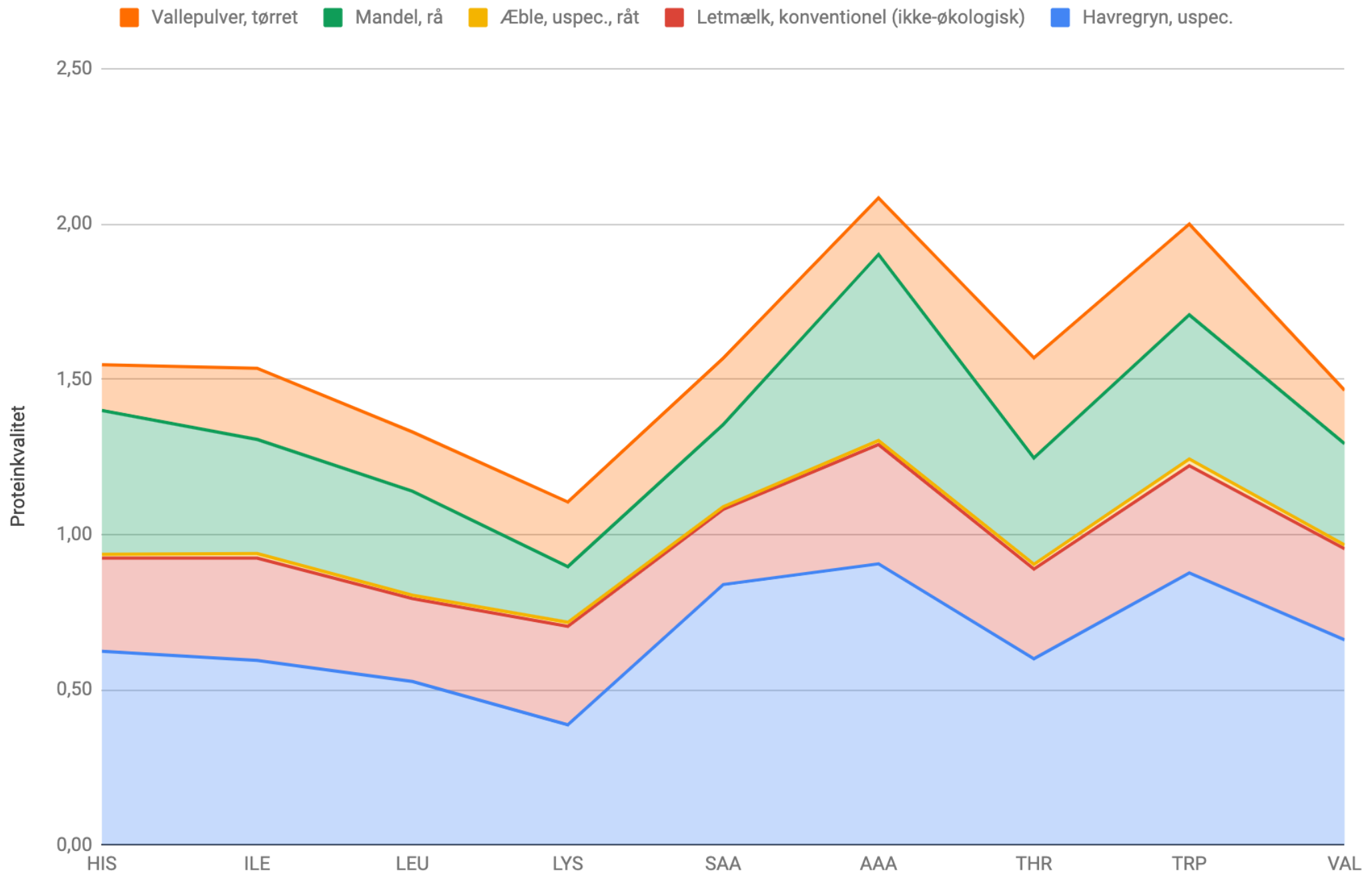
Navn	DIAAS	Begrænsende aminosyre
Kasein	93	SAA
Kasein	92	SAA
Sorte Bønner, Kogte	63	SAA
Faba Bønner, Kogte	59	SAA
Navy Bønner, Kogte	57	SAA
Pinto Bønner, Kogte	70	SAA
Røde Nyre Bønner, Kogte	58	SAA
Gul Ærter, Kogte	66	TRP
Hele grønne linser	65	
Flækkede røde linser	50	
Valle Protein Isolat	100	HIS
Valleproteinkoncentrat	107	HIS
Mælkeproteinkoncentrat	120	SAA
Skummetmælkspulver	105	SAA
Ærteproteinkoncentrat	62	SAA
Soja Protein Isolat.	84	SAA
Hvede	45	LYS
Hvede	40.2	LYS
Byg	47.2	LYS
Rug	47.6	LYS
Ærter	64.7	SAA
Hele Mælkepulver	122	SAA
Bøf	111.6	LEU
Valle Protein Isolat	109	HIS
Poleret hvide ris	64	LYS
Jordnødder, Stegt	43.4	LYS
Risproteinkoncentrat	37.1	LYS

