

FODERVÆRDI AF HESTEBØNNER: TOASTNING, AFSKALNING OG FORMALING

Marianne Johansen, Amin Aljundi, Nikolaj Hansen, Martin Weisbjerg, Peter Lund og Mogens Larsen

Institut for Husdyrvidenskab, AU Foulum

HVORFOR ER DET RELEVANT?

Hestebønner skal generelt tørres

Toastning ved forskellig vandindhold

- Samtidig tørring og toastning – 2 udbytter af samme energiinput
- Toastning sænker opløseligheden af protein – hvad betyder vandindhold ved toastning?

Afskalning

- Fjernelse af skaller med lav fordøjelighed
- Højere energiværdi
- Toastning før eller efter afskalning

TOASTNING AF HESTEBØNNER

De 2 foregående år på Fodringsdagen har der været indlæg omkring produktions respons ved brug af hestebønner

- 2018: Nikolaj – Ingen forskel i foderoptag og mælkeydelse ved brug af hhv. toastede og ubehandlede hestebønner (Hansen et al. Fodringsdagen 2018)
- 2019: Marianne – Ingen forskel på mælkeydelse ved brug af ubehandlede hestebønner i forhold til brug af raps- og sojaskrå (Johansen et al. Fodringsdagen 2019)

Men hvorfor ser vi ingen respons?

VARMEBEHANDLING OG AFSKALNING

Spørgsmål, vi ønskede belyst:

- Hvordan påvirker bønnernes fugtighed toastningen?
- Hvordan påvirker afskalning foderværdien af hestebønner?
- Er det bedst at afskalle før eller efter toastning?
- Hvad er foderværdien af skaldelen?

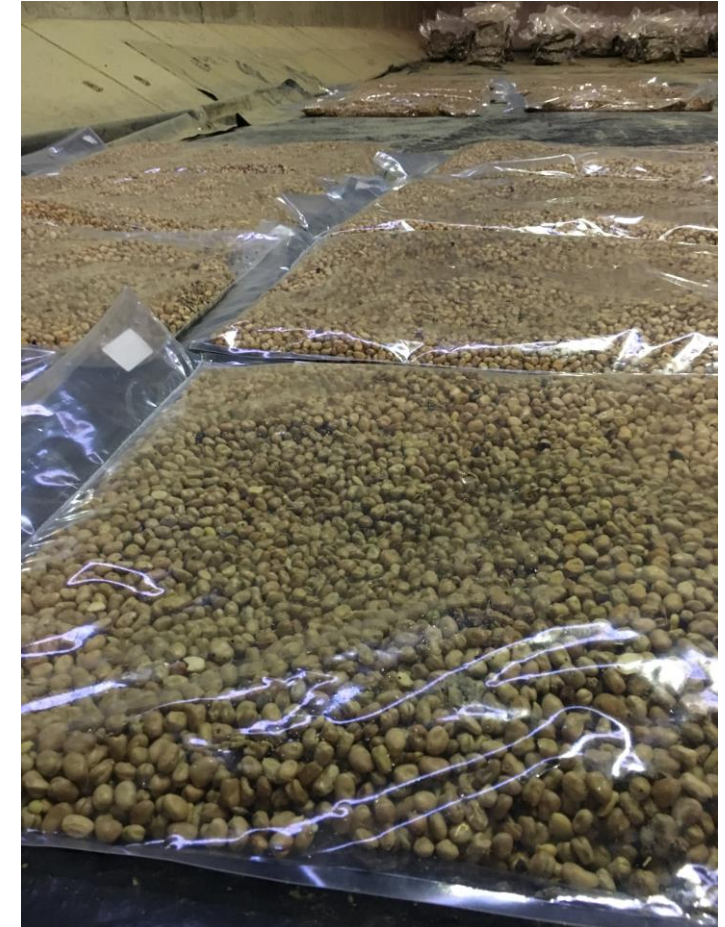
FORSØGET

2 partier af hestebønner indhentet fra 2 landmænd fra høst 2018
- bønnerne var tørret ned til ca. 89 % TS (11% vand) ved 50-60 °C

Begge partier blev rensset ved ankomst til AU Foulum

En del af hestebønnerne blev opfugtet til hhv. 18 og 25 % vand

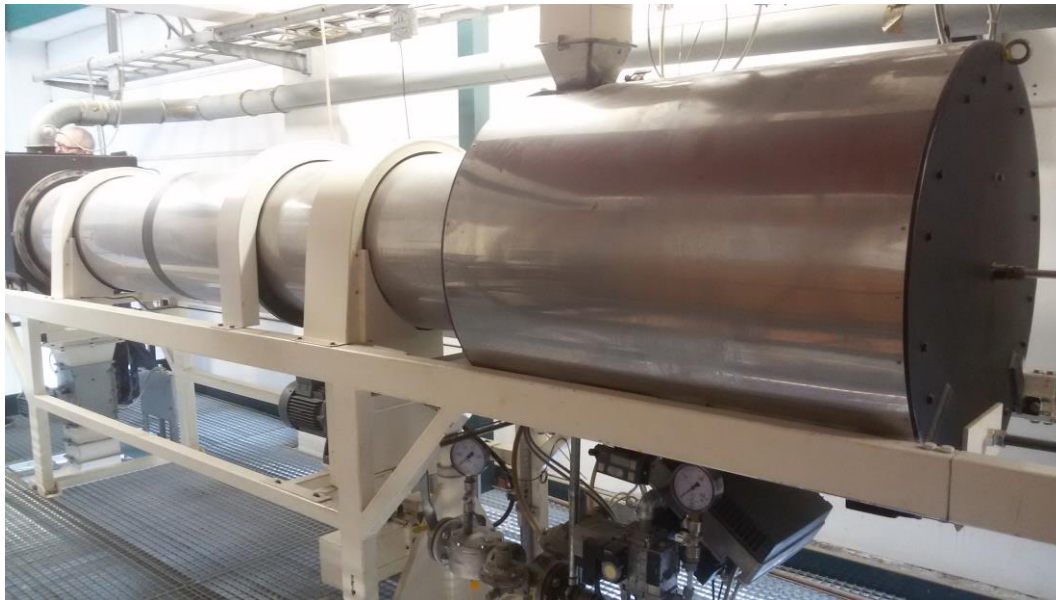
Derefter toasted og afskallet i forskellige kombinationer



