

# PRODUKTIVITET OG MAVESUNDHED VED FORSKELLIG FORMALINGSGRAD I HJEMMEBLANDET SLAGTEGRISEFODER

Sabine Stoltenberg Grove<sup>a</sup>, Per Tybirk<sup>a</sup>, Celine Meyhoff Crone<sup>a,b</sup>, Astrid Pilgård Rasmussen<sup>a,b</sup> og Jeanett Snitgaard Pelck<sup>a</sup>

<sup>a</sup> SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

<sup>b</sup> Københavns Universitet, Studerende på Animal Science

STØTTET AF

**Svine**afgiftsfonden

---

## Hovedkonklusion

Der blev ikke fundet forskelle i produktivitet og produktionsværdi, når slagtegrisene blev fodret med fint formalet melfoder (90 % under 1 mm), melfoder med mellemgrov formaling (73 % under 1 mm) eller groft formalet melfoder (57 % under 1 mm). Forekomsten af maveforandringer var meget lav, når der blev anvendt mellemgroft eller groft formalet melfoder.

---

## Sammendrag

Effekten af foderets formaligningsgrad (57-90 % (vægt-%) af partiklerne under 1 mm) blev undersøgt i en slagtegrisebesætning med hjemmeblandet melfoder, hvor foderet blev formalet på en skivemølle. Foderet blev formalet til tre grupper med henholdsvis 90 % under 1 mm (gruppe 1), 73 % under 1 mm (gruppe 2) og 57 % under 1 mm (gruppe 3).

Der indgik 2.560 grise i beregningen af produktivitet, baseret på to ud af tre runder af afprøvningen. Formaligningsgraden varierede fra 59-87 % under 1 mm (runde 1) til 55-93 % under 1 mm (runde 3). Når runde indgik med vekselvirkning i de statistiske modeller, blev der fundet statistiske forskelle i produktionsparametre mellem grupper og med vekselvirkning til køn. Disse forskelle, som omfattede en højere produktionsværdi for sogrise i gruppe 1 i første runde, forsvandt, når runde indgik som tilfældig effekt for at opsummere den overordnede produktivitet i hele afprøvningsperioden.

Det betyder, at forsøget samlet set viste en marginal bedre tilvækst og foderudnyttelse (1 % forbedring) ved meget fin formaling i forhold til den groveste formaling, men forskellen var ikke statistisk sikker. Denne afprøvning fandt mindre negativ effekt af grov formaling på foderudnyttelsen end fundet i tidligere undersøgelser.

For at undersøge mavesundheden i de tre grupper blev der udtaget 625 maver, som blev undersøgt på Veterinært Laboratorium, Kjellerup. Ved meget fin formaling, dvs. ca. 90 % af partiklerne under 1 mm, var der betydelige problemer med mavesår og ar – uden at dette dog gav sig udtryk i øget dødelighed eller forringet produktivitet. Anvendelse af 50 % groft formalet foder (73 % under 1 mm) reducerede andelen af grise med karakterer over 5 for mavesår eller ar med ca. 90 %. Ved den grove formaling (57 % af partikler under 1 mm) var der praktisk taget ingen grise med mavesår eller ar.

Det er vigtigt at understrege, at resultaterne af denne afprøvning er besætningspecifikke, da der er erfaring for, at besætninger kan reagere lidt forskelligt på samme formalingsgrad.

Afprøvningen understøtter den hidtidige anbefaling, nemlig at andelen af partikler under 1 mm i de fleste besætninger med skivemølle bør ligge i intervallet 60-80 % (vægt-%) under 1 mm for at finde det rigtige kompromis mellem foderudnyttelse og mavesundhed. Det anbefales, at den enkelte besætning med hjemmeblandet foder overvåger både produktivitet og mavesundhed, f.eks. ved at få foretaget 20 mave-USK 3-4 gange pr. år, og justerer formalingsgraden af foderet løbende ud fra ønsket om bedst mulig produktivitet og lavest mulig forekomst af maveforandringer. Denne afprøvning tyder på, at slagtegrise i dag kan udnytte groft formalet foder bedre end tidligere.