”Moderne” Amino acid score (AAS)

Angivelse af aminosyreindhold relativt til PDCAAS eller DIAAS scoring patterns

Valleprotein, AAS





Hvilken forskel gør det?

Table 6. Comparison of protein digestibility corrected amino acid scores (PDCAAS) and digestible indispensable amino acid scores (DIAAS) based on different requirement patterns*†

Ingredients	PDCAAS 1991‡	PDCAAS 1991, untruncated	PDCAAS 2013§	DIAAS	SEM	P
WPI	99 ^a (AAA)	99 ^b (AAA)	97 ^b (His)	100 ^a (His)	0.3	<0.0001
WPC	100 ^b (AAA)	107 ^a (AAA)	107 ^a (His)	107 ^a (His)	0.4	<0.0001
MPC	100 ^c (Thr)	127 ^a (Thr)	121 ^b (SAA)	120 ^b (SAA)	0.5	<0.0001
SMP	100 ^d (SAA)	121 ^a (SAA)	112 ^b (SAA)	105 ^c (SAA)	1.1	<0.0001
PPC	75 ^a (Trp)	75 ^a (Trp)	71 ^b (SAA)	62 ^c (SAA)	0.6	<0.0001
SPI	93 ^a (SAA)	93 ^a (SAA)	86 ^b (SAA)	84 ^c (SAA)	0.5	<0.0001
Soya flour	98 ^a (Lys)	98 ^a (Lys)	93 ^b (SAA)	89 ^c (SAA)	1.3	<0.0001
Wheat	50 ^a (Lys)	50 ^a (Lys)	51 ^a (Lys)	45 ^b (Lys)	1.3	0.013

Mathai, John K., Yanhong Liu, and Hans H. Stein. 2017. "Values for Digestible Indispensable Amino Acid Scores (DIAAS) for Some Dairy and Plant Proteins May Better Describe Protein Quality than Values Calculated Using the Concept for Protein Digestibility-Corrected Amino Acid Scores (PDCAAS)." *The British Journal of Nutrition* 117 (4): 490–99.

