# Formaling, valsning og holdbarhed af rapsfrø

Nicolaj I. Nielsen, Henrik Martinussen & Charlotte Jensen

Husdyrinnovation, SEGES

Fodringsdag, Herning, 9. september 2020

SEGES

STØTTET AF

Mælkeafgiftsfonden

Miljø- og Fødevareministeriet

gudp

LANDBRUG FØDEVARER

# Baggrund

- **Reduktionstiltag**
  - Mere fedt i form af rapsfrø
  - Mere stivelse
  - Mere letfordøjeligt grovfoder
- **Effekt**
  - 8% mindre metan pr. årsko
- **Klimapartnerskabet for landbrug 2020**

SEGES

# Klimaværdier ift. fedtkilde

| | Rapsfrø | Mættet fedt |
|---|---|---|
| | gram $CO_2$-ekvi. per kg TS | |
| Dyrkning, forarbejdning & transport | 920 | 1677 |
| + C i jord | 1031 | 3807 |
| + direkte arealændring (=EU) | 1031 | 5364 |
| + indirekte arealændring | 1453 | 4041 |

(Mogensen et al., 2018)

SEGES

# Energi, næringsstoffer og fedtsyreprofil i rapsfrø

| Rapsfrø | % af tørstof |
|---|---|
| NEL (MJ/kg tørstof) | 12,1 |
| Råprotein | 21,1 |
| NDF | 16,7 |
| Stivelse | 1,5 |
| Råfedt | 46,1 |
| Fedtsyrer (% af råfedt) | 90 |
| Palmitinsyre C16:0 (% af fedtsyrer) | 4,4 |
| Stearinsyre C18:0 (% af fedtsyrer) | 1,4 |
| Oliesyre C18:1 (% af fedtsyrer) | 54,3 |
| Linolsyre C18:2 (% af fedtsyrer) | 19,5 |
| Linolensyre C18:3 (% af fedtsyrer) | 11,4 |

(norfor.info)

SEGES

# Effekt af formalet rapsfrø på mælkeydelse og metan

| Reference | Rapsfrø i ration | | | EKM (kg/dag) | | CH4 (g/kg TS) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kontrol | Raps (kg/dag) | Raps (g fedtsyre/kg TS) | Kontrol | Raps | Kontrol | Raps |
| Alstrup et al. (2015) | 0 | 1,5 | 26 | 34,2 | 37,5 | 21,9 | 21,4 |
| Beauchemin et al. (2009) | 0 | 1,7 | 35 | 23,8 | 24,0 | 16,2 | 13,7 |
| Brask et al. (2013) | 0 | 1,3 | 26 | 27,4 | 28,3 | 21,2 | 18,5 |
| Filleau et al. (2019) | 0 | 2,6 | 45 | 31,3 | 31,4 | 20,9 | 17,8 |
| Hellwing et al. (2014) | 0 | 1,9 | 31 | 31,5 | 33,8 | 21,9 | 21,7 |
| Kliem et al. (2018) | 0 | 1,3 | 22 | 29,7 | 31,0 | 20,1 | 19,9 |
| Münger et al. (2019) | 0 | 1,8 | 32 | 31,9 | 34,7 | 21,2 | 19,2 |
| **GNS** | **0** | **1,7** | **31** | **30,0** | **31,5** | **20,2** | **18,6** |

(Samúelsson, 2020)