## Baggrund

Der er tidligere udført en række forsøg i Den rullende Afprøvning, som viser, at der er sammenhæng mellem foderets formalingsgrad og produktivitet i slagtegrise. Jørgensen et al. (1999) viste i en afprøvning beskrevet i Meddelelse 426 [1], at fint formalet pelleteret foder (2,0 mm sold, 87 % af partiklerne under 1 mm (vægt-%)) medførte en signifikant forbedring i produktionsværdi, når gruppen blev sammenlignet med den opnåede produktivitet hos grise fodret med mel/piller med råvarer formalet på 4,0 mm sold (47 % under 1 mm (vægt-%)). I en anden afprøvning udført af Sloth et al. (1999) blev fint formalet melfoder (2,0 mm sold, 79 % af partiklerne under 1 mm, (volumen-%)) sammenlignet med groft formalet melfoder (4,5 mm sold, 52 % under 1 mm (volumen-%)). Numerisk var der en bedre foderudnyttelse med fint foder, men produktionsværdierne adskilte sig ikke statistisk [2]. Også i afprøvningen gennemført af Hansen og Callesen (2000) blev den bedste foderudnyttelse opnået med fint formalet melfoder (2,0 mm sold, 82 % af partiklerne under 1 mm (volumen-%)), mens foderoptagelse og tilvækst var højest i gruppen fodret med groft formalet melfoder (3,5 mm sold, 42 % af partiklerne under 1 mm (volumen-%)) [3]. Dette førte til, at der ikke var forskel i produktionsværdien.

Disse afprøvninger er alle mere end 10 år gamle, og det er relevant at undersøge, om der er tilsvarende sammenhæng i dag, hvor grisenes genetiske potentiale er markant forbedret. Samtidig er afprøvningerne med melfoder tidligere lavet på foderfabrik, som omfatter varmebehandling, og det kan betyde, at forarbejdningen af foderet ændrer grisenes respons. Fabriksfremstillet foder undergår en forklistringsproces [4], hvor stivelsespartiklerne i kornet sprænges under opvarmning. Dette eksponerer stivelsen for enzymer i mave-tarmsystemet, så grisen bedre kan udnytte stivelse sammenlignet med uforklistret stivelse i groft formalet, hjemmeblandet melfoder [3,5]. Det vil sige, at ringere foderudnyttelse ved fodring med groft formalet foder kan skyldes, at stivelsen ikke fordøjes i mave-tarmsystemet pga. manglende enzymatisk nedbrydelse af foderet. Der har i tidligere afprøvninger ikke været fundet forskel i produktionsværdi med melfoder, hvilket kan skyldes, at foderet er fabriksfremstillet og dermed forarbejdet mere end hvad det er muligt hos en hjemmeblender.

Det forventes, at niveauet for formaling af foderet i hjemmeblandet melfoder skal være anderledes end i pelleteret færdigfoder, som er nemmere for grisene at udnytte. Dog er der ikke tidligere lavet afprøvninger med hjemmeblandet melfoder, og der findes kun én generel anbefaling til formaling af foderet til vækststyr, hvor det anbefales, at minimum 60 % af partiklerne af foderet formales under 1 mm (både vægt-% og volumen-%) [7].

En anden effekt af fint formalet foder er en forøget risiko for forandringer i mavesækken [1,2]. Dette skyldes, at den hvide del af maven ikke er beskyttet af slimhinde, og derfor nemt bliver beskadiget, hvis foder blandet med mavesyre skulper op i dette område af mavesækken [6]. Når foderet er fint formalet, bliver indholdet i maven meget tyndtflydende og kan være med til at forårsage netop dette – omvendt vil groft formalet foder bidrage til højere viskositet i maveindholdet, således at grove partikler vil udgøre en form for flydelag og dermed har en beskyttende effekt på mavesækkens hvide del.

Denne afprøvning har til formål at undersøge effekt af formalingsgrad i hjemmeblandet melfoder på slagtegrises produktivitet. Samtidig undersøges det, hvordan foderets formalingsgrad har effekt på mavesundheden i de tre forskellige forsøgsgrupper. Ud fra afprøvningens resultater er det muligt enten at understøtte eller revurdere nuværende anbefalinger til formalingsgrad til hjemmeblandere.