Muligheder og udfordringer

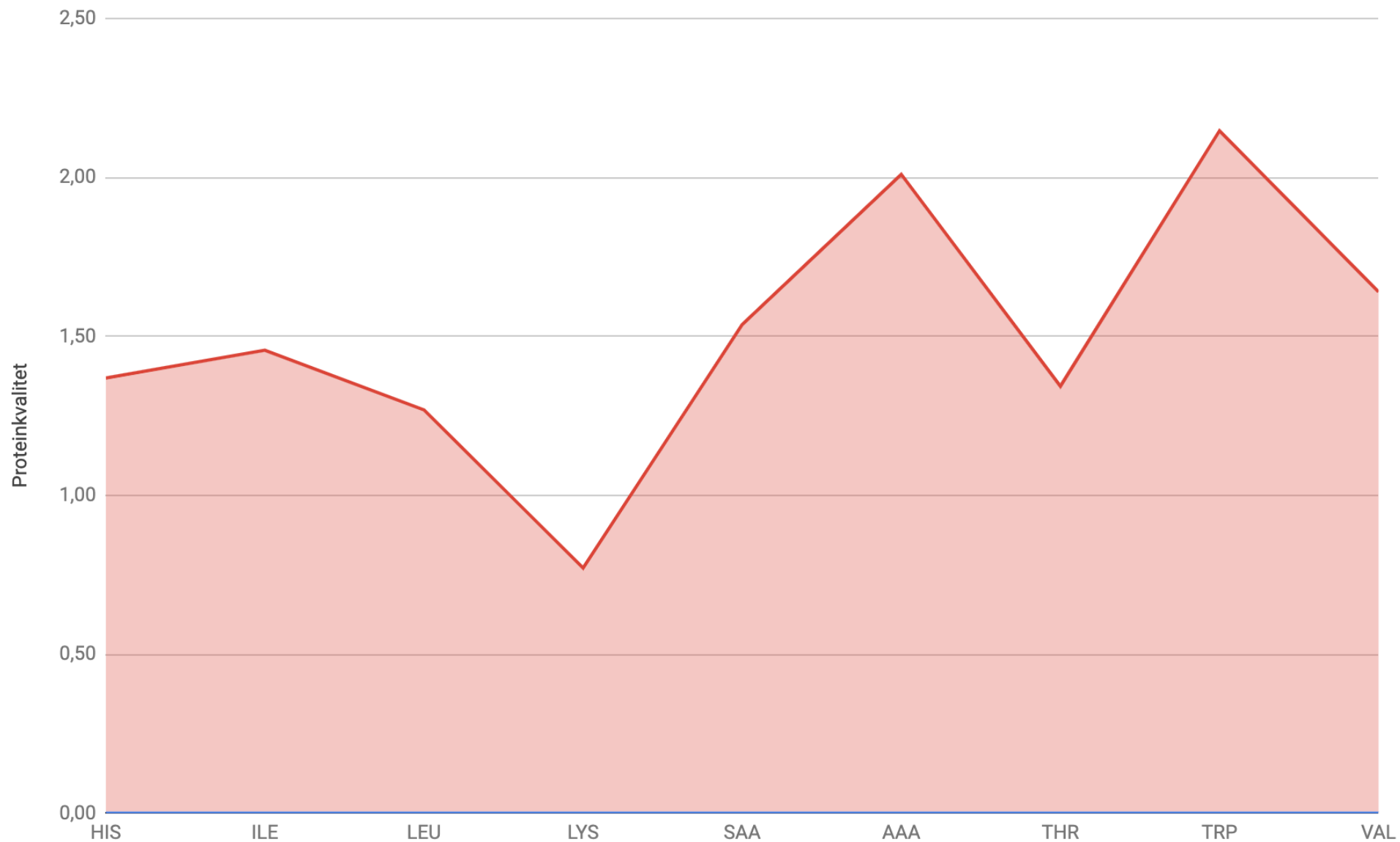
Hvad er fedt?

- DIAAS og PDCAAS giver formentlig en mere præcis beskrivelse af brugbarheden af proteinkilder
- Giver mulighed for fremskrivning af proteinkvaliteten af måltider
- Proteinkombination?