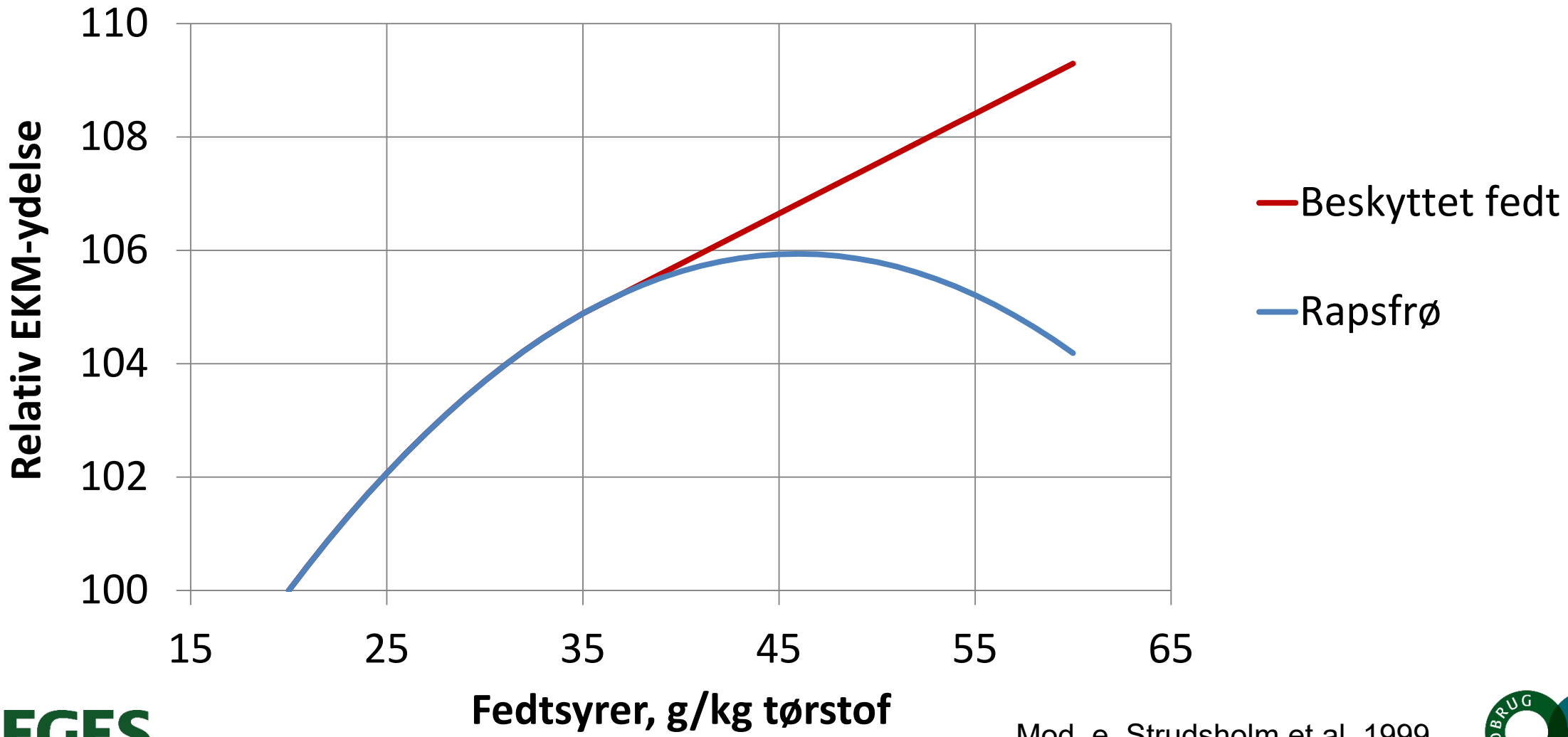
+ 5% EKM

÷ 8% metan

÷ 13% metan/kg EKM

SEGES

# Relativ EKM-ydelse ved stigende tildeling af fedtsyrer

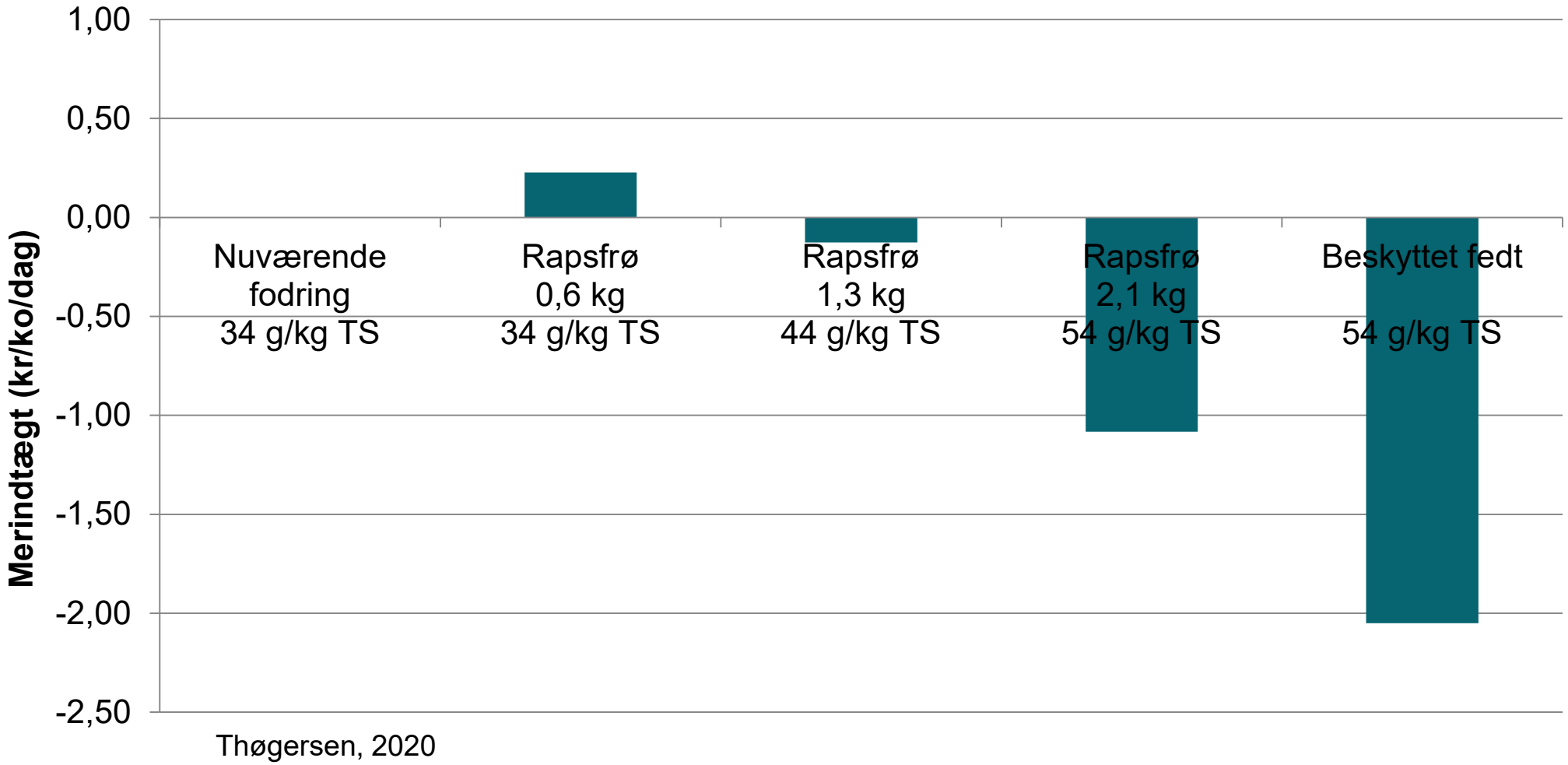



SEGES

Mod. e. Strudsholm et al. 1999

# Økonomi i rapsfrø

310 kr/100 kg + 100.000 kr til mølle




SEGES

# Udfordringer med rapsfrø

- **Formaling – rapsfrø er små og hårde og passerer nemt hele gennem koen**

SEGES

LANDBRUG FØDEVARER

# Udfordringer med rapsfrø

- **Formaling – rapsfrø er små og hårde og passerer nemt hele gennem koen**
- **Hvilke møller og hvilke indstillinger kan forarbejde frøene ?**
- **Tilklistring af møller ?**
- **Holdbarhed – hvor hurtigt harsker de formalede frø ?**