## Materialer og metoder

Afprøvningen blev gennemført i en slagtegriseproduktion. Foderet blev produceret på landmandens eget hjemmeblandeanlæg, og råvarerne blev formalet på en skivemølle. Der indgik tre grupper i afprøvningen, hvor eneste forskel var ønsket formalingsgrad (tabel 1). Alle grupper blev fodret med tørfoder i Maximat foderautomater fra Skiold. Der var monteret en foderautomat pr. sti, så foderforbruget kunne opgøres pr. enkeltsti.

**Tabel 1.** De ønskede fordelinger af partikelstørrelser i det færdige foder de tre grupper.

Gruppe	Benævnelse	Vejet andel af partikler <1 mm, vægt-%
1	Fin formaling	90
2	Mellem formaling	72,5*
3	Grov formaling	55

\*50/50 blanding af foder fra gruppe 1 og 3.

## Stald og udfodring

I alt indgik 3.784 grise i forsøgets tre runder fordelt på de tre grupper. I runde 1 og 3, hvor der blev regnet på grisenes produktivitet, indgik 2.560 grise. I hver sti blev indsat 20 grise med en gennemsnitlig vægt på 28,1 kg og en gennemsnitlig slagtevægt på 87,0 kg. Grisene var opdelt efter køn, da dette var normal praksis i besætningen. Stier med blandet køn indgik ikke i afprøvningen. Der blev praktiseret alt-ind, alt-ud i besætningen.

Den samme enhedsblanding blev brugt til alle tre grupper, og der blev fodret med et computerstyret multifasefoderanlæg, som via foderkurve tillod grisene maksimalt at blive tildelt 3,1 FESv pr. dag. Foderet var hjemmeblandet med indkøb af mineralblanding fra Vilomix, og fodersammensætningen er vist i appendiks 1. Foderet fulgte SEGES Innovations Normer for næringsstoffer [8].

Før opstart af afprøvningen blev hver råvare formalet individuelt, og indstilling af skivemøllen til den samlede blanding blev foretaget. Derefter blev det kontrolleret, at foderblandingen havde den forventede formalingsgrad. Efter høst kom blandkorn (rug/hvede) med i blandingen, og også dette fodermiddel blev formalet alene først. Vægtprocentfordelingen blev bestemt ved brug af en Retschsigte, og volumenprocent blev bestemt ved brug af en Bygholm 2 sigte. Der er af Vils og Sommer (2021) tidligere fundet et fast forhold mellem disse to metoder på 1,23 [7], og dette blev valideret.

Desuden blev det undersøgt, om det – som forventet – var muligt at blande de to foderblandinger med henholdsvis fint og groft foder 50/50 for at få foder til gruppe 2.

## Udtagning af foderprøver og foderanalyser

Der blev udtaget foderprøver hos gruppe 1 og 3 hver anden uge til samleprøve for at kontrollere, at der ikke var nogen forskelle i næringsstofindholdet mellem de udfodrede blandinger til grisene i gruppe 1 og 3. Da foderet i gruppe 2 bestod 50/50 af de to blandinger, var det ikke relevant at analysere foderet til denne gruppe. Efter hver runde blev samleprøven neddelte og indsendt til analyse hos Eurofins Steins Laboratorium A/S. Her blev analyseret for FEsv, råprotein, råfedt, calcium, fosfor, fytase og aminosyrer (lysin, cystein, methionin og treonin).

## Mavesundhed

I afprøvningen blev mavesundheden undersøgt på tværs af alle tre grupper. I hver runde blev udvalgt ca. 70 grise pr. gruppe, som blev mærket til mave-USK. Grisene blev tilfældigt udvalgt fra stier med grise mærket op til slagting. I hver runde blev grise til mave-USK slagtet i samme uge og maverne blev udtaget af Danish Crown af teknikere fra SEGES og kørt til Veterinært Laboratorium, Kjellerup. Mave-USK blev foretaget på i alt 625 maver gennem hele afprøvningen.

## Registreringer

Registreringer blev foretaget pr. sti. Indgangsvægt og foderoptagelse fra indsættelse til slagting blev registreret, og alle behandlinger, udtagninger og dødsfald blev noteret. På slagteriet blev kødprocent og slagtevægt registreret vha. undernumre på tatoveringerne.