TOASTNING

Cimbria, Thisted

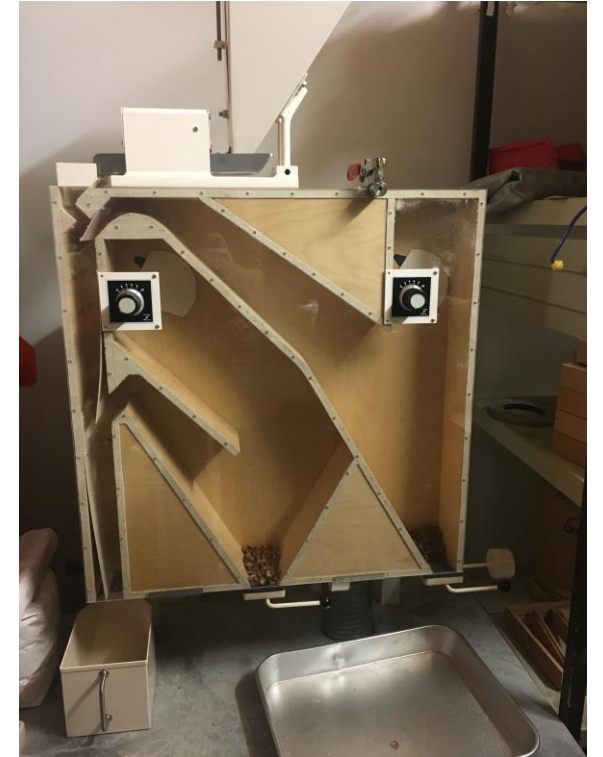
Dantoaster; udgangs-temperatur 125 °C



AFSKALNING

Før toastning: Ved Hedegaard A/S, Auning

Efter toastning: Ved Streckel & Schrader KG, Hamborg, Tyskland



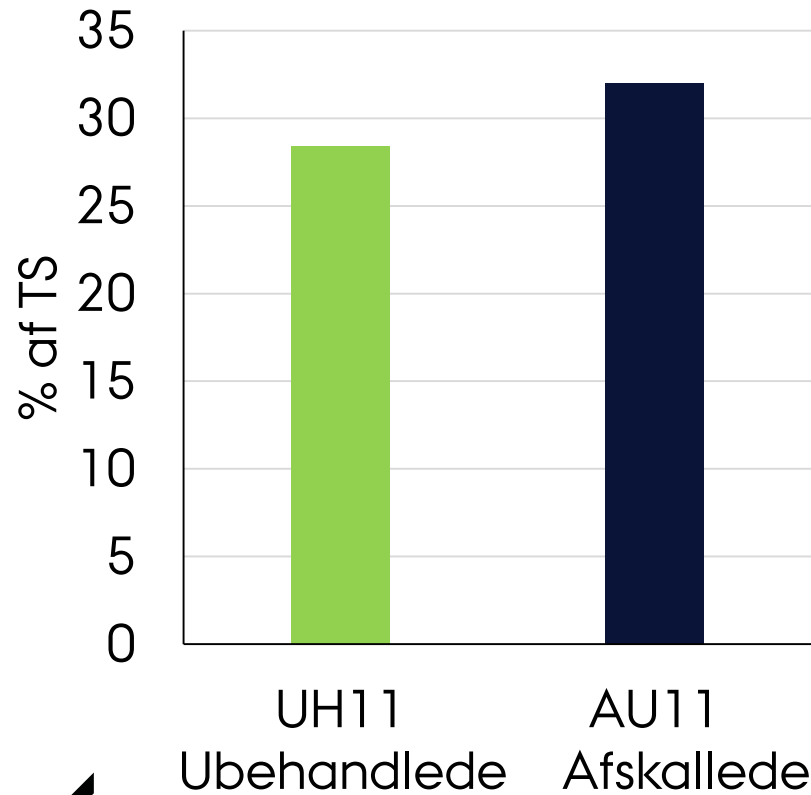
FORSØGSBEHANDLINGER

9 behandlinger for hvert parti

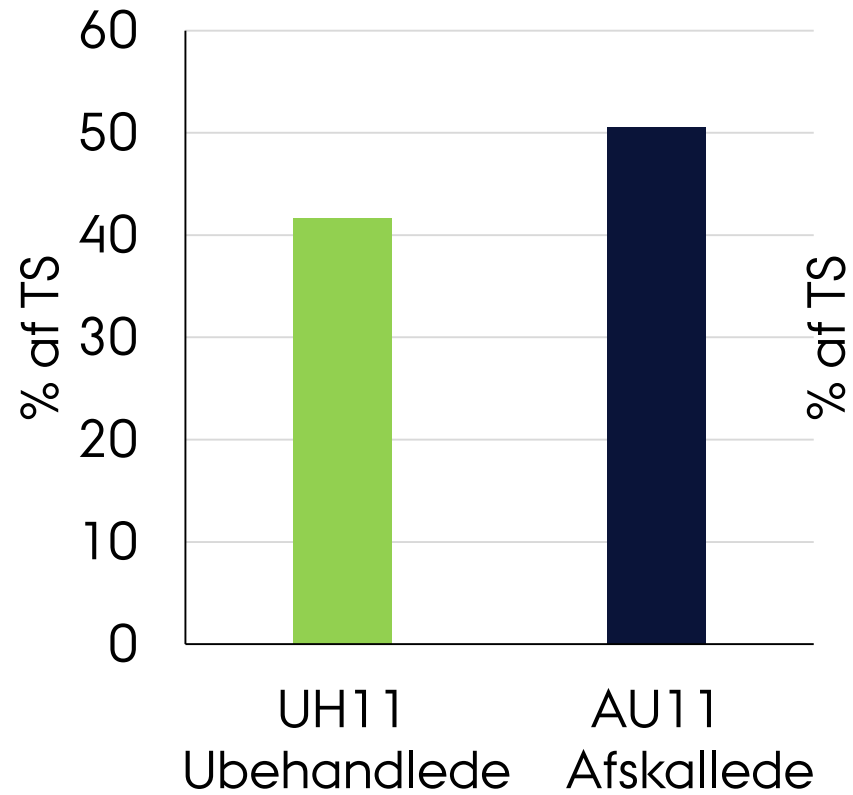
Vand%		11%				18%		25%	
Prøve nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Toastning		X	X			X	X	X	X
Afskalning			X	X	X		X		X
Toastning					X				
Behandling	UH11	TH11	TA11	AU11	AT11	TH18	TA18	TH25	TA25
Skaldele			X	X			X		X