SEGES

# Lavere klimaaftryk og sundere mælk ved fodring med rapsfrø

Miljø- og Fødevareministeriet
gudp

STØTTET AF
Mælkeafgiftsfonden

SEGES

LANDBRUG FØDEVARER

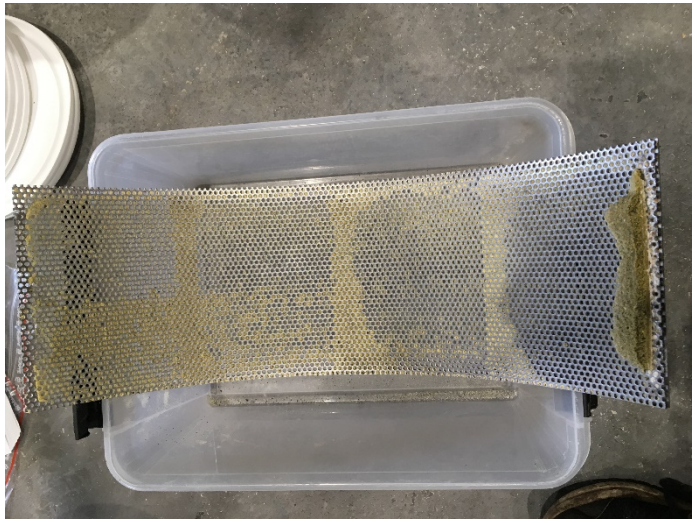
# Test af møller

- **Hammermølle og forskellig størrelse sold**
- **Skive mølle og forskellig afstand mellem skiver**
- **Valse (2xSkiold & Murska)**

SEGES

# Hammermølle (DM 6, 15 kW)

| Sold (mm) | Hastighed | % hele frø |
|---|---|---|
| 2 | Lav | 0,1 |
| 3 | Lav | 1,1 |
| 4 | Lav | 4,1 |
| 4 | Høj | 5,9 |
| 5 | Lav | 4,9 |
| 5 | Høj | 4,3 |
| 6 | Lav | 5,7 |
| 6 | Høj | 10,7 |



SEGES

# Hammermølle (DM 6, 15 kW)

| Sold (mm) | Hastighed | % hele frø |
|---|---|---|
| 2 | Lav | 0,1 |
| 3 | Lav | 1,1 |
| 4 | Lav | 4,1 |
| 4 | Høj | 5,9 |
| 5 | Lav | 4,9 |
| 5 | Høj | 4,3 |
| 6 | Lav | 5,7 |
| 6 | Høj | 10,7 |

SEGES

# Skivemølle (SK 5000, 15 kW)

| Afstand (mm) | % hele frø |
|---|---|
| 0,5 | 0 |
| 1 | 0 |
| 1,5 | 0 |
| 2 | 0,1 |
| 3 | 4,1 |
| 4 | 8,0 |

SEGES

# Valse

- **Udfordringer med nyere model (KB300, 7 kW) fra Skiold**
- **Fint arbejde med ældre model fra Skiold (1-2% hele frø)**

SEGES

# Valse

- **Udfordringer med nyere model (KB300, 7 kW) fra Skiold**
- **Fint arbejde med ældre model fra Skiold (1-2% hele frø)**

SEGES

# Murska valse (220 SM) med ‘øko-ruller’ (Bulldog Agri)

| Valse afstand (mm) | Kapacitet | % hele frø |
|---|---|---|
| 0,1 | Min. | <2 |
| 0,3 | Min. | 3,1 |
| 0,7 | Min. | 13,4 |
| 0,1 | Max. | <1 |
| 0,3 | Max. | <1 |
| 0,7 | Max. | <1 |

SEGES

# Måling af harskning

- Afhænger af fugtighed og temperatur
  - <7% vand betyder at den enzymatiske aktivitet vil være lav
  - Allerede ved 8-9 % vand vil der være en vis enzymatisk aktivitet, som kan inducere harskhed i de formalede frø
  - Et faldende indhold af alfa-tocoferol og polyumættede fedtsyrer indikerer en harskningsproces

