



**VIDENCENTRET FOR LANDBRUG**

Kvæg

# Stivelsesfordøjelighed i rationer baseret på majsensilage

Rudolf Thøgersen  
Specialkonsulent og  
Martin Øvli Kristensen  
Trainee, VFL, Kvæg

Fodringsdagen d. 2/9 2014  
Herning Kongrescenter

PARTNER I  
**DLBR**  
DANSK  
LANDBRUGSRÅDGIVNING

Ministeriet for Fødevarer,  
Landbrug og Fiskeri



Den Europæiske  
Landbrugsfond for Udvikling  
af Landdistrikterne



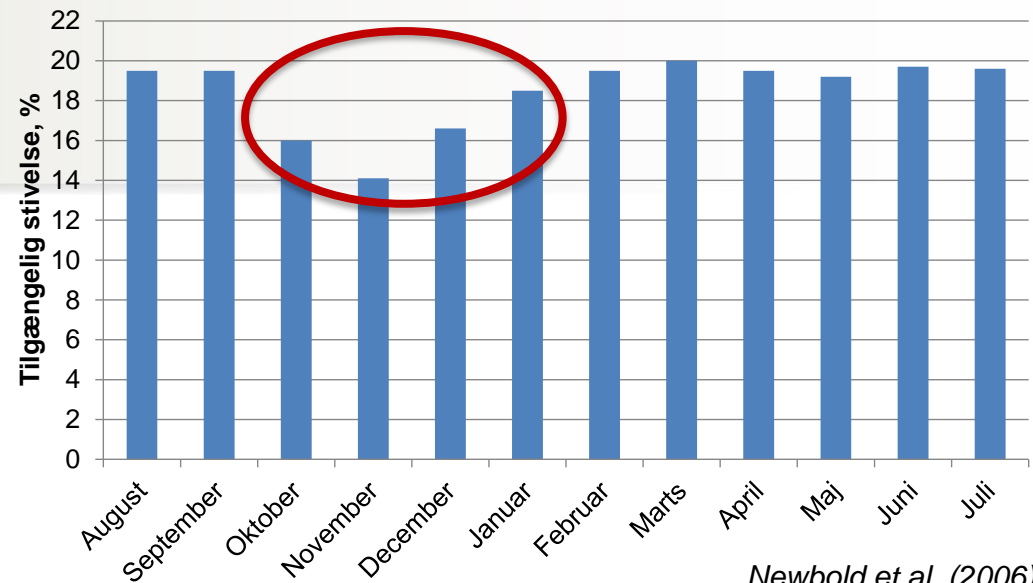
**Naturerhverv.dk**



Danmark og Europa investerer i landdistrikterne

Se 'European Agricultural Fund for Rural Development' (EAFRD)

# Baggrund



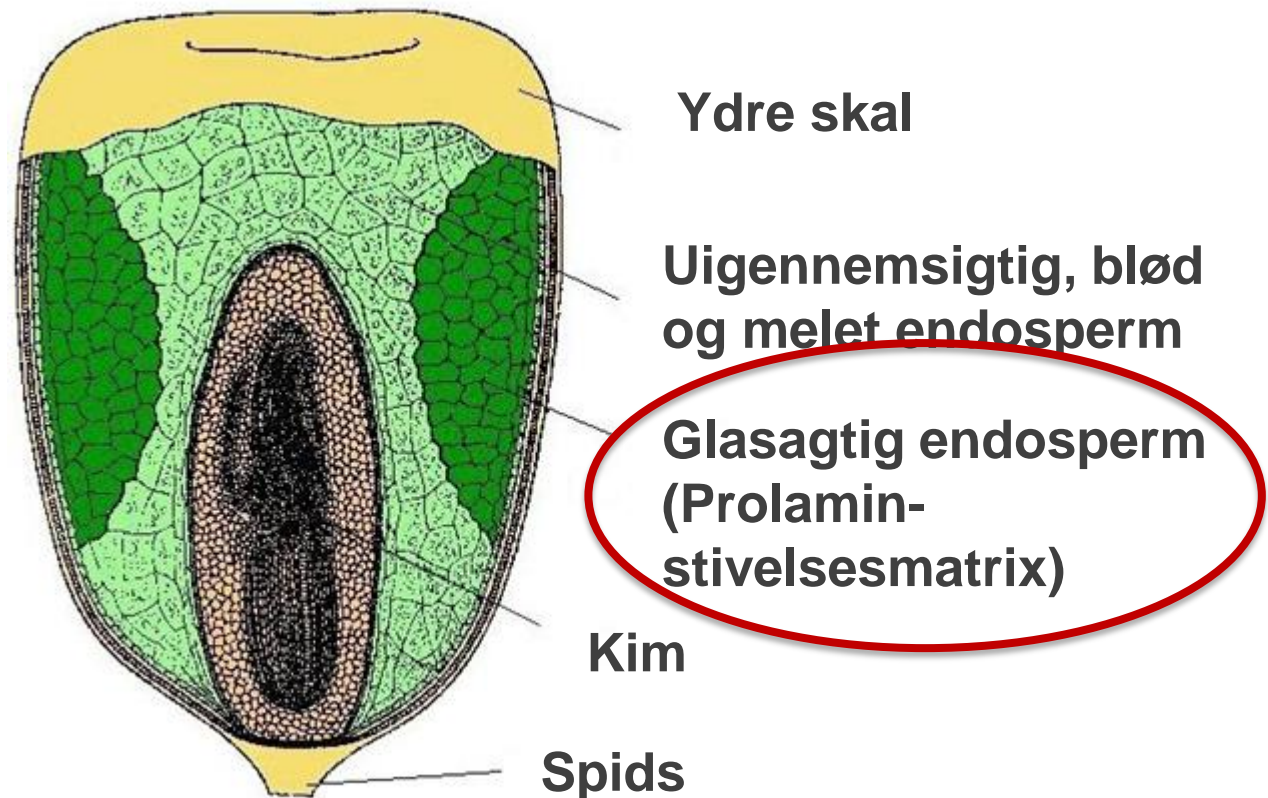
*Newbold et al. (2006)*

- 1) Nyere resultater viser, at der går 4-5 måneder efter ensilering, før majsstivelsen er fuldt tilgængelig.
- 2) Tidligere anbefaling, at majs-kerner blot skal være anslået for at sikre høj stivelsesfordøjelighed, men i dag fodres på højere foderniveau => højere passagehastighed i vommen.

## Spørgsmål:

- Hvilken betydning har ensileringstid og indstilling af kerneknuseren for kørnes udnyttelse af stivelsen?

# Prolamin-stivelsesmatrix i majs-kernen (glasagtig stivelse) beskytter mod nedbrydning





# Prøveopsamling og foderkontrol i 11 fynske besætninger - november, januar og maj

Prøve af majsensilage

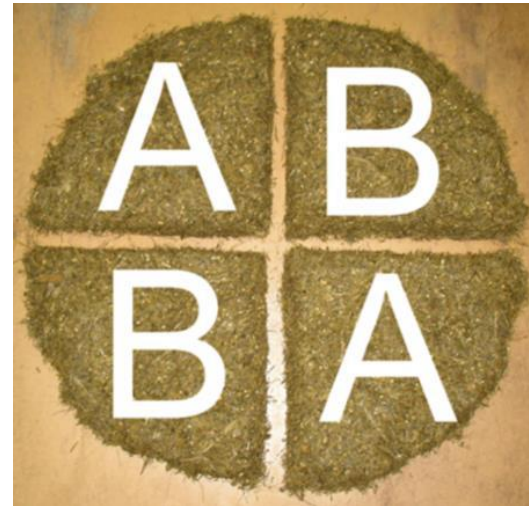
45 pct. af tørstof og 81 pct. af stivelse fra majsensilage