## Statistik

Den primære parameter i afprøvningen var produktionsværdi pr. stiplads pr. år. De sekundære parametre var daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent samt grise udtaget fra forsøg, antal sygdomsbehandlinger og dødelighed.

Der blev dimensioneret med 50 gentagelser pr. gruppe for at vise en statistisk sikker forskel på 50 kr. i produktionsværdi via en forbedring på 0,04 FEsv/kg tilvækst i foderudnyttelse. På grund af fejl på foderanlægget blev en runde i forsøget fjernet, hvorfor der kun blev opnået 41-42 gentagelser pr. gruppe. Derfor indgår runde 2 ikke i produktionsdata, da fejlen på foderanlægget kan have påvirket registreringen af foderoptagelse.

Mavesundhed i alle tre grupper indgik også som parameter i afprøvningen, og antallet af maver blev dimensioneret efter at finde en forskel på 20 % mellem gruppe 1 og 3 i antallet af grise med mavescore 8-10 samt en forskel på 10 % mellem gruppe 2 og 3 i antallet af grise med mavescore 8-10. Fejlen på foderanlægget i runde 2 påvirkede ikke formalingsgraden af foderet. Derfor er maver fra runde 2 også inkluderet i analysen af mavescore.

## Statistiske modeller

Alle analyser blev foretaget i R version 4.2.2. Lineære mixede modeller (LMM) er estimeret med pakken lme4 (version 1.1-30) ved brug af funktionen lmer, mens generaliserede mixede modeller (GLMM) med en betinget negativ binomial fordeling er estimeret ved at anvende pakken glmmTMB (version 1.1.5). Variablene daglig tilvækst, foderoptagelse (FEsv pr. dag pr. gris), foderudnyttelse (FEsv pr. kg tilvækst), produktionsværdi pr. gris og produktionsværdi pr. sti er alle analyseret ved at anvende en LMM, mens andelen af mavesår og mavear med score 6-10 blev analyseret ved en GLMM med en betinget binomial fordeling. Antal behandlingsdage (fraregnet flokbehandlinger) blev analyseret ved at anvende en GLMM med en betinget negativ binomial fordeling. Efter modelestimering er produktionsværdierne omregnet til indekstal med indeks 100 svarende til den estimerede værdi for gruppe 2. Der er foretaget to forskellige analyser grundet forskel i formalingsgrad i runderne. Den første model tillader en vekselvirkning mellem gruppe, runde og køn, hvis den er til stede; ellers er modellen reduceret til en additiv model. Denne model indeholder en tilfældig rundeeffekt. Alternativt er en model, der inkluderer en tilfældig effekt af runde og en tilfældig effekt af

runde-gruppe, samt tillader en vekselvirkning mellem gruppe og køn, brugt til at estimere resultaterne. For denne model gælder det også, at den er reduceret til en additiv model, hvis rimeligt. For alle variable, der ikke vedrører mavesår, er der korrigeret lineært for indsættelsesvægt. Modellerne for mavesår indeholder en effekt af gruppe samt en tilfældig rundeffect og en tilfældig effekt af runde-gruppe.

## Produktionsværdi

Produktionsværdien (PV) blev beregnet som:

PV pr. gris = salgspris – købspris – foderomkostninger – diverse omkostninger.

PV pr. stiplads pr. år = PV pr. gris x (365 dage/antal foderdage pr. gris) x staldudnyttelse.

Alle priser er baseret på 5-års priser (september 2018 til september 2022) ud fra nedenstående tabel. Der er anvendt samme priser på tværs af grupper, da foderrecepten var den samme.

**Tabel 2.** 5-års priser til produktionsberegninger.

Kategori	Notering	Enhed	Pris
Slagtegrisenotering	11,27 kr./kg		
Slagtegrisefoder			1,76 kr./FEsv
Diverse omkostninger			20 kr. pr. sti
Staldudnyttelse		95 %	