SEGES

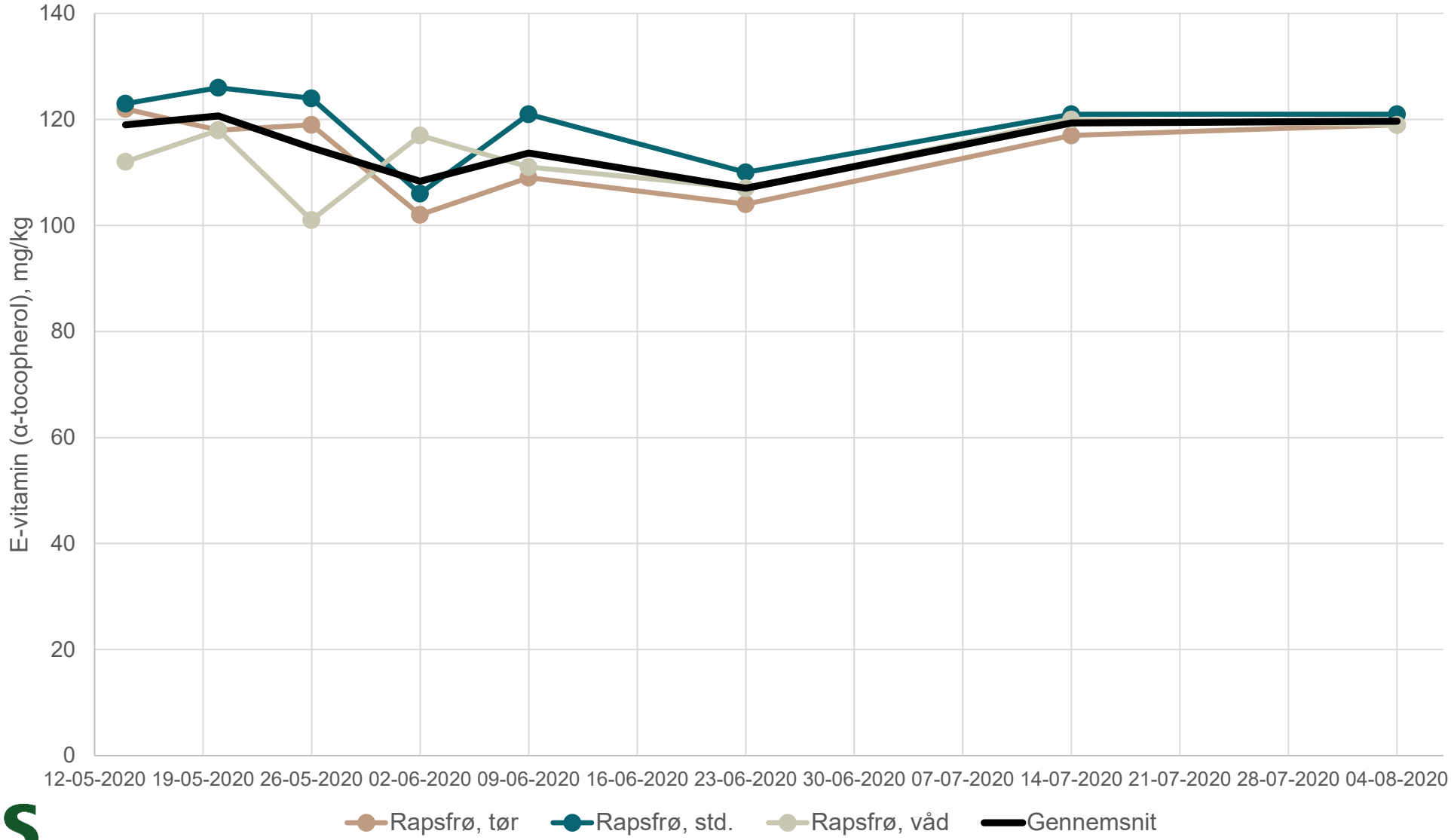
# Måling af harskning

- Afhænger af fugtighed og temperatur
  - <7% vand betyder at den enzymatiske aktivitet vil være lav
  - Allerede ved 8-9 % vand vil der være en vis enzymatisk aktivitet, som kan inducere harskhed i de formalede frø
  - Et faldende indhold af alfa-tocoferol og polyumættede fedtsyrer indikerer en harskningsproces