Prøve af fuldfoder

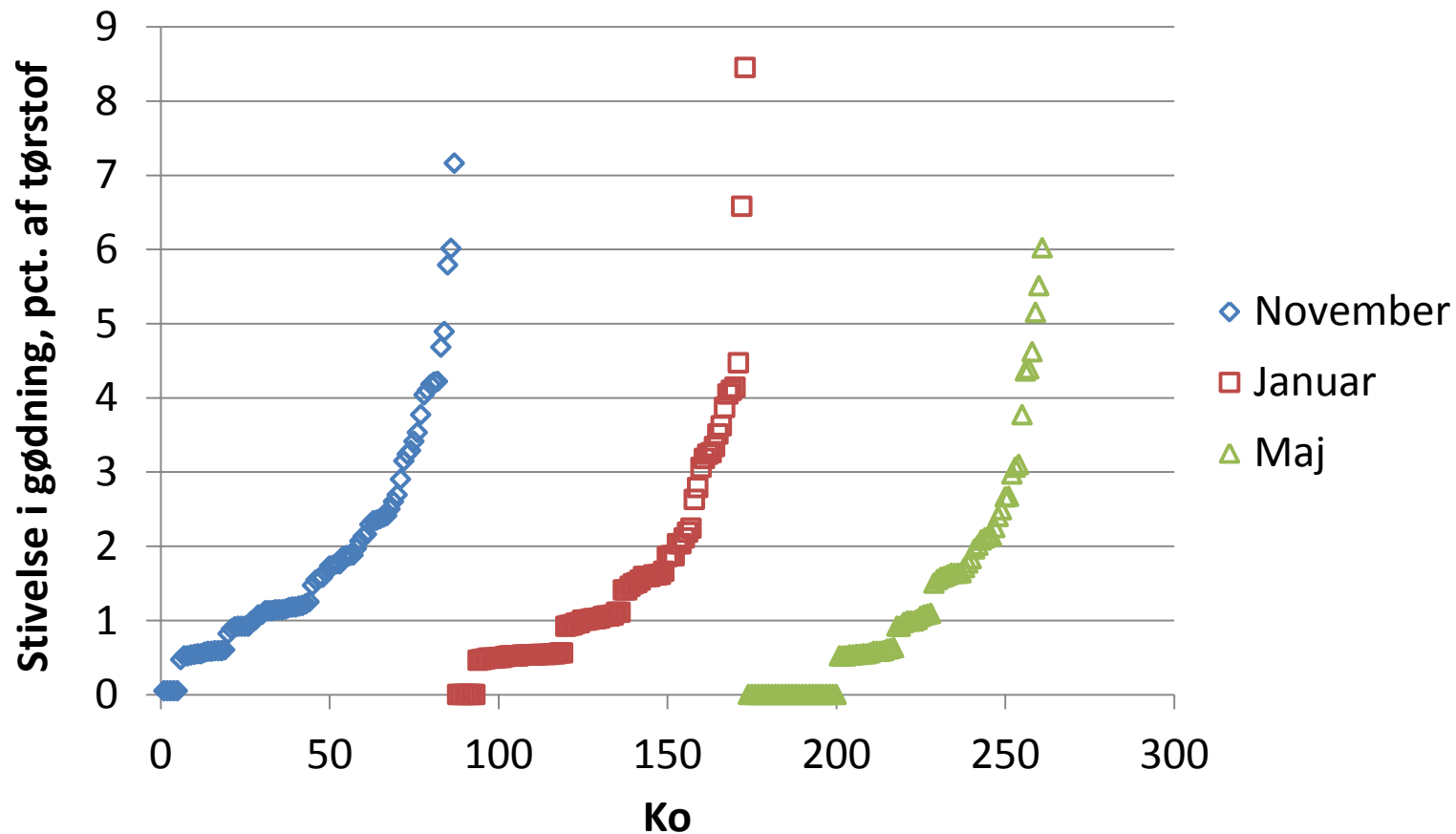
Gødningsprøver af 8 køer ca. 100 dage e. kælvnings



# Neddeling af foderprøverne efter keglemetoden



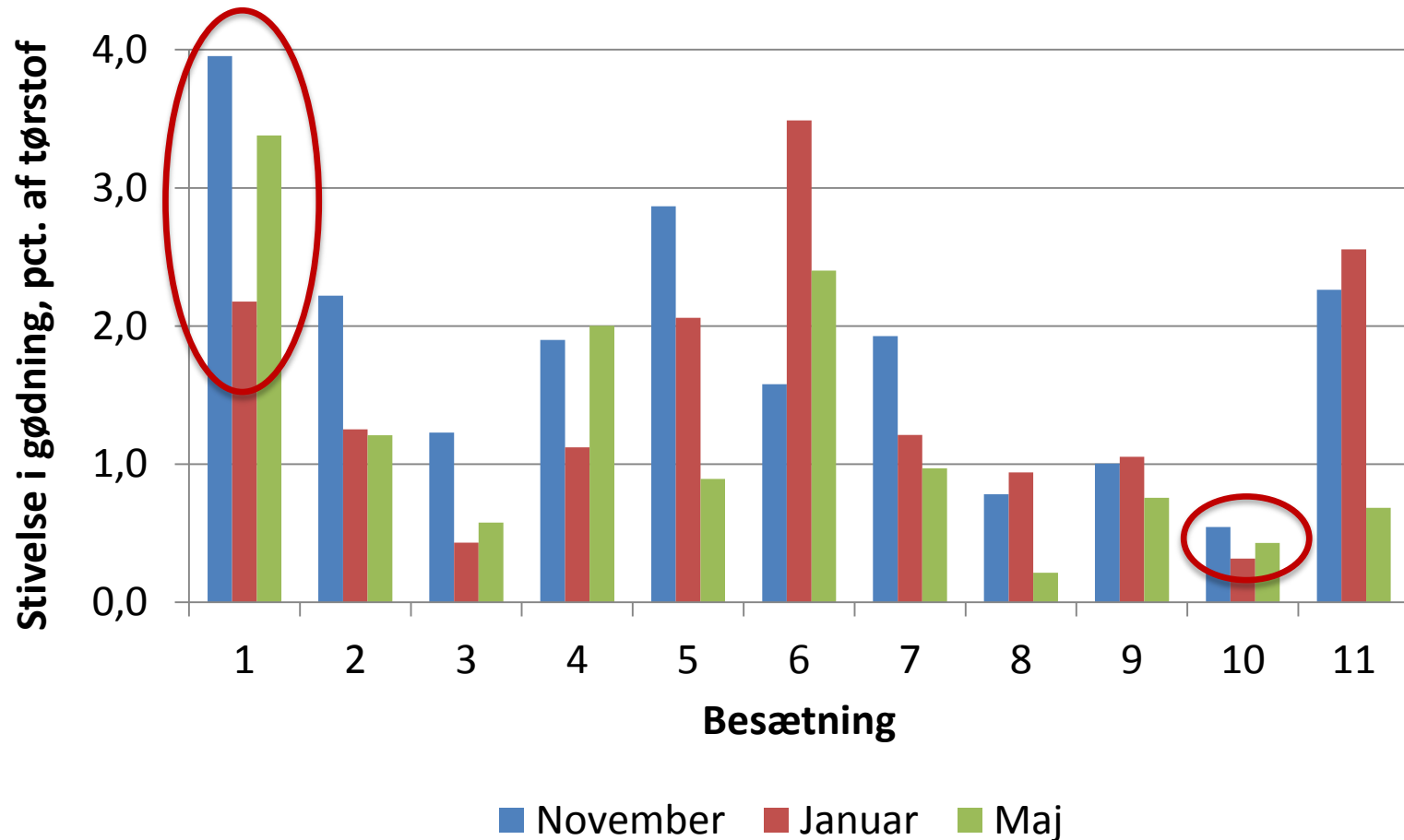
# Variation mellem køer i gødningens stivelsesindhold