NÆRINGSSTOFSAMMENSÆTNING

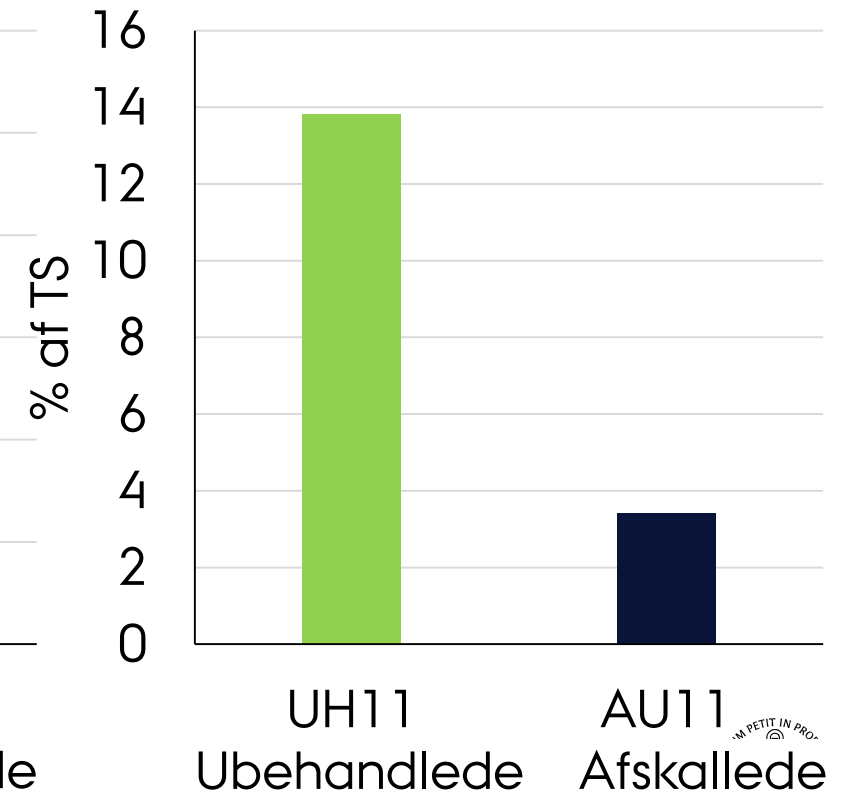
Råprotein



Stivelse



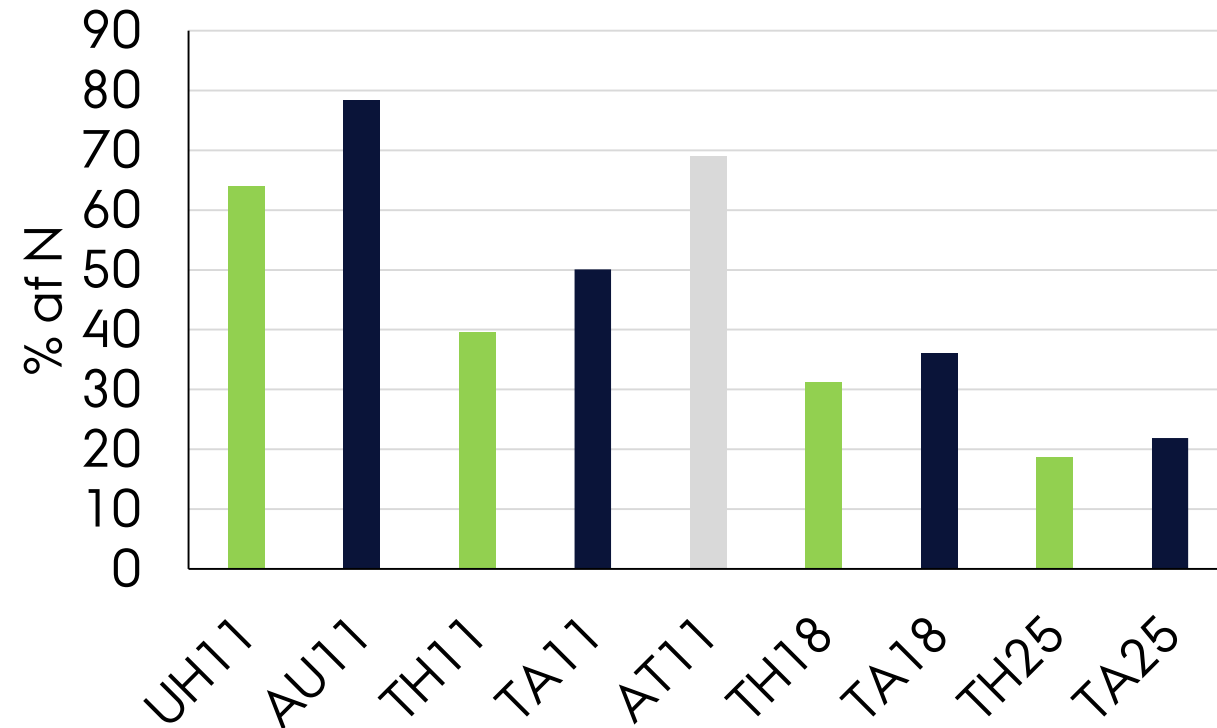
NDF



OPLØSELIGHED AF RÅPROTEIN

Afskalning giver højere opløselighed

Buffer opløselig N

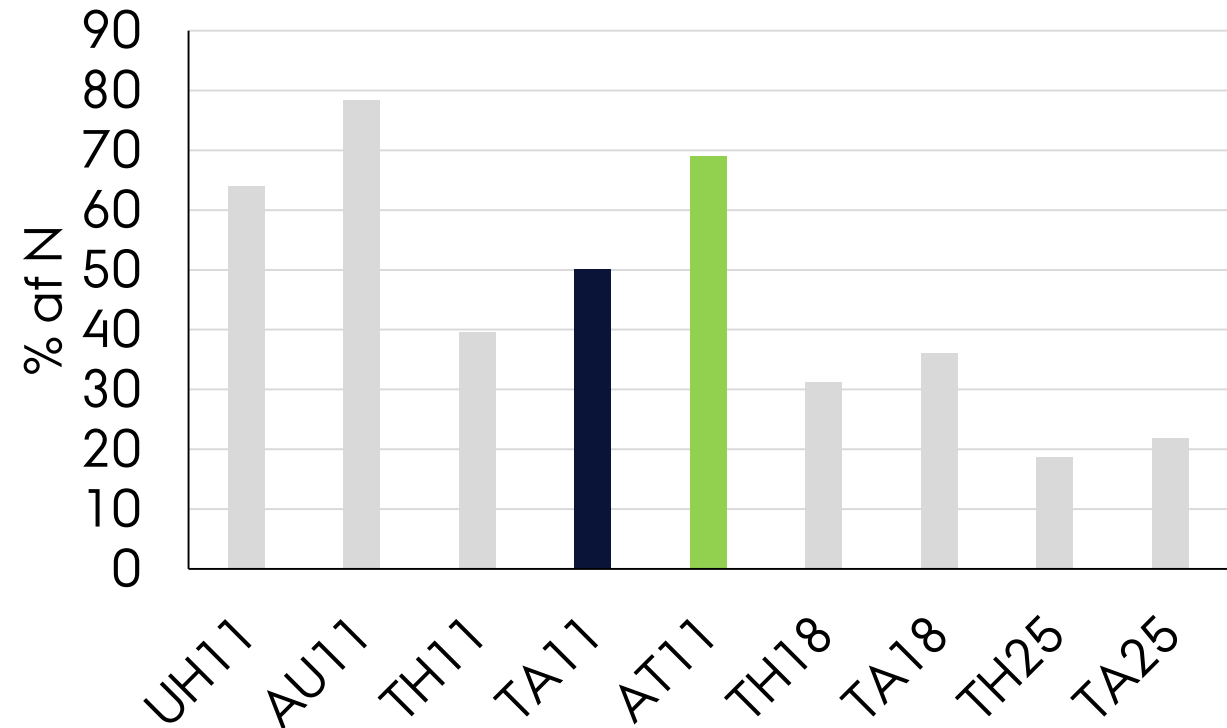


OPLØSELIGHED AF RÅPROTEIN

Afskalning giver højere opløselighed

Højere opløselighed ved toastning
efter afskalning end før afskalning

Buffer opløselig N



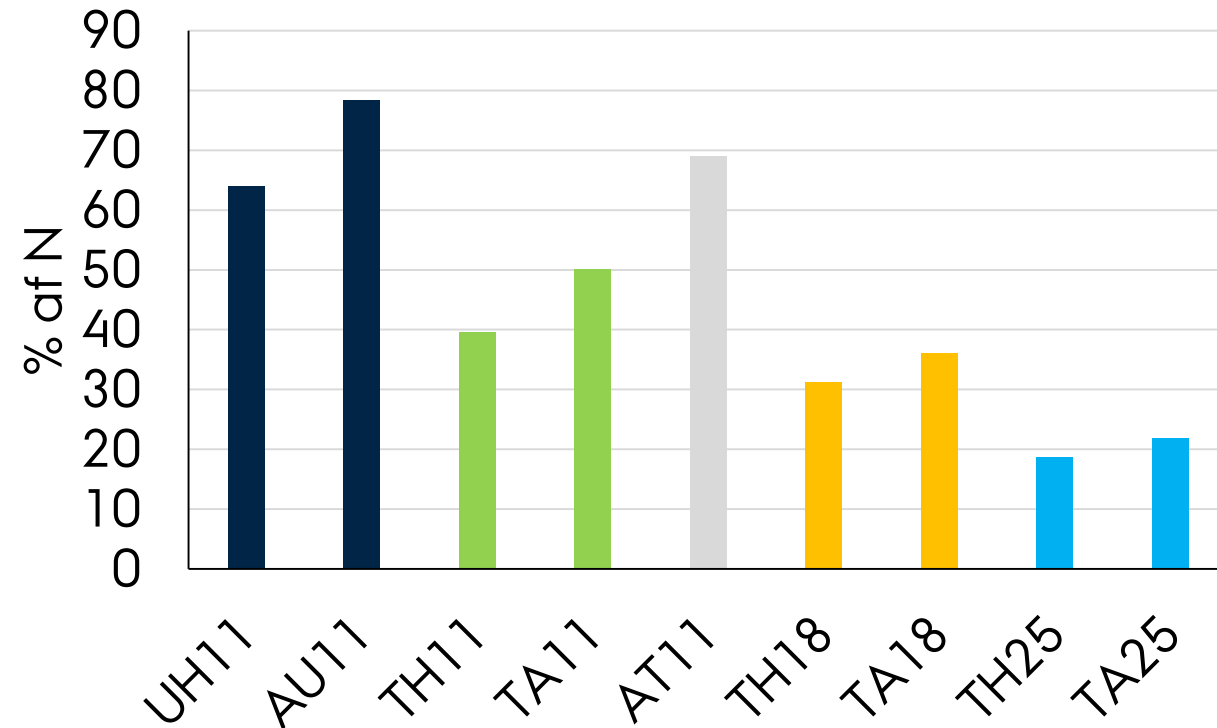
OPLØSELIGHED AF RÅPROTEIN

Afskalning giver højere opløselighed

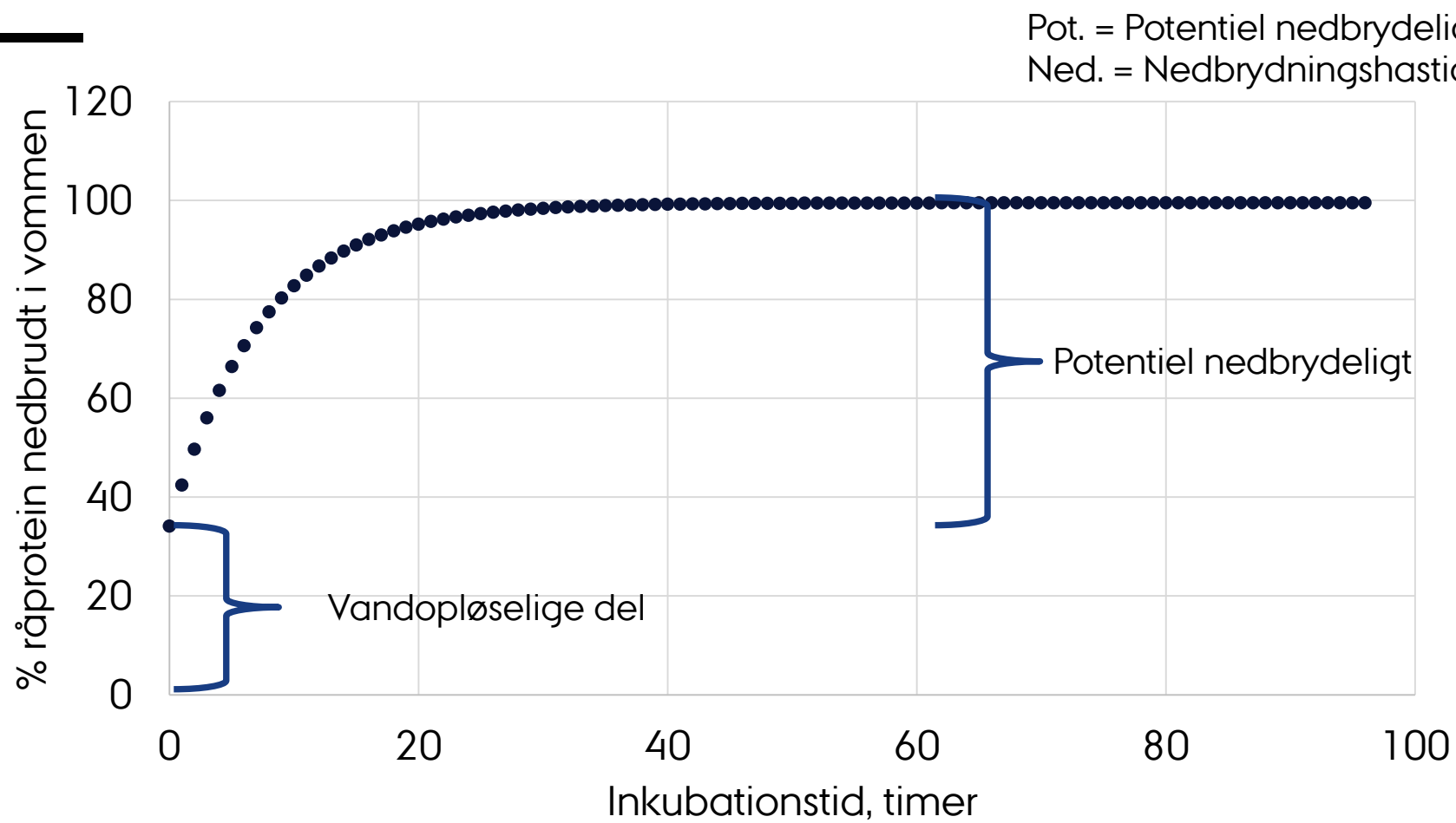
Højere opløselighed ved toastning
efter afskalning end før afskalning