→ 88,9 (våd); 92,0 (std.); 95,3 (tør) % tørstof

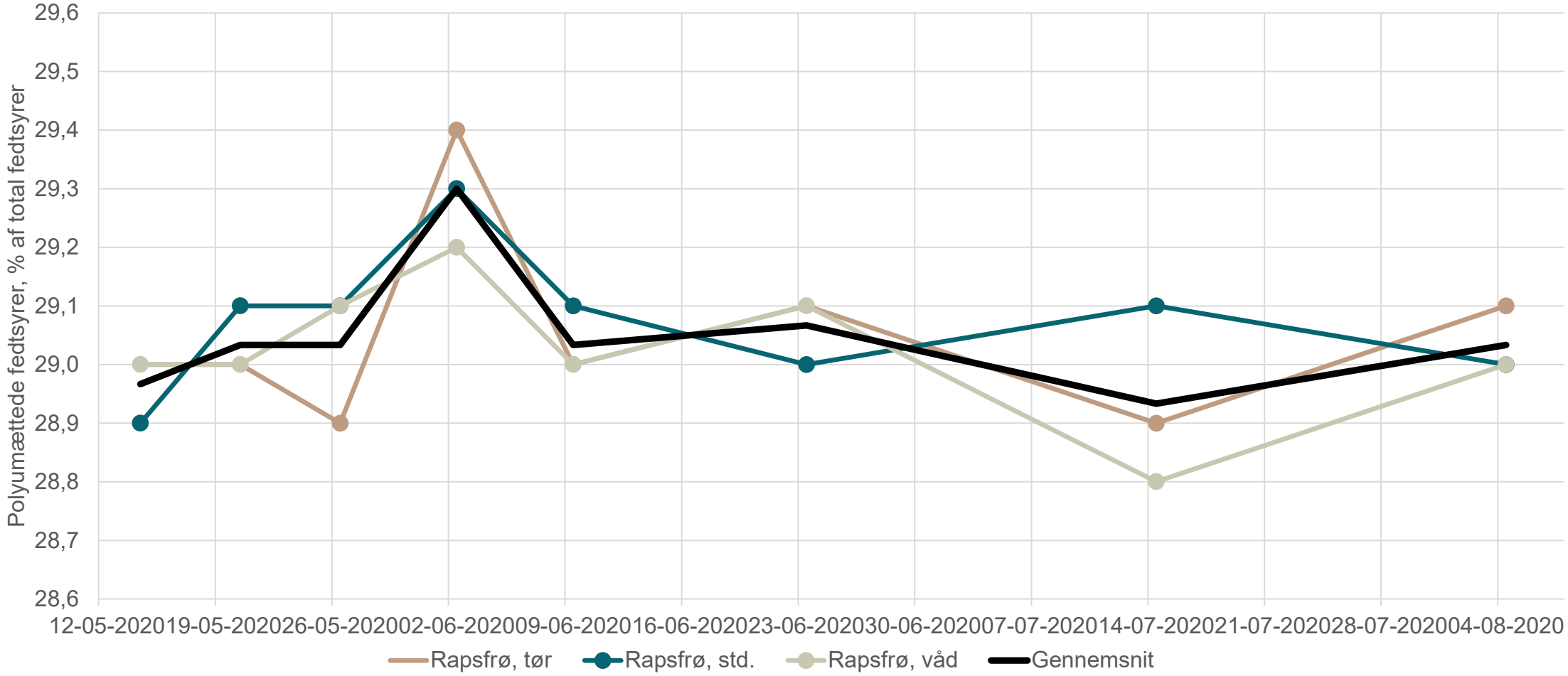
SEGES

# E-vitamin




SEGES

# Polyumættede fedtsyrer




SEGES

# Konklusion

- Både skive- og hammermølle samt visse valser kan formale rapsfrø tilfredsstillende
- Skivemølle på max 2 mm og Hammermølle på 2-3 mm resulterer i formaling uden hele kerner
- Indstillinger af møller og valser er vigtige
- Rapsfrø tilklistrer mindre end forventet
- På trods af forskellig TS% i frø synes holdbarhed af formalet rapsfrø at være rimelig i flere dage og uger

SEGES

Mange Tak til

AU-Foulum's foderfabrik & personale

Bulldog Agri

Skiold

SEGES