# Ingen sammenhæng mellem stivelse i gødning og produktion på enkelt dyrs niveau

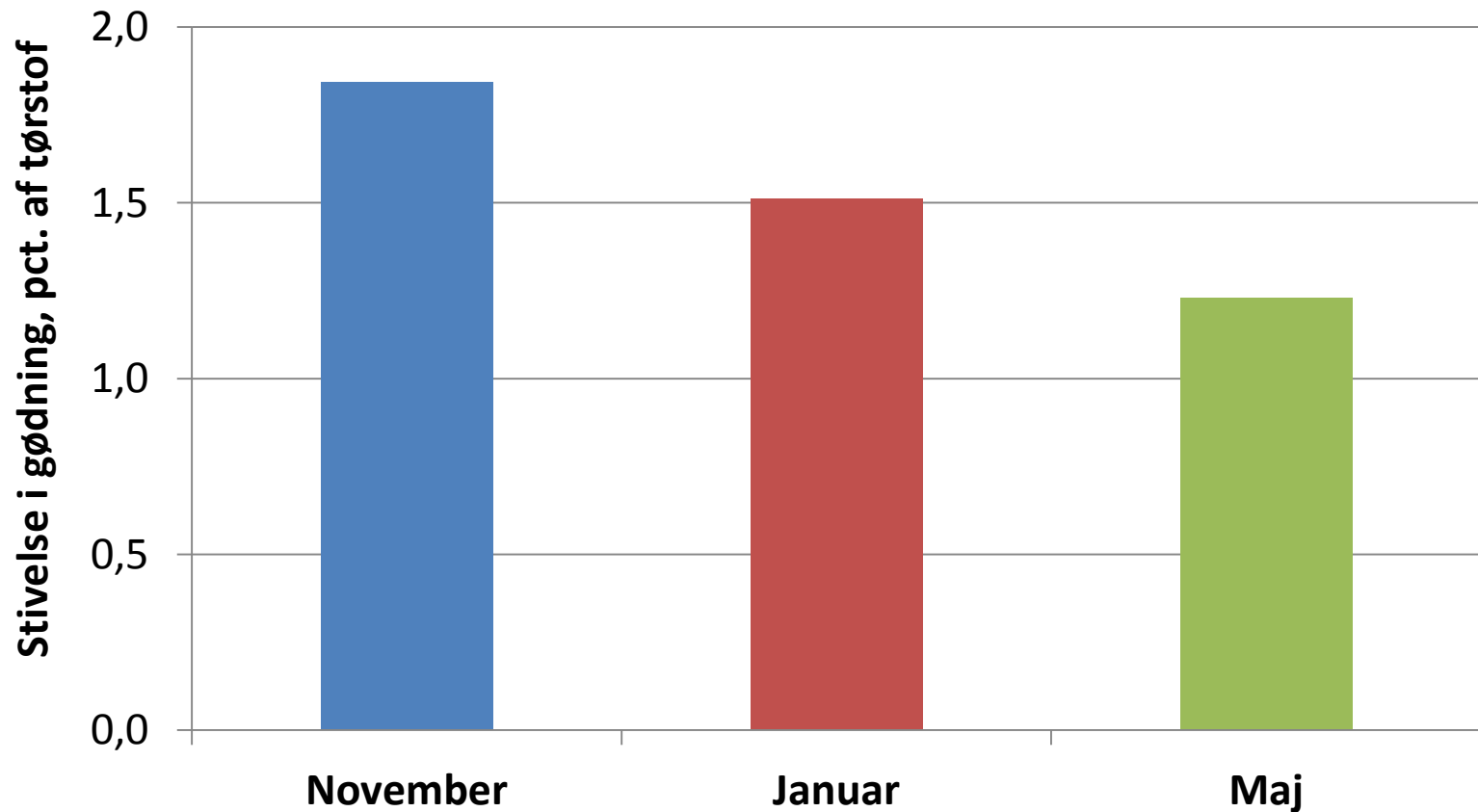
- Ingen sammenhæng til kg EKM/ko/dag.
- Ingen sammenhæng til kælvenummer.
- Ingen sammenhæng mellem stivelses- og tørstofindhold i gødningen.