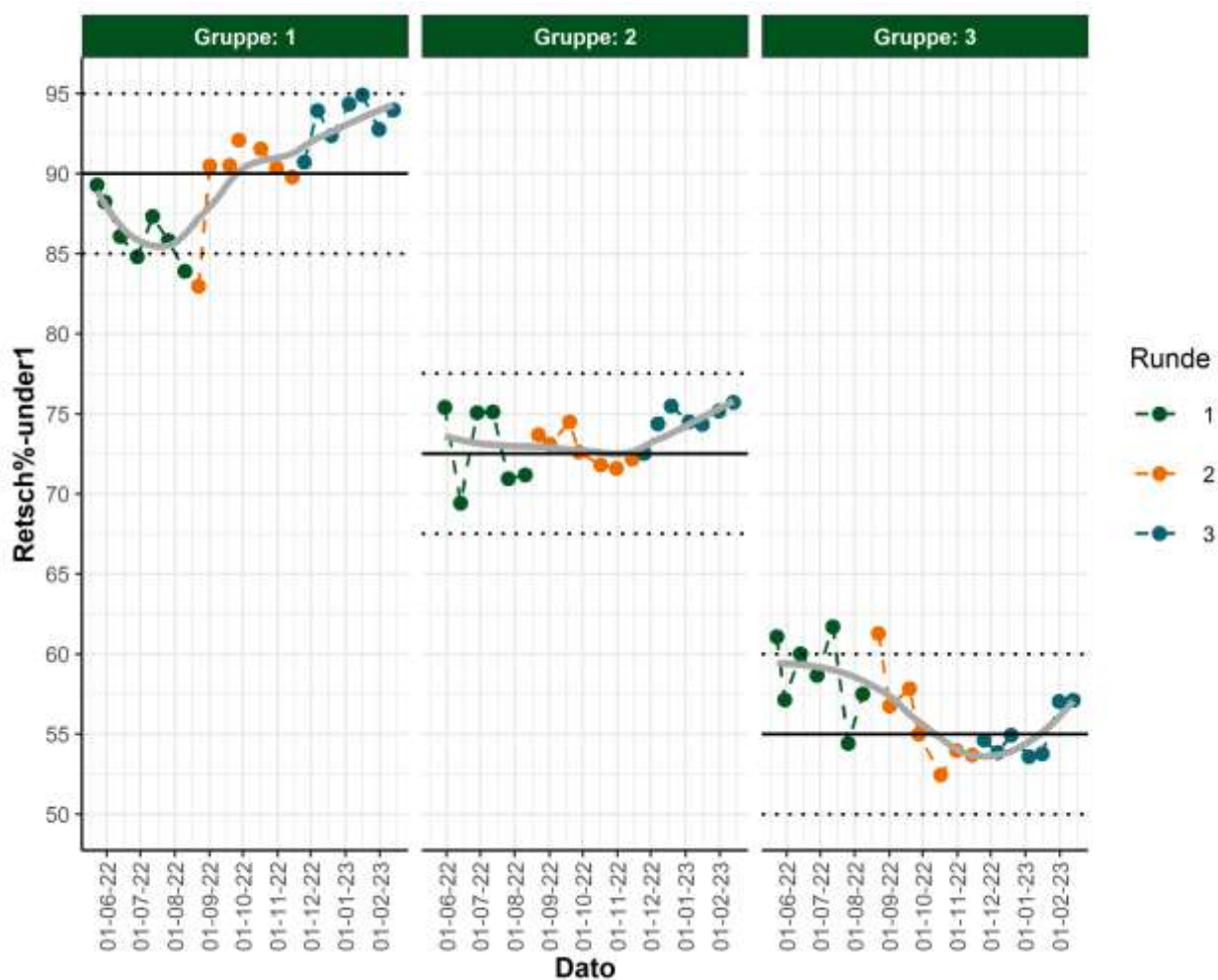
## Resultater og diskussion

### Foderanalyser

Resultatet af foderanalyserne kan ses i appendiks 2. Analyseresultaterne for de to blandinger med forskellig formalingsgrad (57 og 90 % af partiklerne under 1 mm) er blevet sammenlignet. Som det ses i tabellen i appendiks 2, er der kun enkelte forskelle i indholdet af næringsstoffer, og disse vurderes ikke til at have haft betydning for grisenes produktivitet eller respons på formalingsgraden i øvrigt.