Toastning og højere vandprocent
ved toastning reducerer
opløseligheden

Buffer opløselig N



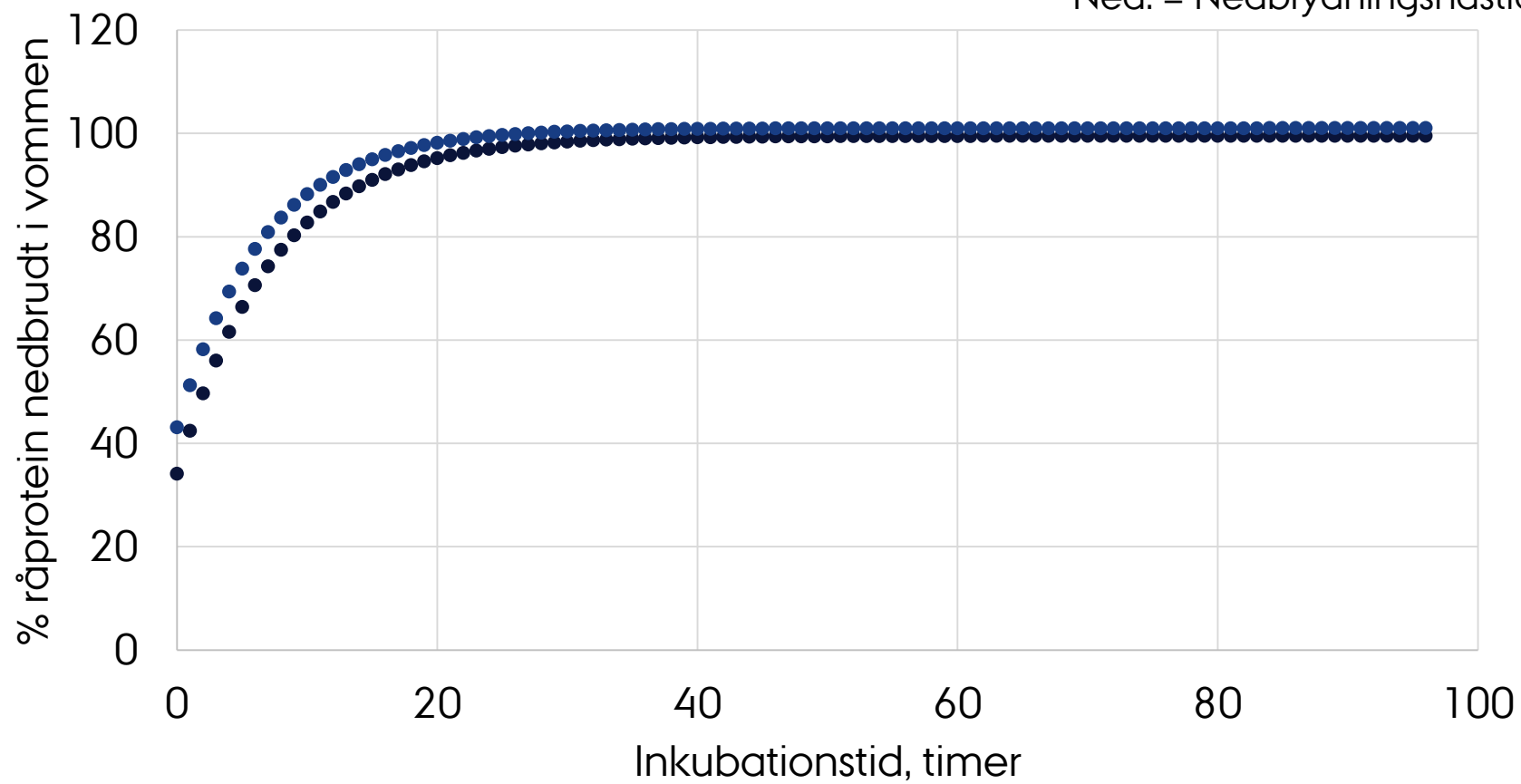
VOMNEDBRYDNINGSPROFIL FOR RÅPROTEIN



VOMNEDBRYDNINGSPROFIL FOR RÅPROTEIN

Pot. = Potentiel nedbrydeligt i vommen, % af total råprotein

Ned. = Nedbrydningshastighed af Pot., %/h

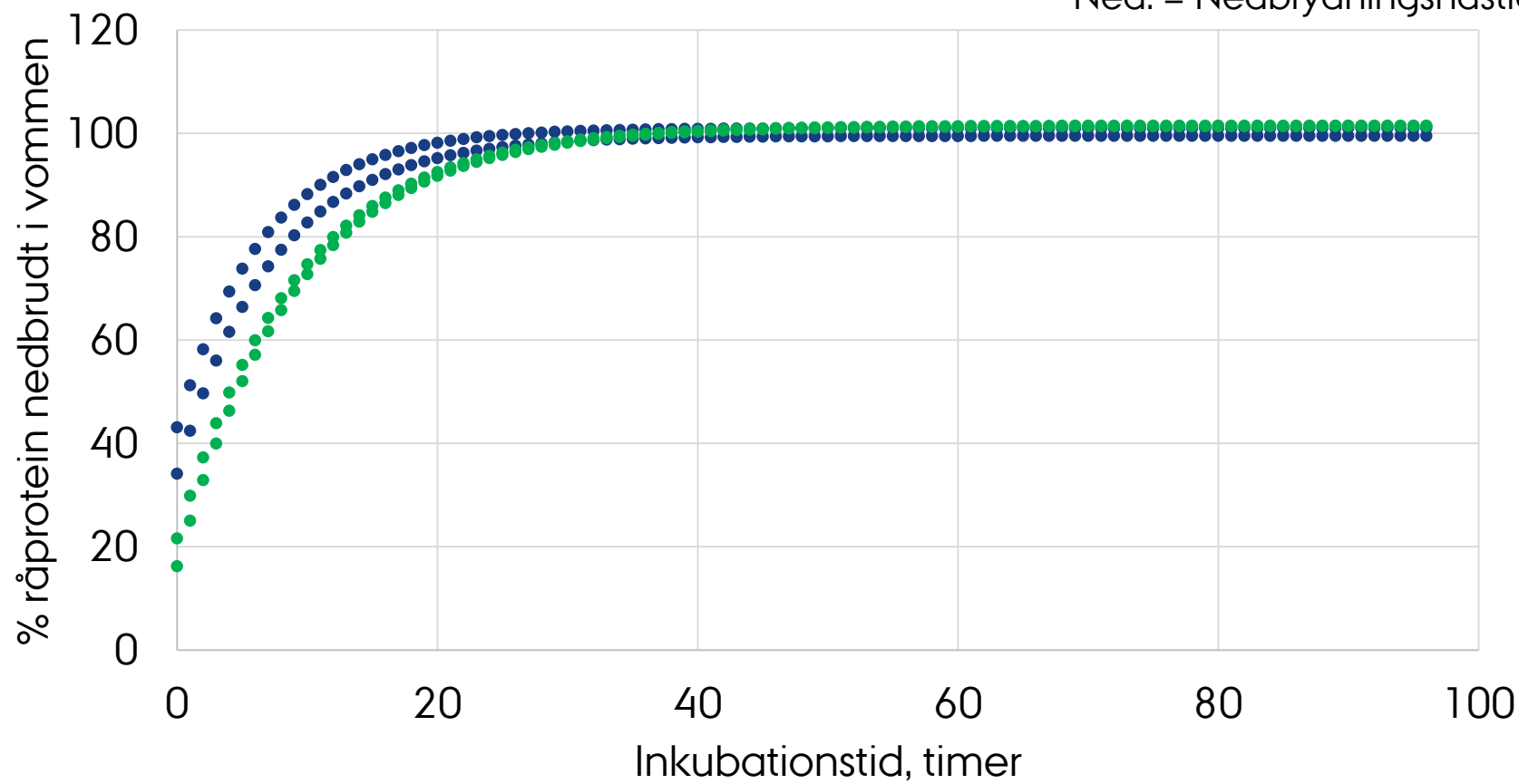


	Pot.	Ned.
• UH11	65,4	13,6
• AU11	57,9	15,1

VOMNEDBRYDNINGSPROFIL FOR RÅPROTEIN

Pot. = Potentiel nedbrydeligt i vommen, % af total råprotein

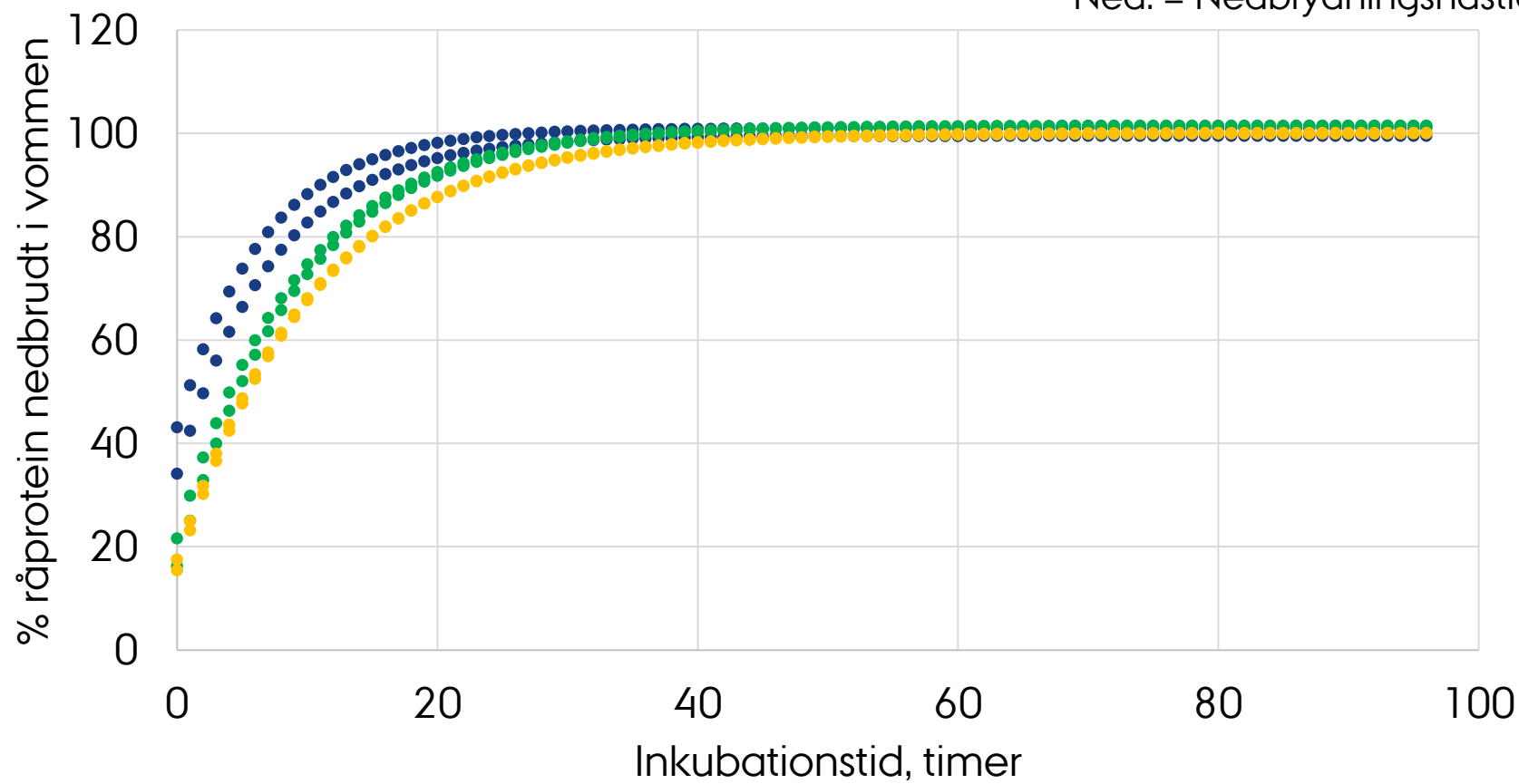
Ned. = Nedbrydningshastighed af Pot., %/h