# Signifikant forskel mellem besætninger, men et relativt lavt niveau

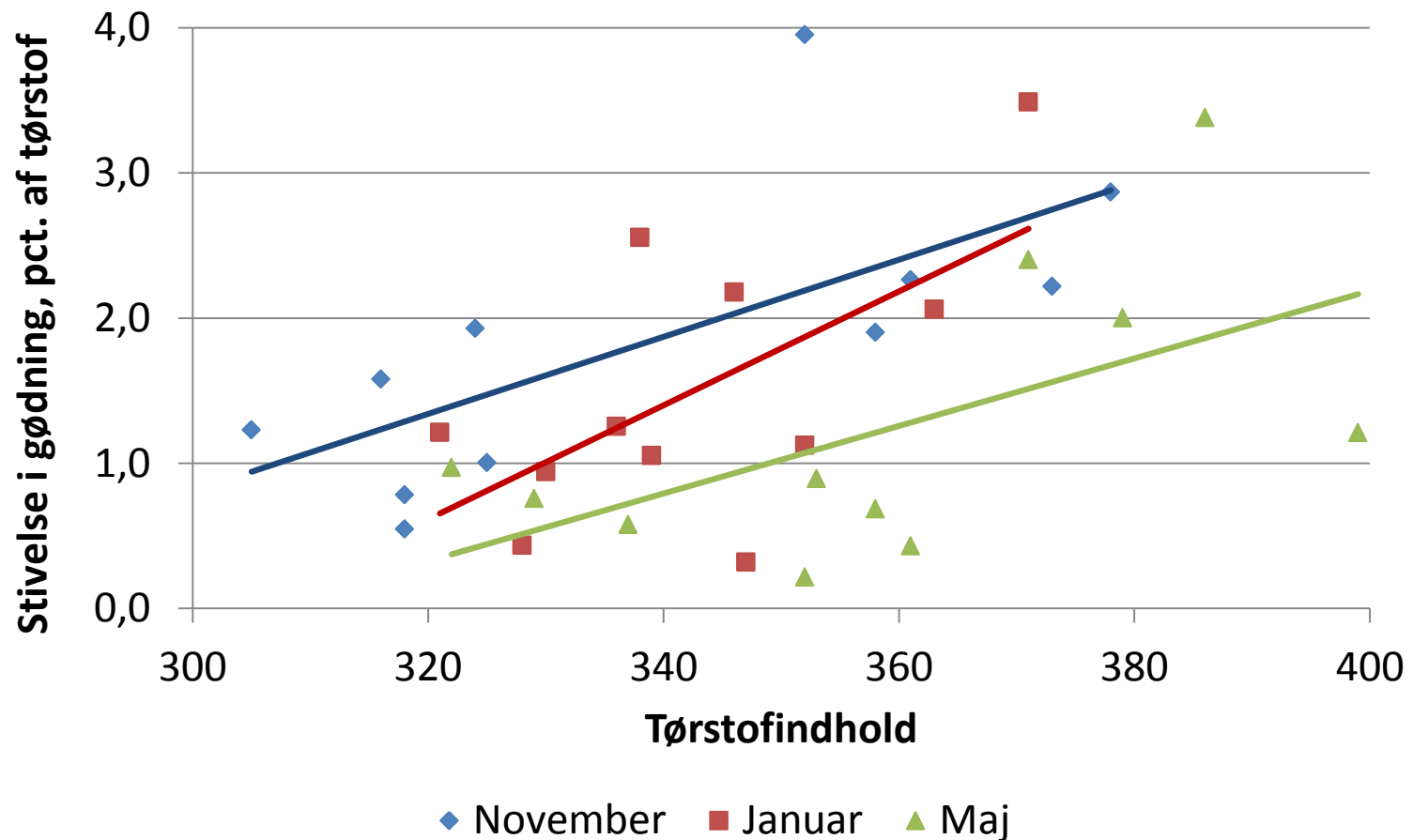




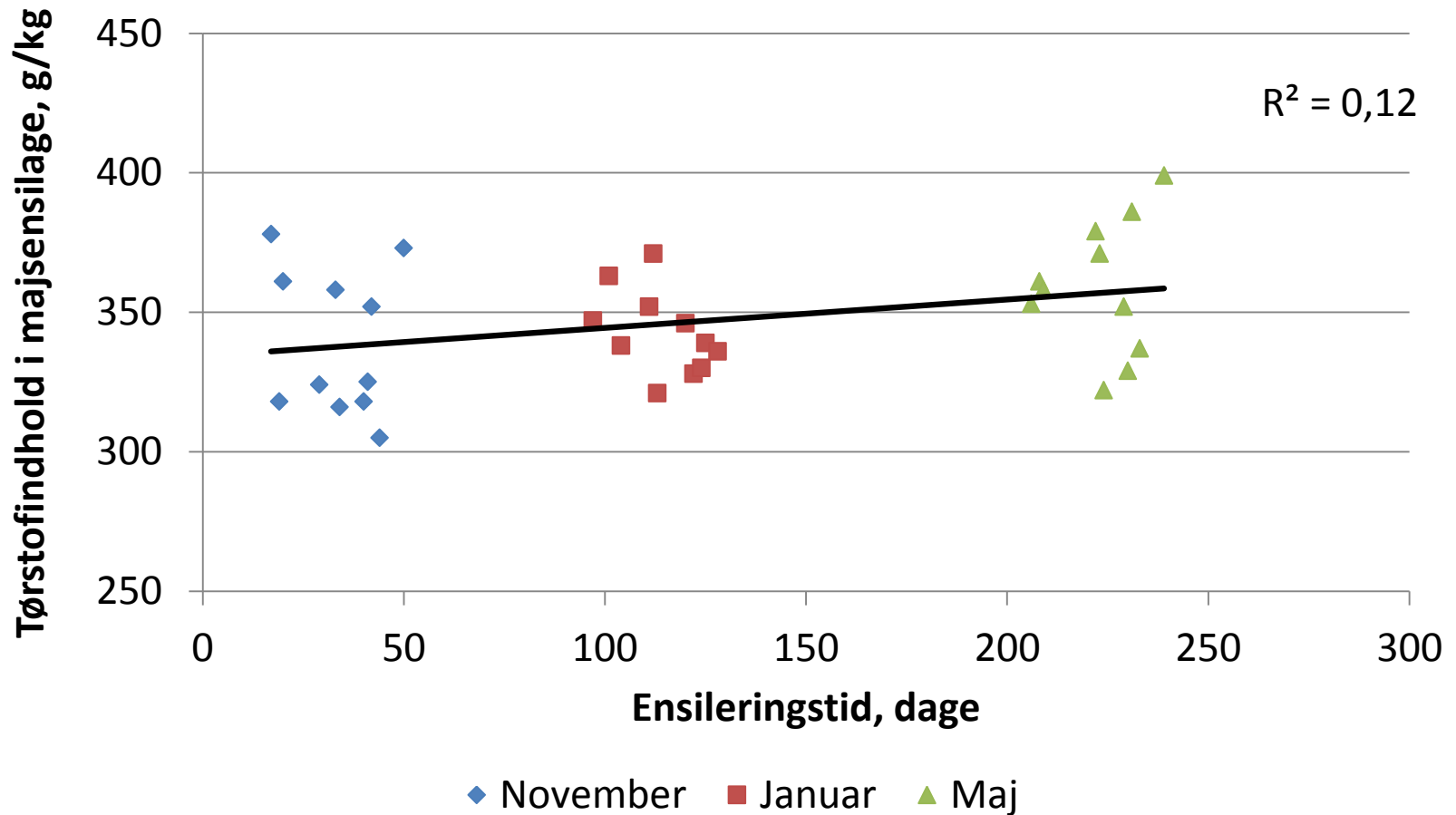
# Lille, men signifikant fald i gødningens stivelsesindhold over tid



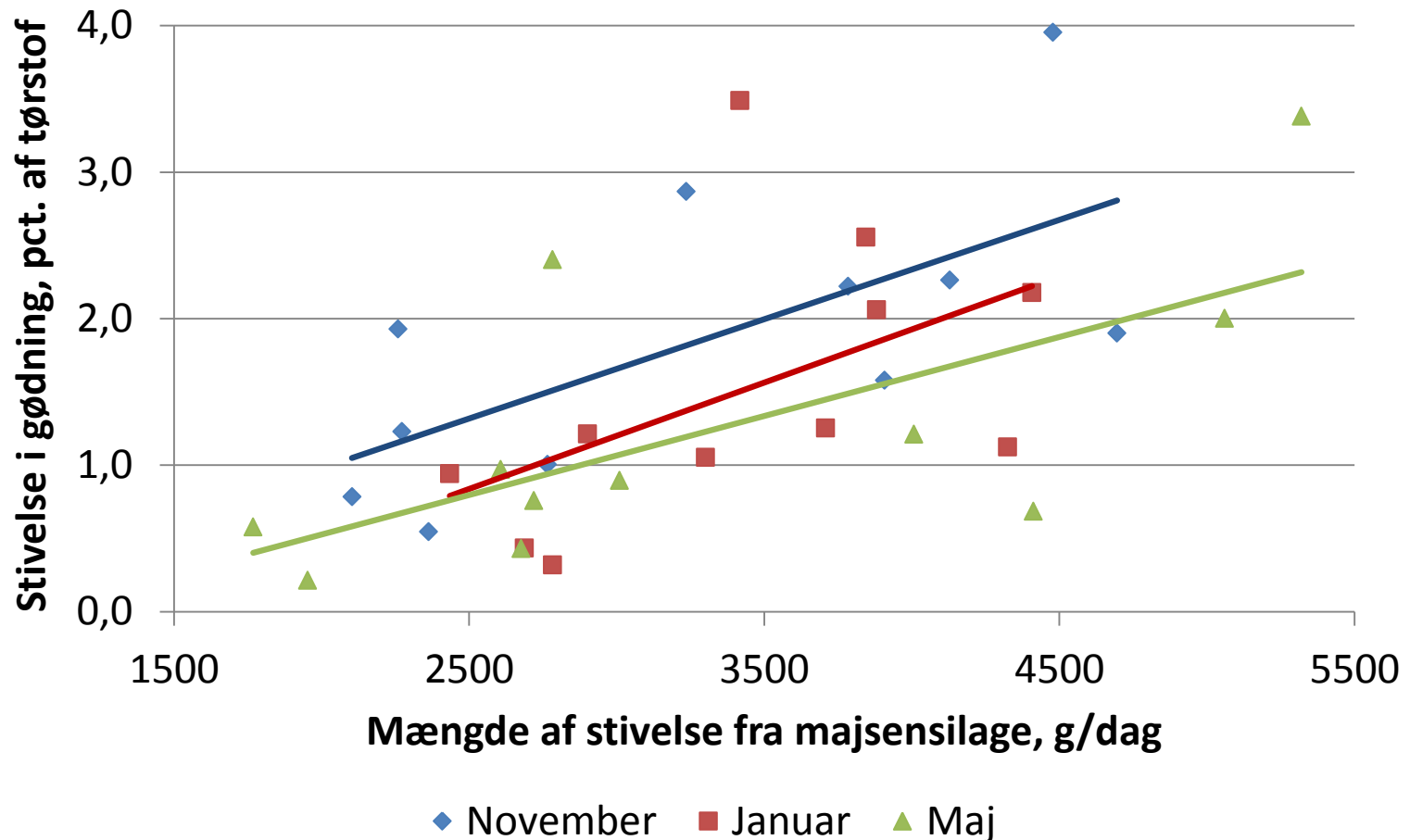
# Stigende stivelse i gødning med stigende tørstofindhold i majsensilage