### Formalingsgrad

Den tilsigtede formalingsgrad på henholdsvis 90 %, 72,5 % og 55 % under 1 mm (vægt-%) var ikke mulig at fastholde fuldstændig i praksis (figur 1). Kalibrering af skivemøllen blev foretaget efter ny høst (runde 2), hvor det i perioden op til nyt korn var svært at formale foderet fint nok (runde 1).



**Figur 1.** Overblik over sigterresultater af partikelstørrelser for hver gruppe over tid. De vandret optegnede linjer angiver de tilsigtede niveauer, men de stiplede linjerne angiver et 5 procentpoints toleranceinterval, som der blev sigtet efter i afprøvningen. En grå tendenskurve er tilføjet for at illustrere udviklingen over tid.

Den gennemsnitlige formalingsgrad i de tre runder var rigtig tæt på det tilsigtede (tabel 3). Blanding af foder fra gruppe 1 og 3 til at lave gruppe 2 med tilsigtet formalingsgrad på 72,5 % under 1 mm var mulig.

**Tabel 3.** Rå gennemsnit af formalingsgrad i de tre grupper, delt op i hver runde.

	Gruppe 1 Tilsigtet 90 %<1 mm	Gruppe 2 Tilsigtet 72,5 %<1 mm	Gruppe 3 Tilsigtet 55 %<1 mm
Runde 1	86,5	72,9	58,7
Runde 2	89,7	72,8	55,9
Runde 3	93,3	74,6	55,0
Gns. alle runder	89,8	73,4	56,5

## Produktivitet

Effekten af formalingsgrad på produktivitet og produktionsværdi er opgjort i tabel 4, 5 og 6. Produktionsdata er kun opgjort for runde 1 og 3 grundet fejl i foderanlæg. I de statistiske modeller var der nogle parametre, hvor der var vekselvirkning mellem runde og gruppe, runde og køn eller runde, gruppe og køn. Derfor er resultaterne samlet i flere forskellige tabeller, så der præsenteres resultater

for hver runde alene, når der blev fundet vekselvirkning mellem runde og gruppe og/eller køn (tabel 4 og 5). I den sidste tabel er resultaterne opgjort med runde som tilfældig effekt (tabel 6).

Grundet den forskel i formalingsgraden, der blev fundet mellem runde 1 og 3, er data analyseret med vekselvirkning mellem runde, gruppe og/eller køn (tabel 4 og 5). Her undersøges det, om forskellen i formalingsgrad mellem runderne har effekt på produktiviteten. I runde 1 var der højest daglig tilvækst i gruppe 1, hvorimod der ikke blev fundet signifikant forskel i daglig tilvækst mellem grupperne i runde 3. Kødprocenten var den samme for alle dyrene i runde 1, mens der i runde 3 blev fundet højest kødprocent hos grisene i gruppe 1.

For foderudnyttelsen var der vekselvirkning mellem gruppe og køn. Denne var signifikant bedre i gruppe 1 (runde 1) og gruppe 2 (runde 3) hos sogrísene. For galtgrisene var der ingen signifikant forskel i runde 1, mens foderudnyttelsen var bedst i gruppe 1 (runde 3). Også produktionsværdi gav anledning til vekselvirkning mellem gruppe og køn. For sogrísene var der højest produktionsværdi pr. gris og pr. stiplads pr. år i gruppe 1 (runde 1), og ingen signifikante forskelle i runde 3. For galtene var der i runde 1 ingen signifikante forskelle, og i runde 3 havde gruppe 1 statistisk højere værdi for produktionsværdierne sammenlignet med de to andre grupper.

**Tabel 4.** Gruppens effekt af formalingsgrad på produktivitet og produktionsværdi i runde 1 samt dataopgørelse for grisene. Der blev fundet signifikante forskelle for nogle parametre.