VOMNEDBRYDNINGSPROFIL FOR RÅPROTEIN

Pot. = Potentiel nedbrydeligt i vommen, % af total råprotein

Ned. = Nedbrydningshastighed af Pot., %/h

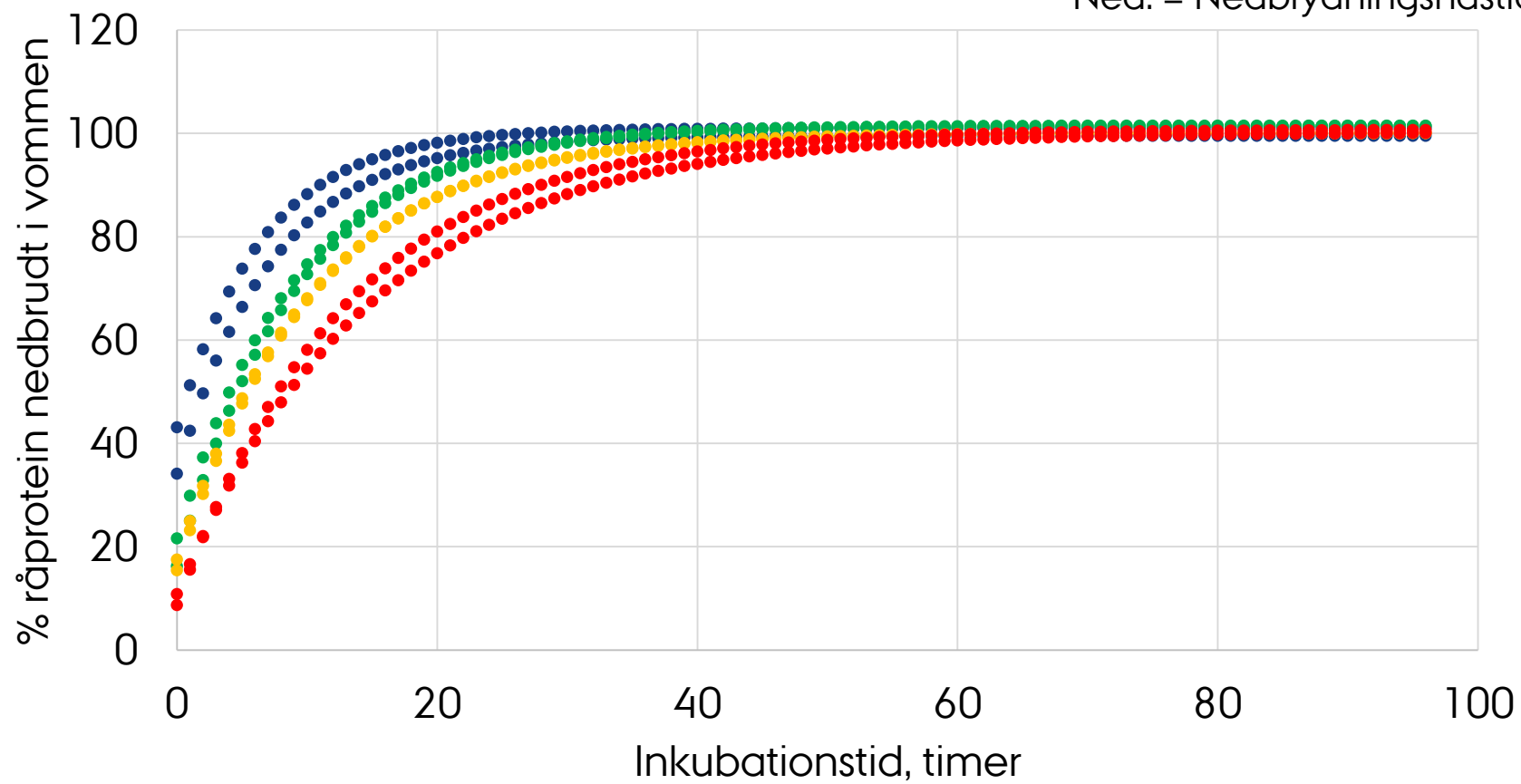


	Pot.	Ned.
• UH11	65,4	13,6
• AU11	57,9	15,1
• TH11	85,2	10,9
• TA11	79,9	10,9
• TH18	84,7	9,6
• TA18	82,5	9,5

VOMNEDBRYDNINGSPROFIL FOR RÅPROTEIN

Pot. = Potentiel nedbrydeligt i vommen, % af total råprotein

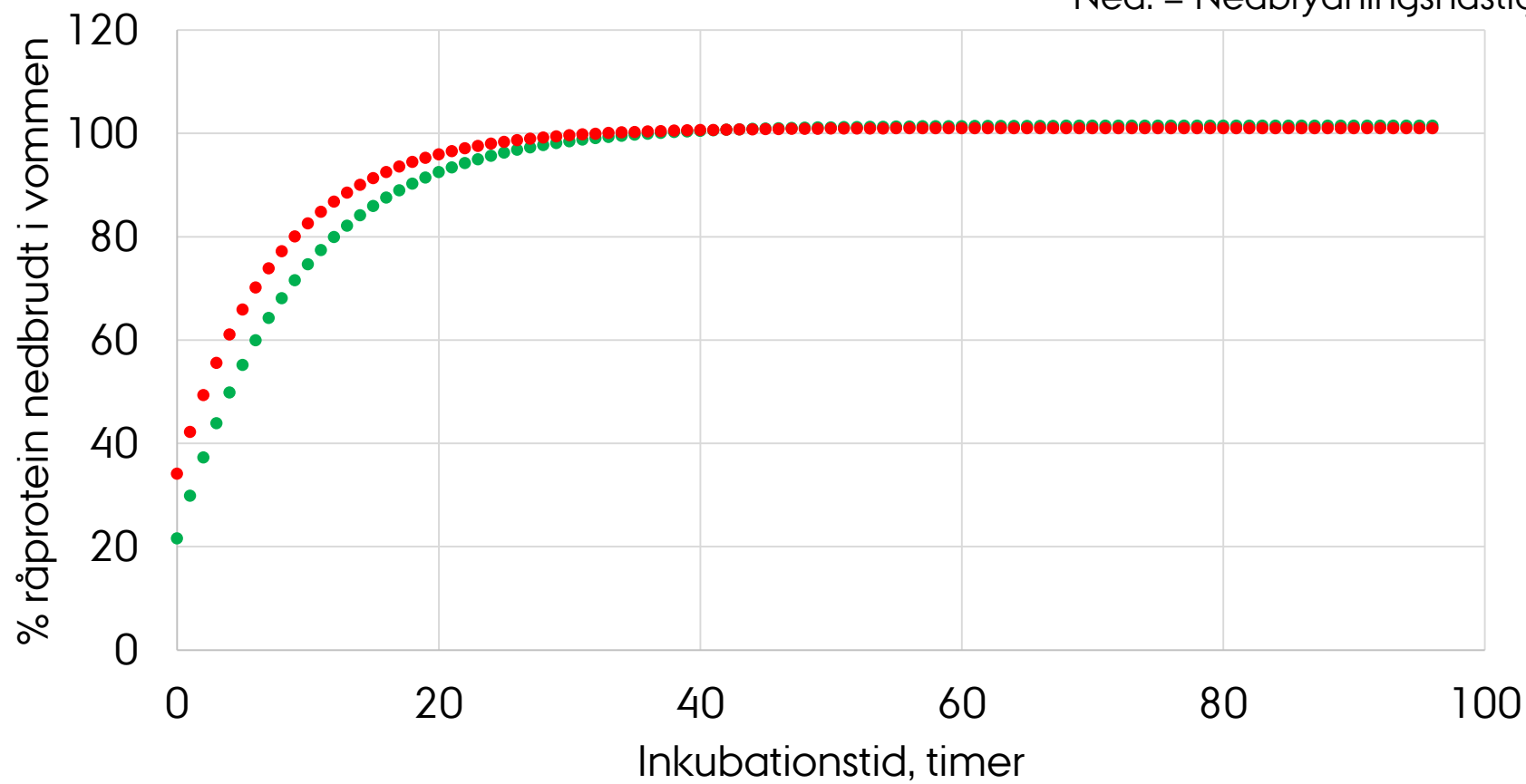
Ned. = Nedbrydningshastighed af Pot., %/h