# Stigende tørstofindhold i majsensilage med længere ensileringstid

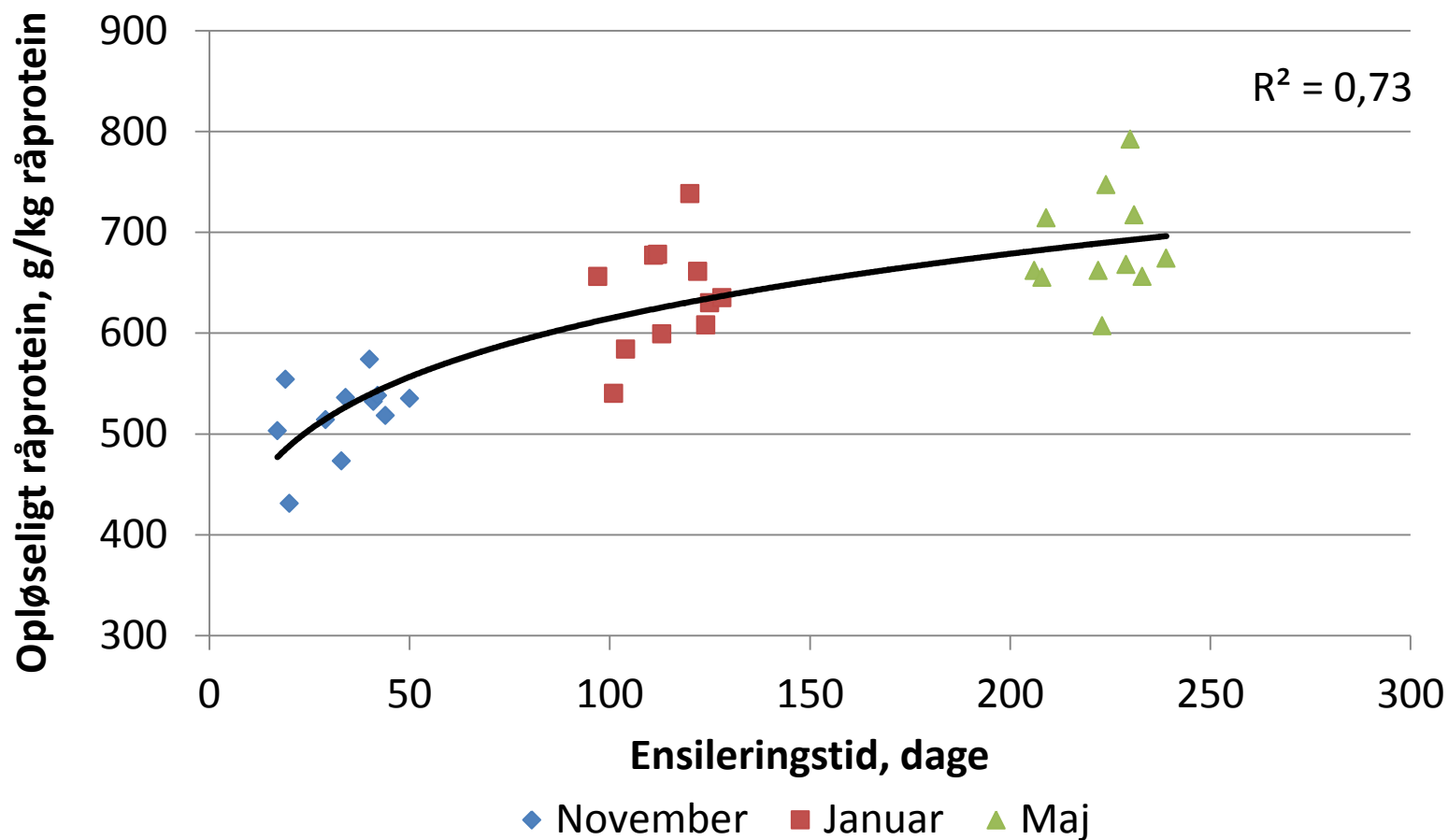


# Stigende stivelse i gødning med stigende stivelse fra majsensilage

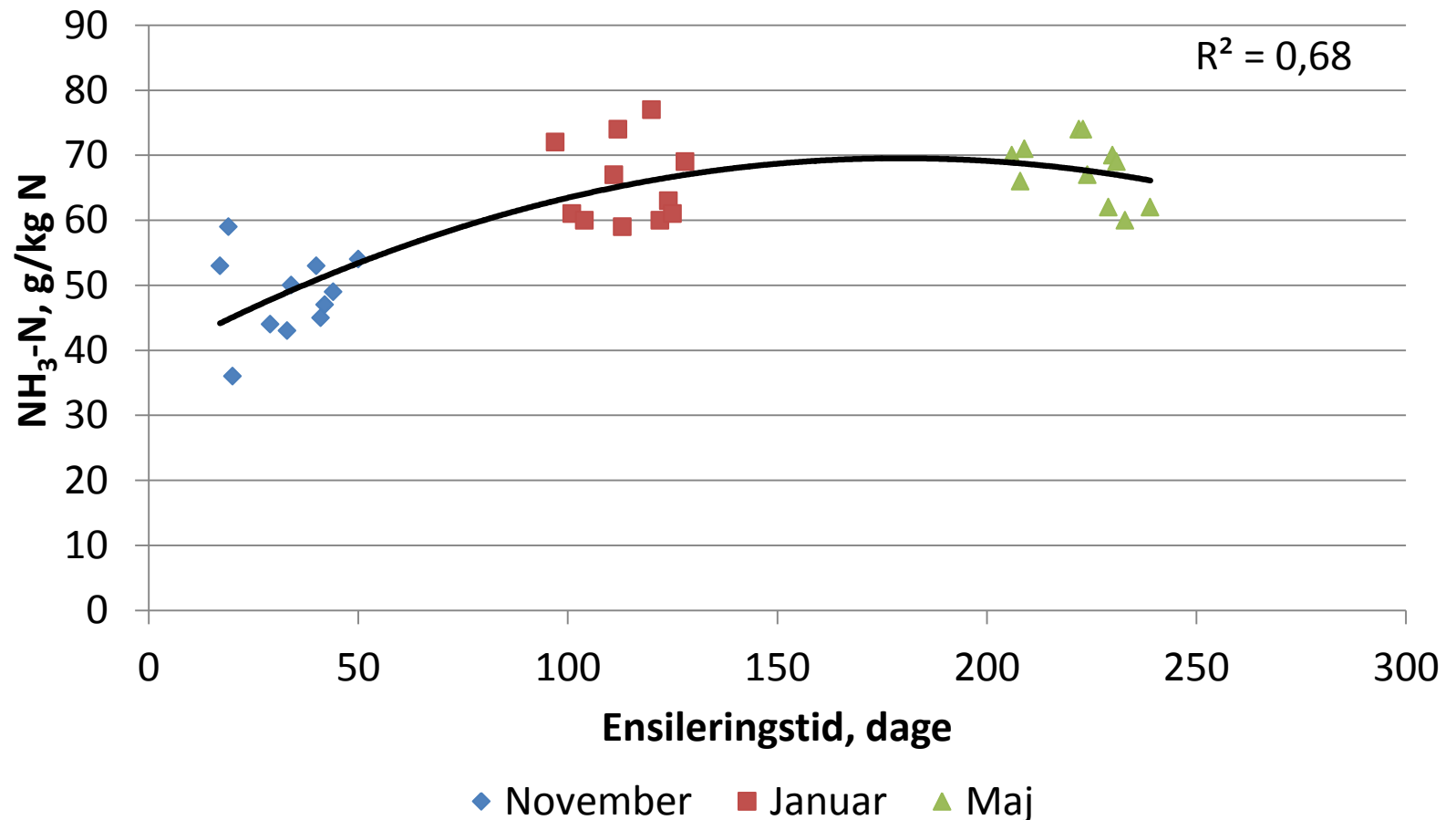