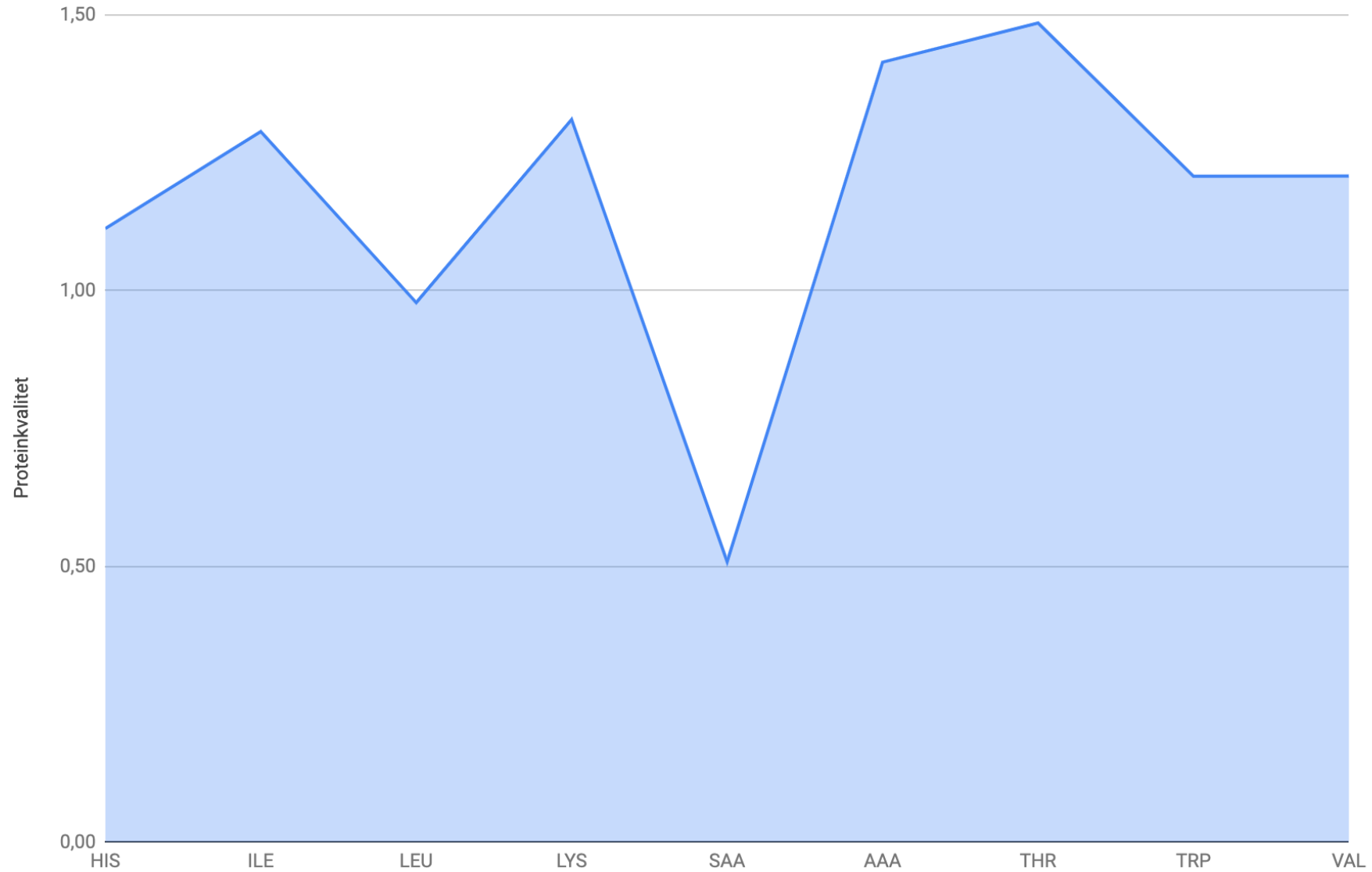
Hvad er knap så fedt?

- Tilgængeligheden af fordøjelighedsværdier er ringe
- i hvilket omfang er fordøjelighed variabel?
- I hvilket omfang er scoring patterns repræsentative?