VOMNEDBRYDNINGSPROFIL FOR RÅPROTEIN

Pot. = Potentiel nedbrydeligt i vommen, % af total råprotein

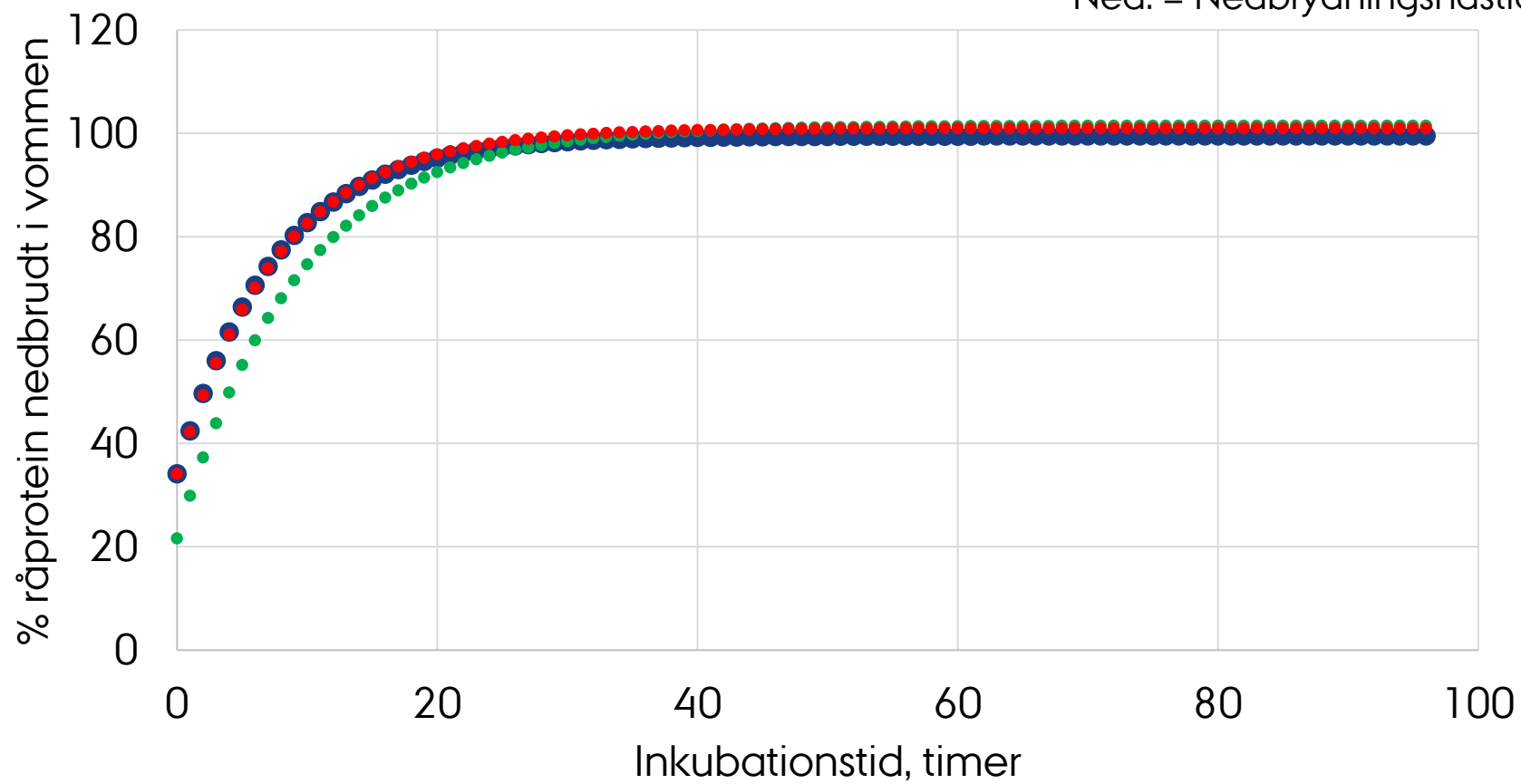
Ned. = Nedbrydningshastighed af Pot., %/h



VOMNEDBRYDNINGSPROFIL FOR RÅPROTEIN

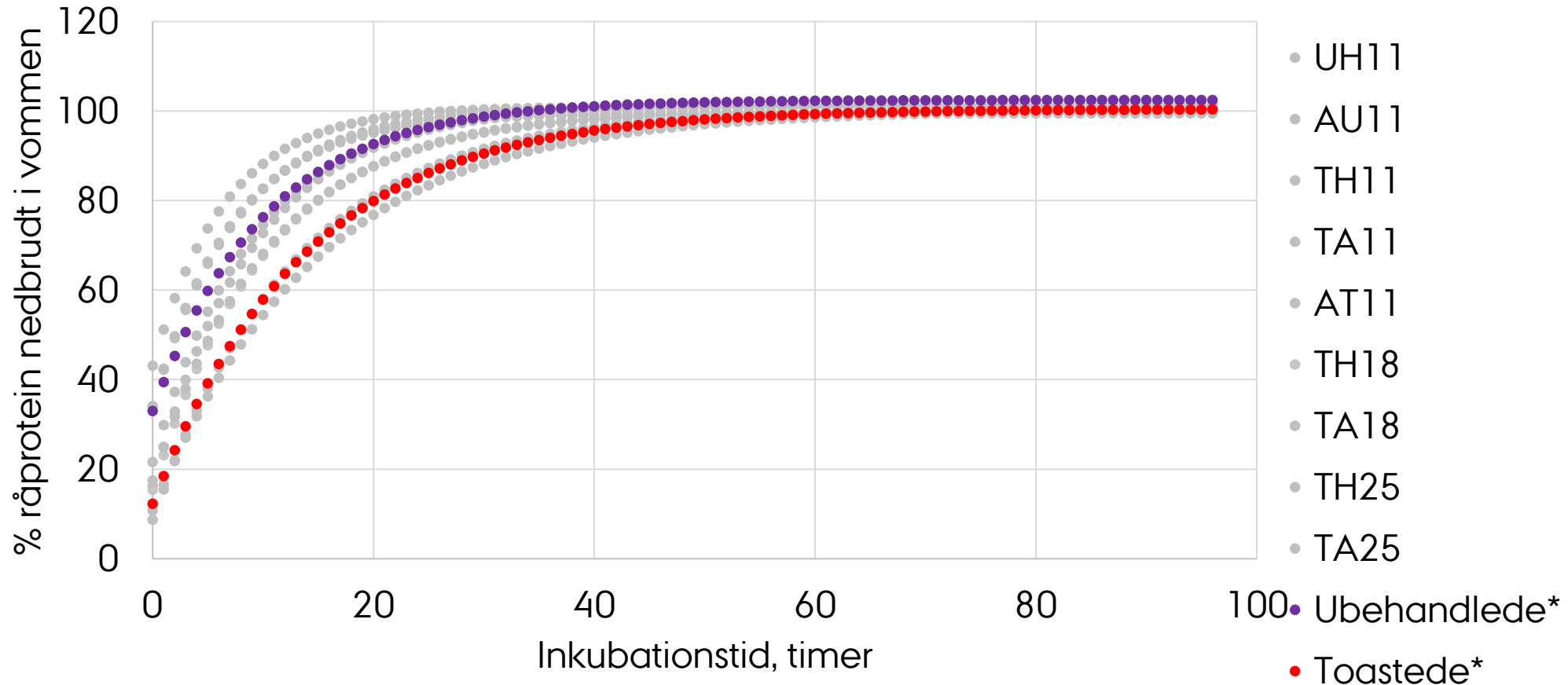
Pot. = Potentiel nedbrydeligt i vommen, % af total råprotein