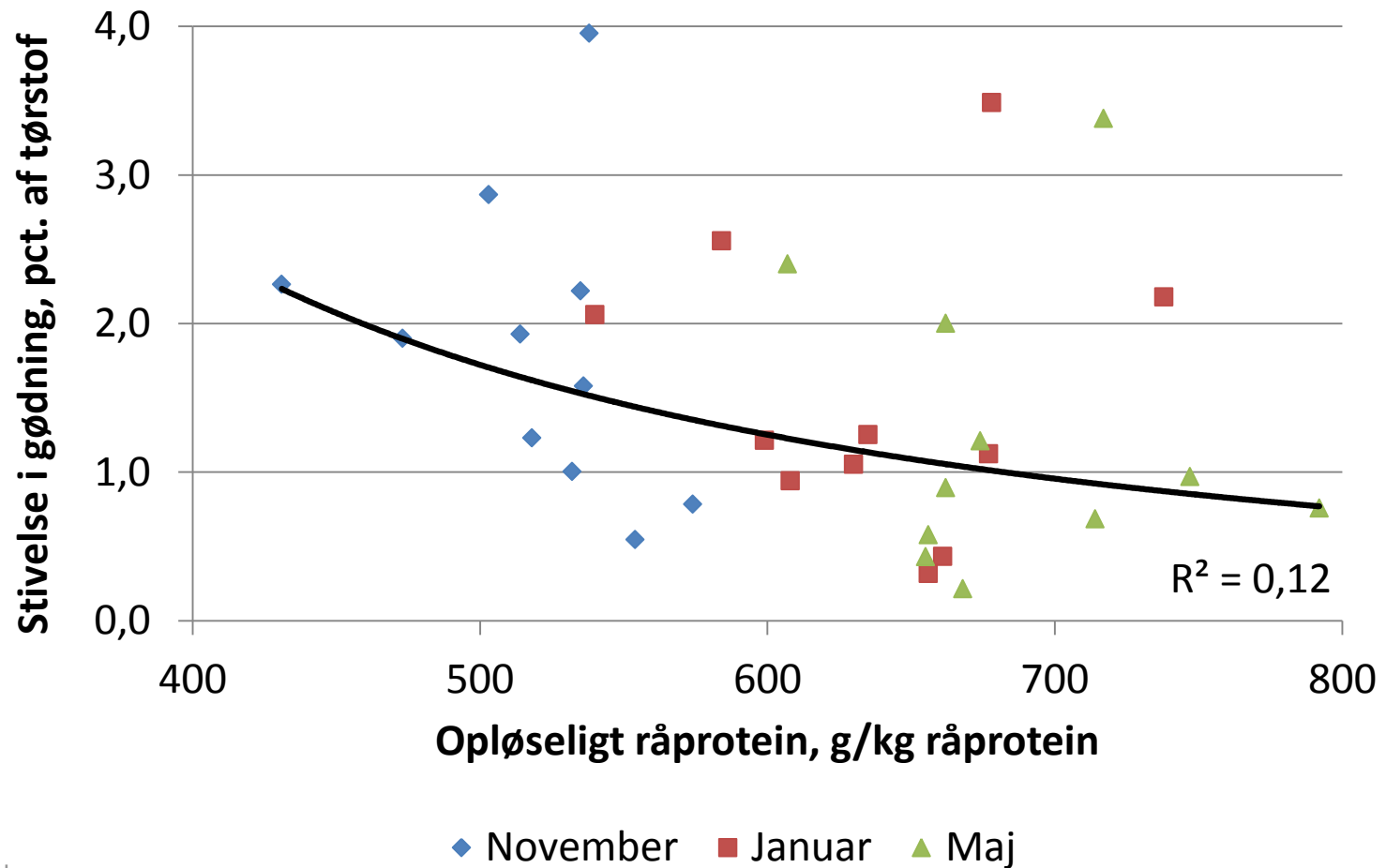
# Opløseligt råprotein i majsensilage stiger med ensileringstiden



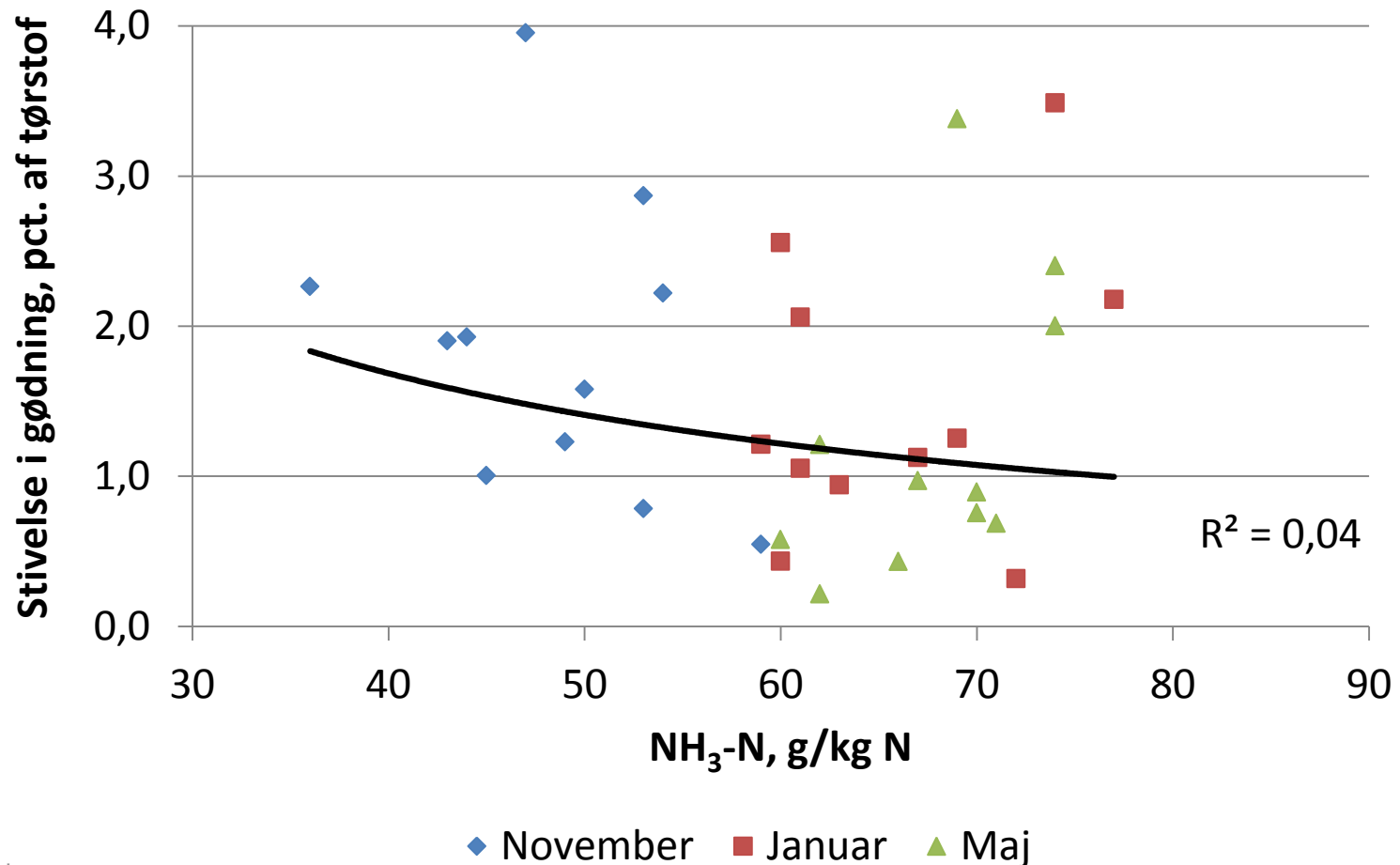
# NH<sub>3</sub>-N i majsensilage stiger med ensileringstiden