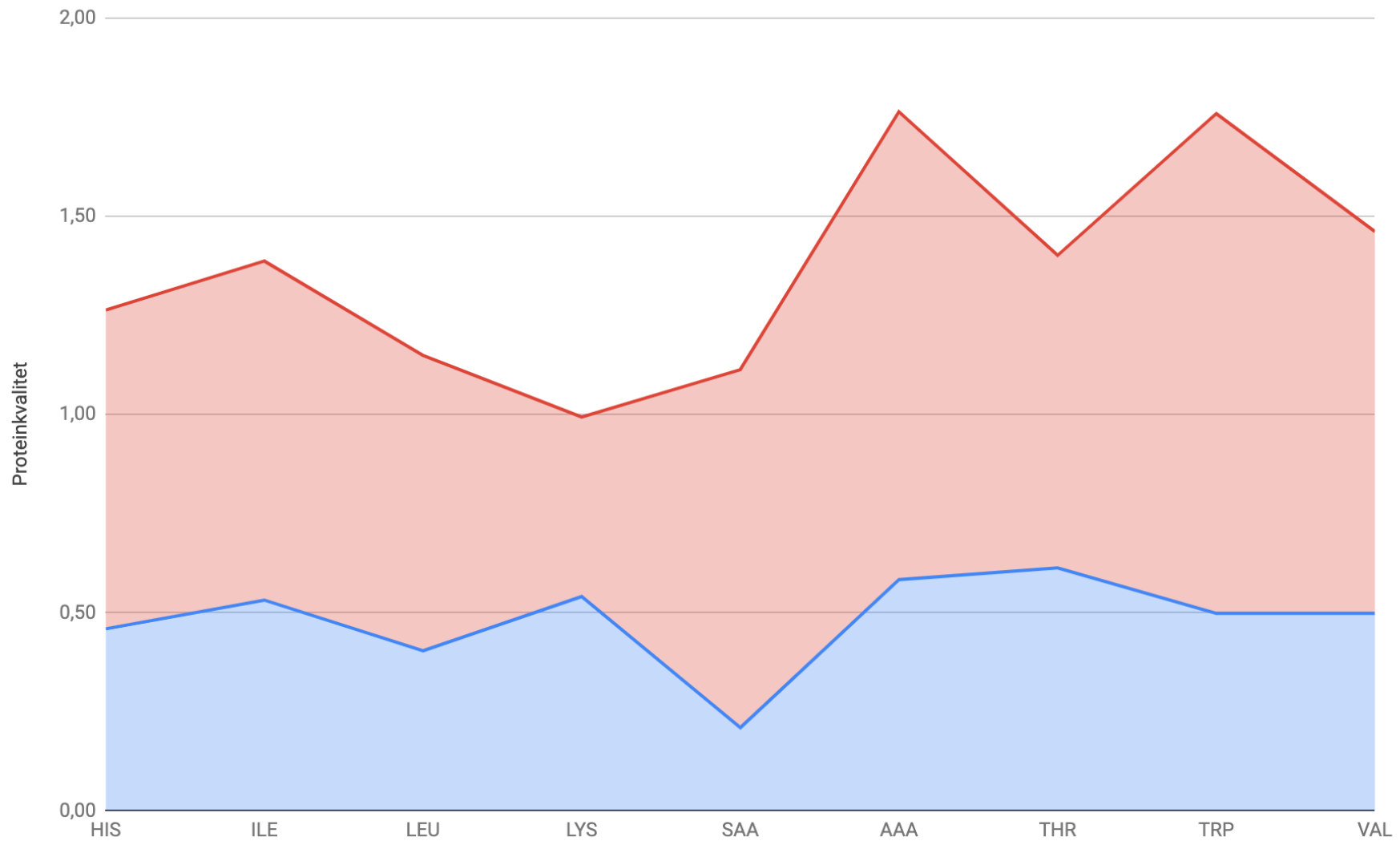
Hvide ris, AAS



Ærter, AAS



Ærter + Ris 50/50, AAS



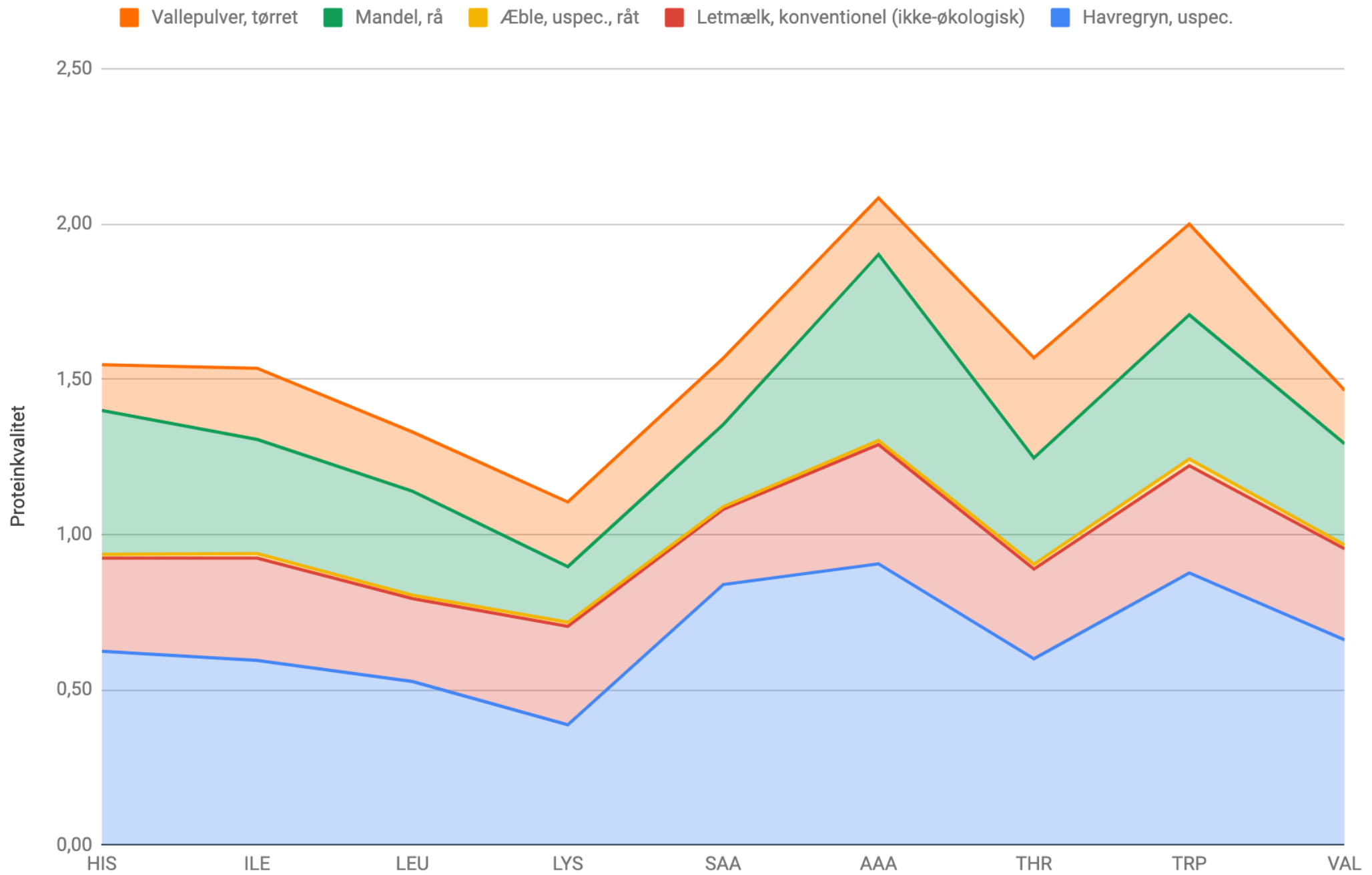
Muligheder og udfordringer

Hvad er fedt?

- DIAAS og PDCAAS giver formentlig en mere præcis beskrivelse af brugbarheden af proteinkilder
- Giver mulighed for fremskrivning af proteinkvaliteten af måltider
- Proteinkombination?

Hvad er knap så fedt?

- Tilgængeligheden af fordøjelighedsværdier er ringe
- i hvilket omfang er fordøjelighed variabel?
- I hvilket omfang er scoring patterns repræsentative?



Muligheder og udfordringer

Hvad er fedt?

- DIAAS og PDCAAS giver formentlig en mere præcis beskrivelse af brugbarheden af proteinkilder
- Giver mulighed for fremskrivning af proteinkvaliteten af måltider
- Proteinkombination?

Hvad er knap så fedt?

- Tilgængeligheden af fordøjelighedsværdier er ringe
- i hvilket omfang er fordøjelighed variabel?
- I hvilket omfang er scoring patterns repræsentative?

Muligheder og udfordringer

AAS

- overestimerer proteinkvaliteten af proteiner med lav fordøjelighed
- kræver kun en aminosyreprofil

PDCAAS

- underestimerer proteinkvaliteten ved proteiner af meget høj kvalitet
- kræver fækal fordøjelighed

DIAAS

- giver formentlig den mest præcis estimering af proteinkvalitet
- kræver ileal fordøjelighed

Opsamling på proteinkvalitetsscorer