Ned. = Nedbrydningshastighed af Pot., %/h

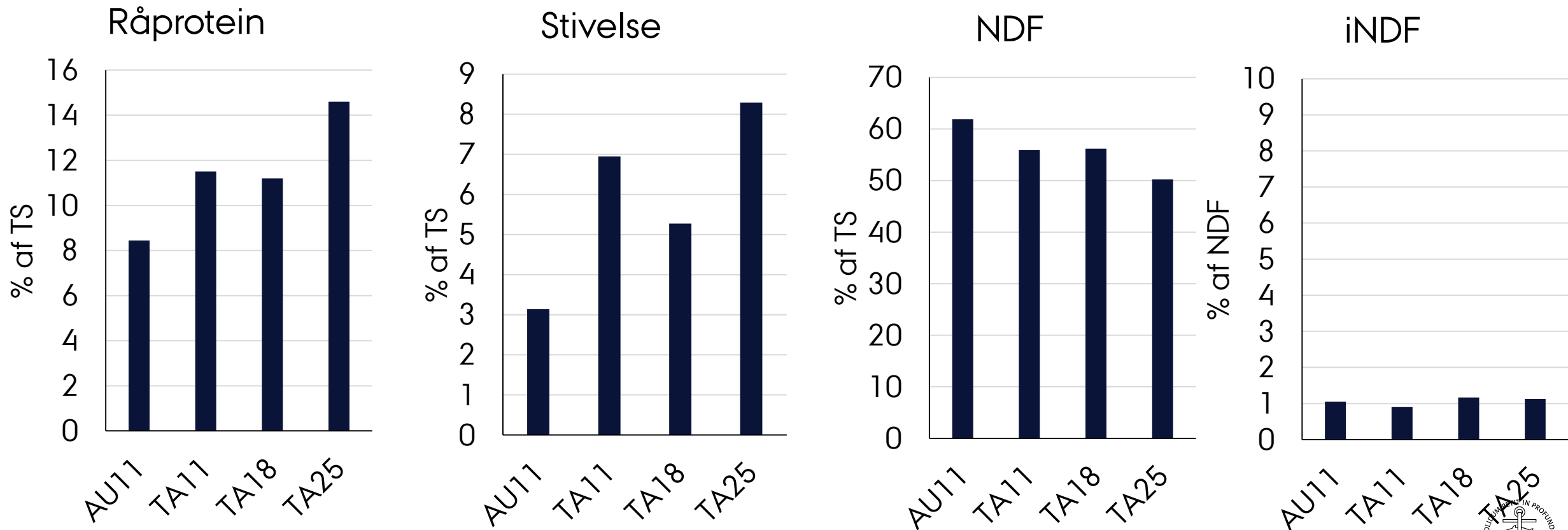


	Pot. For.	Ned. Has.
● UH11	65,4	13,6
● TA11	79,9	10,9
● AT11	66,9	12,9

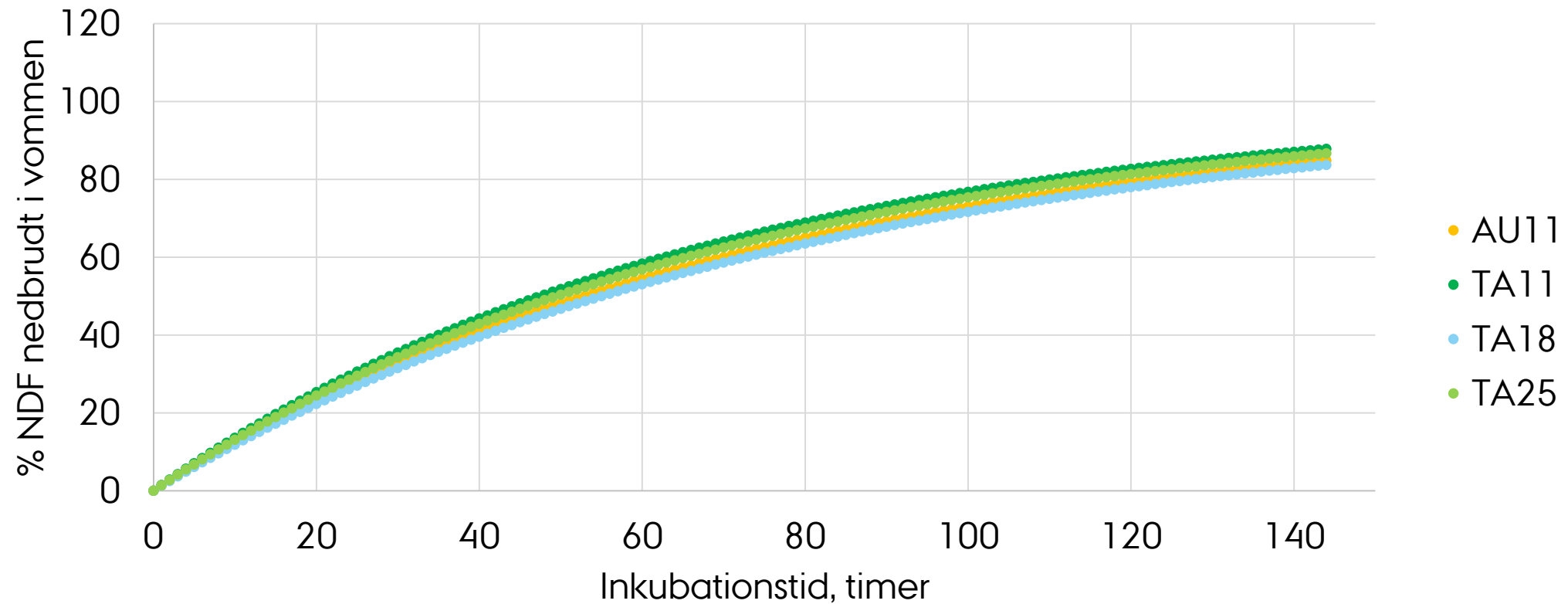
ER DET FORKLARINGEN PÅ MANGLENDE PRODUKTIONS RESPONS?



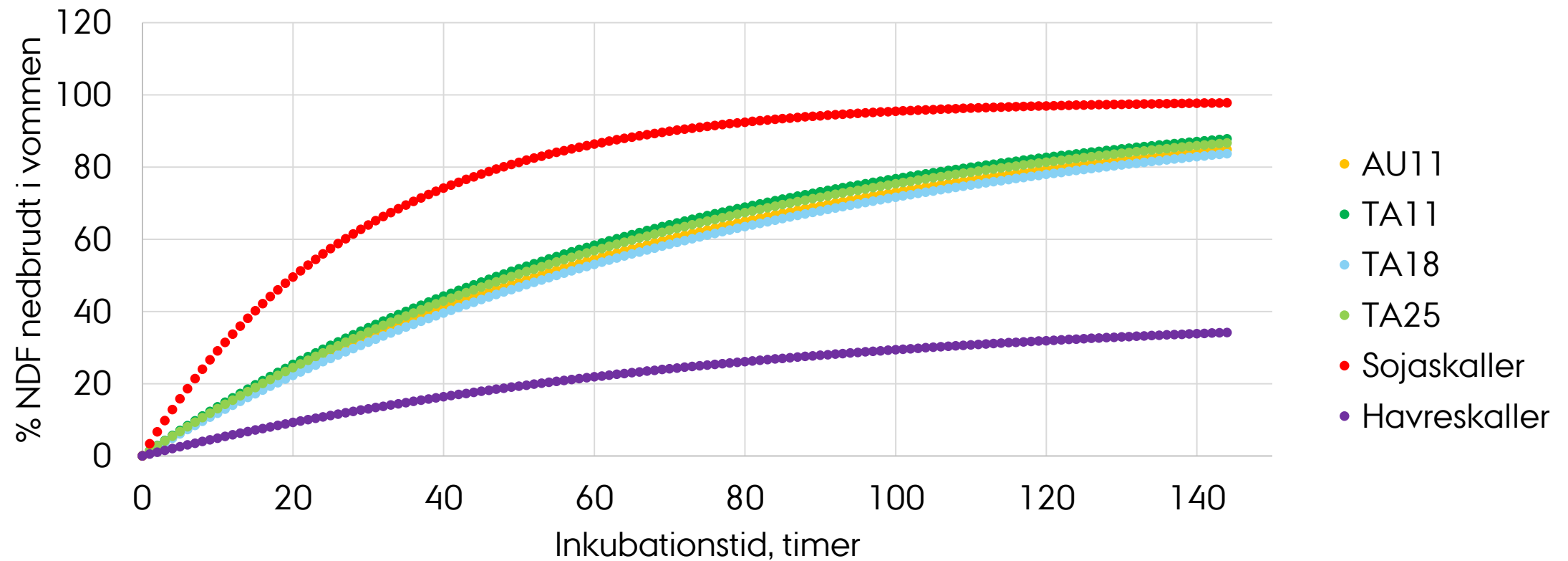
NÆRINGSSTOFSAMMENSÆTNING - SKALLER



VOMNEDBRYDNING AF NDF



VOMNEDBRYDNING AF NDF



KONKLUSION 1 – TOASTNING

Våd varme giver større proteinbeskyttelse end tør varme

- Proteinet bliver påvirket og beskyttet mod vomnedbrydning af toastning!

MEN! – hvorfor responderer kørerne så ikke?

Mulige årsager:

- Reduceret mikrobiel syntese
 - Større mængde by-pass stivelse
 - Større mængde by-pass protein
- Svag fald i lysin ved toastning
 - Betydelig fald i methionin pga. forskydning mellem mikrobiel og by-pass protein

KONKLUSION 2 – AFSKALNING

Hestebønneskaller har lav foderværdi

Kan det betale sig af afskalle? Alternativ værdi af skaller (goldkøer eller fyret?)

Evt. afskalning skal ske efter toastning, for at opnå den bedste effekt af toastningen

FORMALINGSGRAD

Tidligere studier (Larsen et al. 2009) har vist, at stivelse fra bælgplante-frø er mindre tilgængelig end stivelse fra korn

- Derfor er det generelt anbefalet at fin-formale bælgplante-frø

Spørgsmål, vi ønskede belyst:

- Er foderoptagelse og mælkeydelse højere ved fodring med formalede hestebønner i sammenligning med fodring med groft valsede hestebønner?

NY FORSØGSSTALD - INDKØRINGSFORSØG



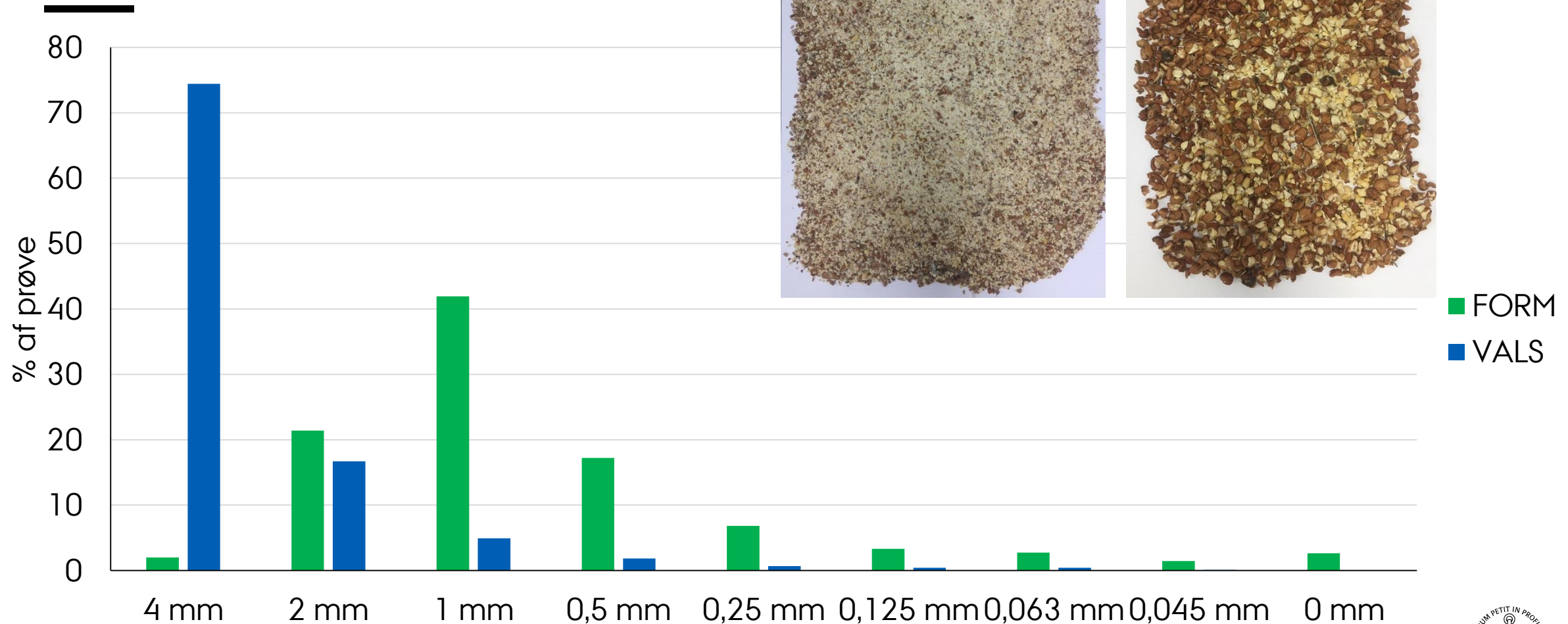
FORSØGSDESIGN

- 96 køer
- 50-250 dage fra kælving ved forsøgsstart (gennemsnit $\pm$ spredning = 149 ± 48)
- Kontinuert forsøg over 4 uger
- Køerne blokket i forhold til paritet og mælkeydelse og fordelt på 2 behandlingsgrupper
- Foderoptagelse, mælkeydelse og -sammensætning
- 24 køer; gødningsprøver og vomprøver

2 behandlinger:

- Formalede hestebønner (Haybuster, 4,7 mm sold)
- Valsede hestebønner

PARTIKELSTØRRELSE



FODERRATIONER

Foder, % af tørstof	FORM	VALS
Majsensilage	26,3	26,3
Kløvergræsensilage	26,3	26,3
Hestebønner, formalede	19,9	
Hestebønner, valset		19,9
Vårbyg, valset	6,0	6,0
Roepiller, knust m. haybuster	10,0	10,0
Rapskage, 10,5% fedt	10,0	10,0
Mineraler og vitaminer	1,5	1,5