# Svag sammenhæng mellem opløseligt råprotein i majs og stivelse i gødning

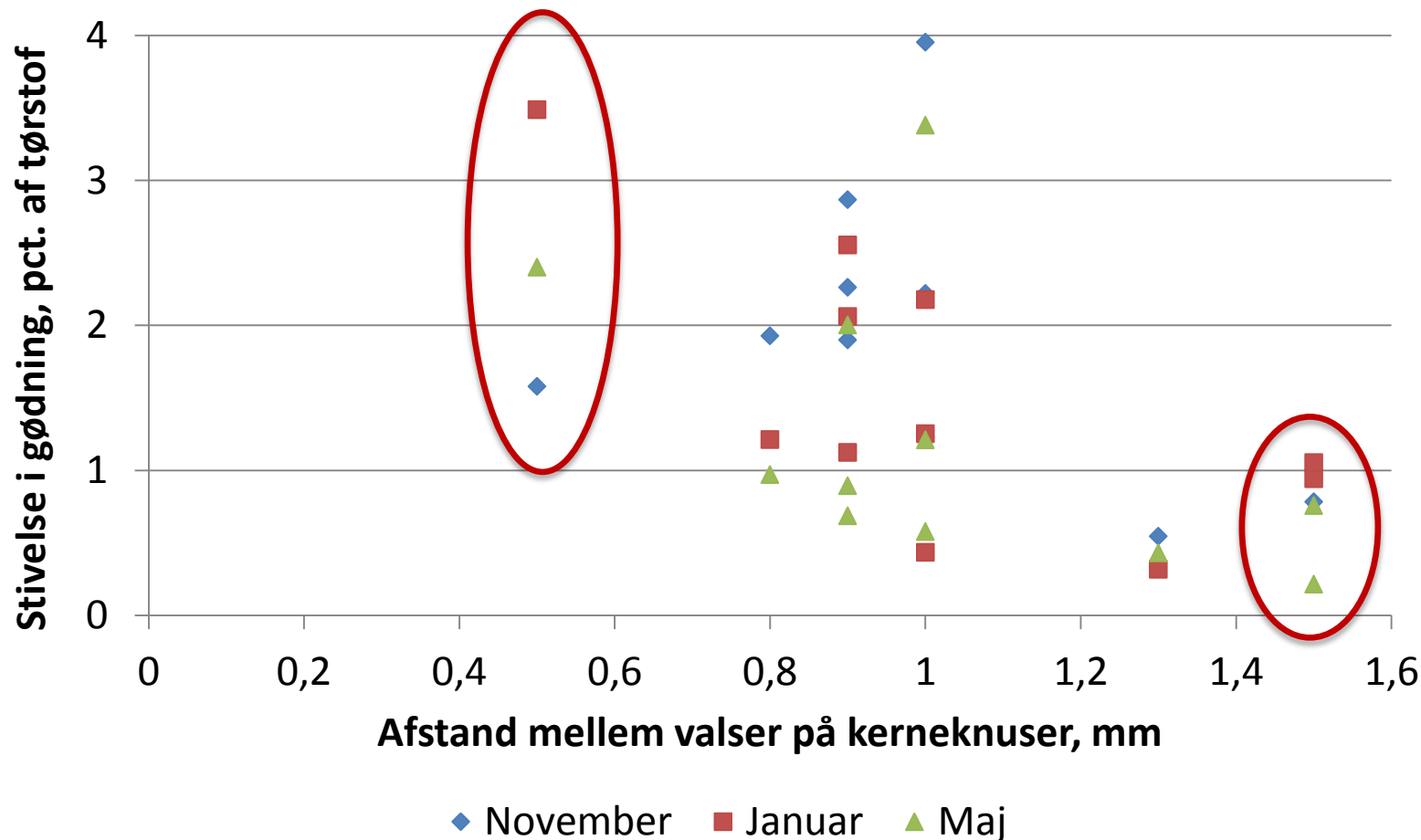


# Ingen sammenhæng mellem NH<sub>3</sub>-N i majsensilage og stivelse i gødning

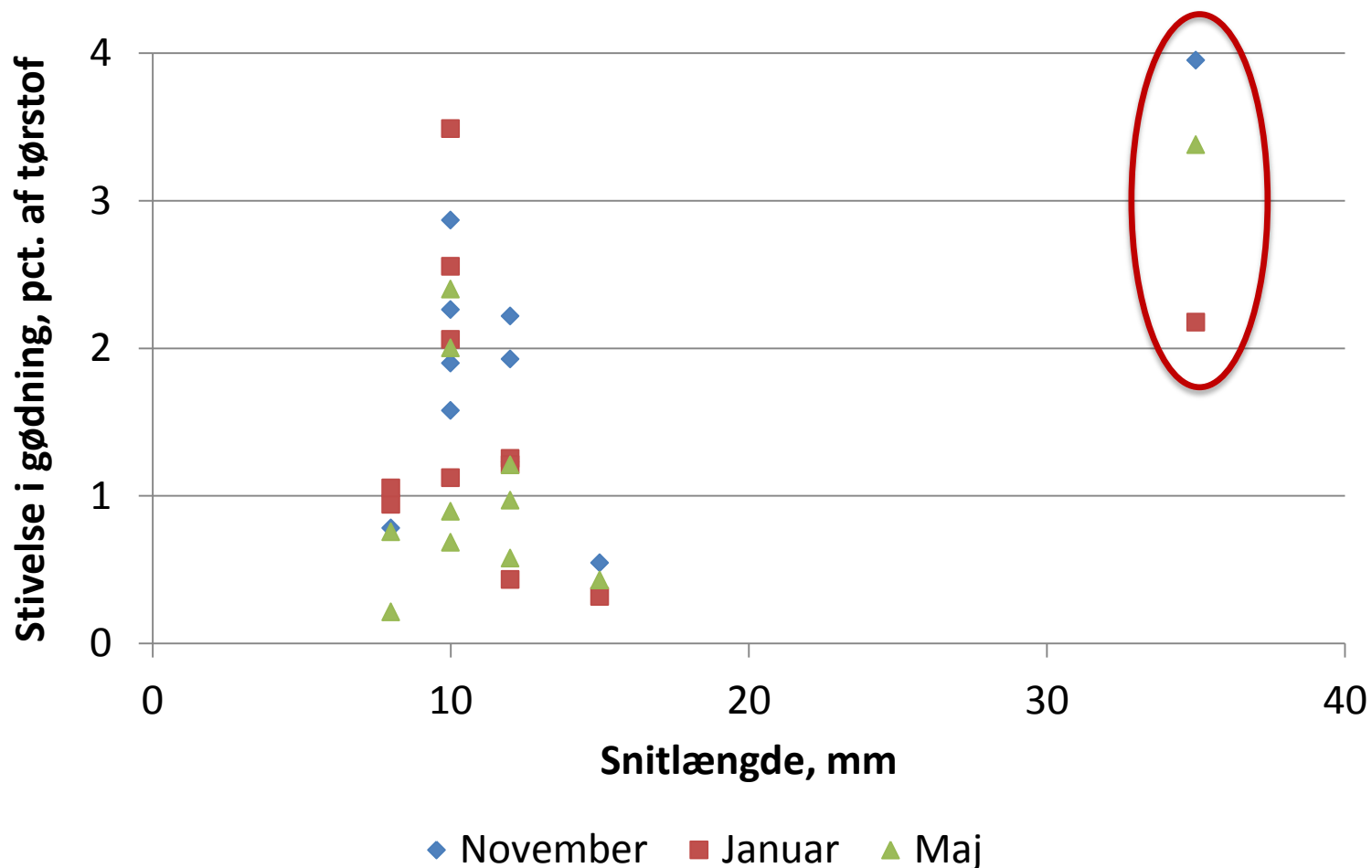




# Stivelse i gødning i forhold til indstilling af kerneknuseren



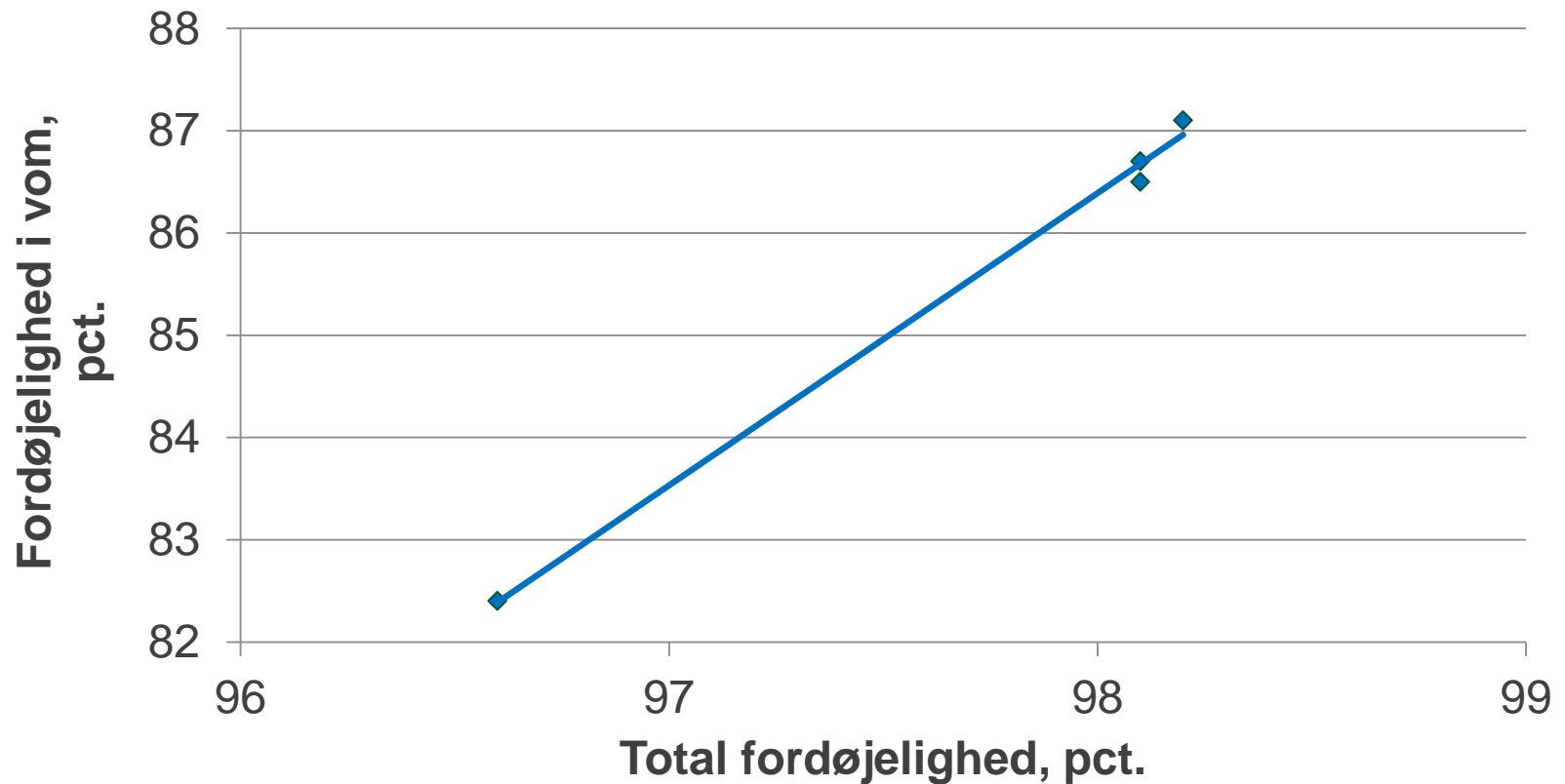
# Stivelse i gødning i forhold til snitlængde



# Foderplan anvendt i scenarieberegninger

<b>Fodermiddel</b>	<b>Kg tørstof/dag</b>
Majsensilage, 36 pct. stivelse	12,0
Kløvergræsensilage	2,0
HP-Pulp	2,5
Hvede	1,2
Rapskage	3,2
Sojaskrå	1,1
Mineraler + urea	0,3
Foderoptagelse i alt	22,3
<b>Stivelse</b>	
Stivelse i alt, g/dag	5310
Stivelse fra majsensilage, g/dag	4320
Stivelse fra majsensilage, pct.	81

# Sammenhæng mellem vomfordøjelighed og total fordøjelighed af stivelse i majsensilage



Sutton et al. (2000)



# Beregnede fordøjelighedsparametre for majsensilage ud fra stivelsesindhold i gødning

	Stivelse i gødning		
	Max.	Min.	NorFor tabel
Stivelse i gødning, pct. af tørstof	4,0	0,5	2,9
<b>Fordøjelighed</b>			
Total, pct.	95,7	99,4	96,9
Vom, pct.	79,6	90,3	89,6
<b>Nedbrydningskarakteristika</b>			
Ufordøjelig stivelse, g/kg stivelse	52	7	38
Nedbrydningshastighed, pct./time	18	49	45

# Beregnet omsætning af stivelse i fordøjelseskanalen vha. NorFor

	Stivelse i gødning		
	Max.	Min.	NorFor-tabel
Stivelse i gødning, pct. af tørstof	4,0	0,5	2,9
	<i>Stivelse, g/dag</i>		
Optaget	5310	5310	5310
Fordøjet i vom	4227	4796	4759
Fordøjet i tyndtarm	599	364	289
Fordøjet i tyktarm	256	117	95
Fordøjet i alt	5082	5277	5143