Hvad er fedt?

- DIAAS og PDCAAS giver formentlig en mere præcis beskrivelse af brugbarheden af proteinkilder
- Giver mulighed for fremskrivning af proteinkvaliteten af måltider
- Proteinkombination?

Hvad er knap så fedt?

- Tilgængeligheden af fordøjelighedsværdier er ringe
- i hvilket omfang er fordøjelighed variabel?
- I hvilket omfang er scoring patterns repræsentative?

Hvornår gør proteinkvalitet så en forskel?

Original article

Per meal dose and frequency of protein consumption is associated with lean mass and muscle performance[☆]



Jeremy P. Loenneke^{a,*}, Paul D. Loprinzi^b, Caoileann H. Murphy^c, Stuart M. Phillips^c

^a Kevser Ermin Applied Physiology Laboratory, Department of Health, Exercise Science, and Recreation Management, The University of Mississippi, University, MS, USA

^b Center for Health Behavior Research, Department of Health, Exercise Science, and Recreation Management, The University of Mississippi, University, MS, USA

^c Exercise Metabolism Research Group, Department of Kinesiology, McMaster University, Hamilton, ON, Canada

Hvordan kan vi gøre det actionable?

- Skubbe protein fra aftenmåltidet til morgen og middag
- Supplering af morgenmåltiderne med højkvalitets proteinkilder eller endda essentielle aminosyrer
- Skubbe på forskningen i fordøjelighed, aminosyrebehov og proteinkombination