FODERRATIONER

Foder, % af tørstof	FORM	VALS
Majsensilage	26,3	26,3
Kløvergræsensilage	26,3	26,3
Hestebønner, formalede	19,9	
Hestebønner, valset		19,9
Vårbyg, valset	6,0	6,0
Roepiller, knust m. haybuster	10,0	10,0
Rapskage, 10,5% fedt	10,0	10,0
Mineraler og vitaminer	1,5	1,5
NorFor beregnede værdier		
Råprotein	164	164
AAT, g/MJ	13.8	13.8
PBV	24	24
Stivelse	219	219
Vombelastning, ratio	0.55	0.55

RESULTATER

Foderoptagelse og mælkeydelse for 91 køer
Vom- og gødningsdata fra 23 køer

FODEROPTAGELSE OG MÆLKEPRODUKTION

	FORM	VALS	P-værdi
Foderoptagelse, kg TS/d	23.6	23.8	NS
Mælkeydelse, kg/d	31.8	31.5	NS
Fedt, %	4.25	4.38	NS
Protein, %	3.74	3.66	NS
Lactose, %	4.93	4.93	NS
EKM, kg/d	33.6	33.6	NS

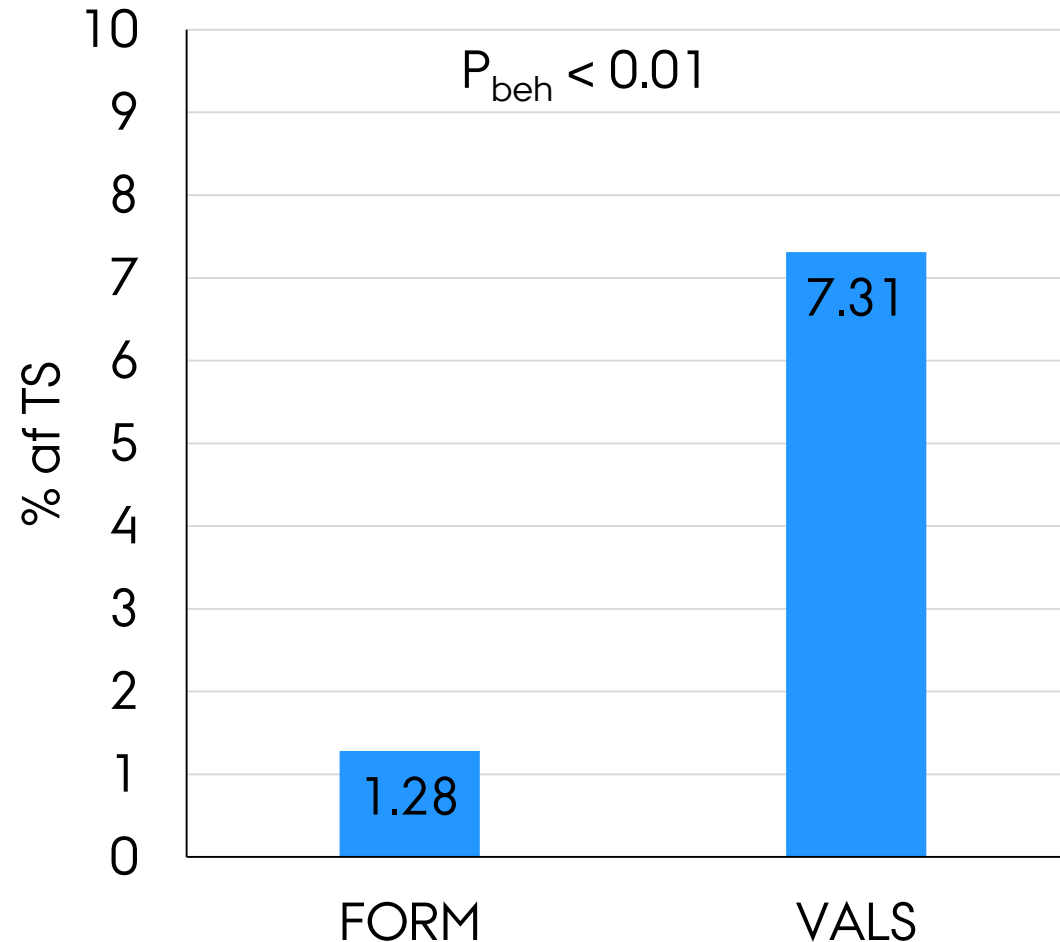
FODEROPTAGELSE OG MÆLKEPRODUKTION

	FORM	VALS	P-værdi
Foderoptagelse, kg TS/d	23.6	23.8	NS
Mælkeydelse, kg/d	31.8	31.5	NS
Fedt, %	4.25	4.38	NS
Protein, %	3.74	3.66	NS
Laktose, %	4.93	4.93	NS
EKM, kg/d	33.6	33.6	NS

FODEROPTAGELSE OG MÆLKEPRODUKTION

	FORM	VALS	P-værdi
Foderoptagelse, kg TS/d	23.6	23.8	NS
Mælkeydelse, kg/d	31.8	31.5	NS
Fedt, %	4.25	4.38	NS
Protein, %	3.74	3.66	NS
Laktose, %	4.93	4.93	NS
EKM, kg/d	33.6	33.6	NS

STIVELSE I GØDNING

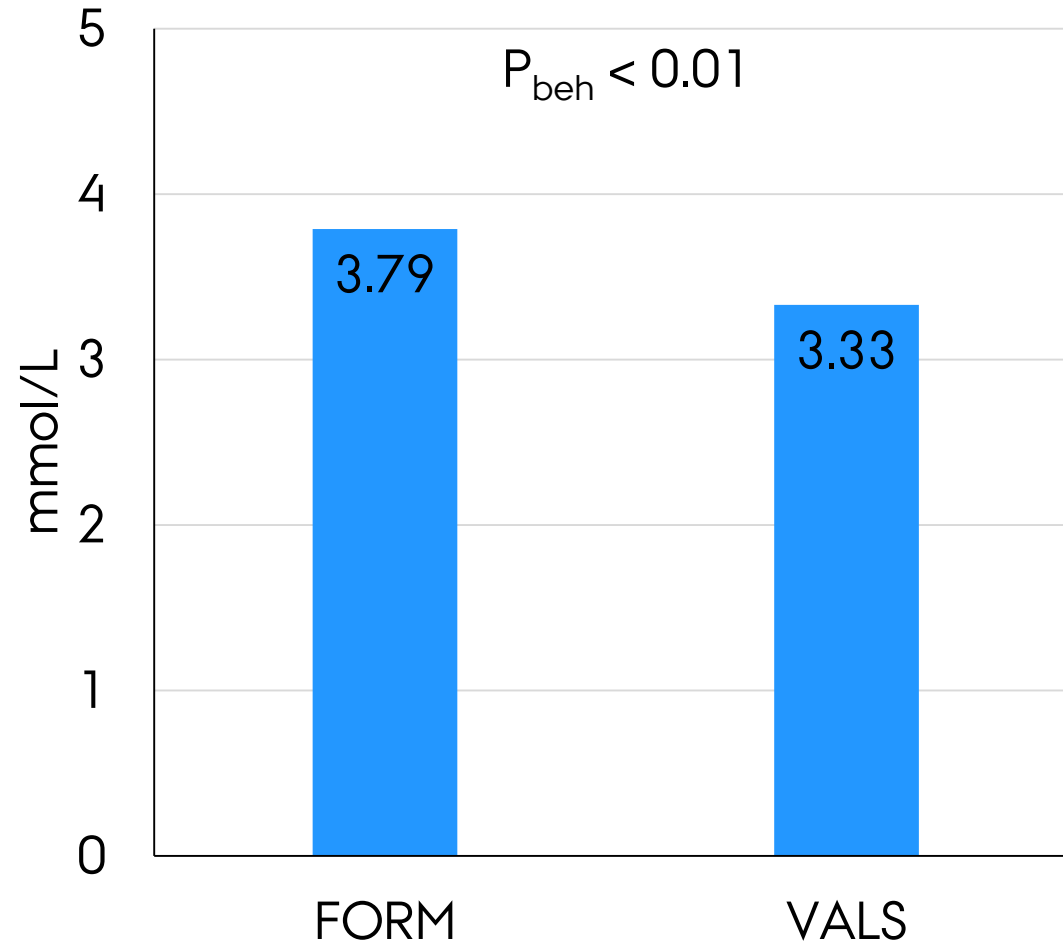


Ved 70% TS fordøjelighed:
Forskel på ~430 g stivelse

VOMPROFIL - FORGÆRINGSPRODUKTER

% af total VFA	FORM	VALS		P-værdi
Eddikesyre	59.2	60.8	↗	0.18
Propionsyre	23.1	21.8	↘	0.32
Smørsyre	13.0	13.1		0.85
Iso-smørsyre	0.80	0.72	↘	0.02
Valerinsyre	1.85	1.65	↘	0.11
Iso-valerinsyre	1.32	1.17	↘	0.21
Kaprønsyre	0.67	0.74		0.39

UREA I MÆLK



KONKLUSION 3 - FORMALING

Formalingsgraden har betydning for, hvor næringsstofferne omsættes i mavetarmkanalen

MEN! Det påvirkede ikke foderoptagelsen og mælkeydelsen

Mulige årsager:

- Kompensering ved højere udnyttelse af NDF fra skaldele (og andre fodermidler)
- ??

PERSPEKTIV

Afventer resultater fra intensivt forsøg med multifistulerede køer, hvor både toastning og formalingsgrad blev undersøgt

- Bedre forståelse for fordøjelsen og omsætningen i de forskellige mave-tarm-afsnit

Afventer resultater fra produktionsforsøg hvor ”våd”-toastning i kombination med græs:majs-forhold blev undersøgt



AARHUS
UNIVERSITET