<b>Ufordøjet</b>	<b>228</b>	<b>33</b>	<b>167</b>

# Energi- og AAT-forsyning beregnet i NorFor

	Stivelse i gødning		
	Max.	Min.	NorFor-tabel
Stivelse i gødning, pct. af tørstof	4,0	0,5	2,9
Energibalance, %	99,4	100,9	100,0
Energi, MJ/dag	151,1	153,3	151,9
AAT til mælk, g/MJ	14,5	15,0	15,0
	<i>Kr./dag</i>		
<b>Merpris for at opfylde behov</b>	<b>+0,50</b>	<b>-0,50</b>	<b>0</b>

# Nem metode til at tjekke kerneknusning

- Fyld en opvaskebalje  $\frac{3}{4}$  med vand
- Indsaml 4-5 håndfulde repræsentativt materiale af den høstede majs og kom det i vandet
- Rør let i vandet for at skille kerner og stængler



# Nem metode til at tjekke kerneknusning - fortsat

- Fjern stængler og blade, der nu flyder i vandoverfladen
- Hæld forsigtigt vandet af baljen, mens kernerne holdes tilbage med hånden eller en si
- Læg kernerne ud på en plan overflade
- Vurdér graden af kerneknusning





# Eksempel på helt utilstrækkelig kerneknusning



# Shredlage – en måde at få både mere struktur og effektiv kerneknusning???



# Fordøjelighed af stivelse i majsensilage

- Stiger med længere ensileringstid
- Falder med stigende tørstofindhold i majsensilagen
- Falder ved meget lang snitlængde
  
- Effektiv kerneknusning fortsat vigtig, men afstand mellem valser fra 0,5 til 1,5 mm på kerneknuser tilsyneladende ikke afgørende.



# Få høj fordøjelighed af stivelsen i majsensilage

- Lad majsensilage ensilere i mindst 6-8 uger
- Undgå tørstofindhold over 35 pct.
- Finsnit majsensilage på maks. 9-10 mm
- Sørg for effektiv kerneknusning, dvs. knuste kerner, afstand mellem valser max. 1,5 mm
- Tjek kerneknusningen ved høst!