Gruppe	1	2	3	P-værdi
Formalingsgrad, % < 1 mm	90	73	57	
Stier, stk.	20	21	22	
Grise indsat, stk.	400	420	440	
Vægt ved indsættelse, kg	30,3	29,9	29,6	
Levendevægt ved slagtning, kg	113,8	112,8	112,7	
Slagtevægt, kg	87,5	85,9	86,4	
Daglig tilvækst, g pr. dag	1.102 <sup>a</sup>	1.085 <sup>b</sup>	1.082 <sup>b</sup>	0,023
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst galte	2,65	2,67	2,66	ns
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst sogrise	2,51 <sup>a</sup>	2,57 <sup>b</sup>	2,57 <sup>b</sup>	<0,001
Kødprocent	63,3	63,2	63,4	ns
Indeks produktionsværdi, kr. pr. gris galte	103	100	99	ns
Indeks produktionsværdi, kr. pr. gris sogrise	107 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>	102 <sup>ab</sup>	0,001
Indeks produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år galte	103	100	100	ns
Indeks produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år sogrise	108 <sup>b</sup>	100 <sup>a</sup>	101 <sup>a</sup>	<0,001

Resultater med forskelligt bogstav repræsenterer værdier, der er signifikant forskellige.

**Tabel 5.** Gruppens effekt af formalingsgrad på produktivitet og produktionsværdi i *runde 3* samt dataopgørelse for grisene. Der blev fundet signifikante forskelle for nogle parametre.

Gruppe Formalingsgrad, % < 1 mm	1 90	2 73	3 57	P-værdi
Stier, stk.	22	20	20	
Grise indsat, stk.	441	400	402	
Vægt ved indsættelse, kg	29,9	30,3	30,1	
Levendevægt ved slagtning, kg	117,5	118,3	117,9	
Slagtevægt, kg	90,0	90,7	90,4	
Daglig tilvækst, g pr. dag	1.064	1.072	1.068	ns
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst galte	2,74 <sup>a</sup>	2,79 <sup>b</sup>	2,79 <sup>b</sup>	<0,001
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst sogrise	2,71 <sup>a</sup>	2,66 <sup>b</sup>	2,69 <sup>ab</sup>	<0,001
Kødprocent	63,6 <sup>a</sup>	63,3 <sup>b</sup>	63,3 <sup>b</sup>	0,024
Indeks produktionsværdi, kr. pr. gris galte	106 <sup>a</sup>	100 <sup>ab</sup>	98 <sup>b</sup>	0,001
Indeks produktionsværdi, kr. pr. gris sogrise	95	100	97	ns
Indeks produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år galte	106 <sup>a</sup>	100 <sup>ab</sup>	97 <sup>b</sup>	<0,001
Indeks produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år sogrise	95	100	98	ns

Resultater med forskelligt bogstav repræsenterer værdier, der er signifikant forskellige.

Det er vigtigt at pointere, at jo mindre datasæt, der arbejdes med, jo svagere bliver de statistiske modeller. Derfor ses det også, at de forskelle, som findes ved at inkludere *runde* som vekselvirkning, ikke genfindes, når denne indgår som tilfældig effekt. Disse resultater er vist i tabel 6 og opsummerer samlet på *runde 1* og *3*. For ingen produktionsparametre blev der fundet statistisk sikker forskel mellem grupperne, hvilket betyder, at grise, der blev fodret med hjemmeblandet melfoder med mellem 57 og 90 % under 1 mm produktivitetmæssigt klarede sig lige godt. Numerisk var der en højere produktionsværdi pr. gris og pr. stiplads pr. år i gruppe 1 sammenlignet med de to andre grupper, men denne forskel var ikke statistisk sikker.



**Tabel 6.** Samlede resultater af effekten af formalingsgrad for *runde 1 + 3* med *runde* som tilfældig effekt. Her vises produktionsresultater for begge runder, og der blev ikke fundet signifikante forskelle for nogen parametre.

Gruppe	1	2	3	P-værdi
Formalingsgrad, % <1 mm	90	73	57	
Stier, stk.	42	41	42	
Grise indsat, stk.	841	820	842	
Vægt ved indsættelse, kg	30,1	30,1	29,9	
Levendevægt ved slagtning, kg	115,7	115,6	115,2	
Slagtevægt, kg	88,8	88,3	88,4	
Døde, %	1,2	2,2	0,8	
Udtagne og døde, %	5,9	5,7	6,2	
Daglig tilvækst, g pr. dag	1.083	1.079	1.075	ns
Daglig foderoptagelse, FEsv pr. gris pr. dag	2,87	2,88	2,88	ns
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst	2,65	2,67	2,68	ns
Kødprocent	63,5	63,3	63,4	ns
Indeks produktionsværdi, kr. pr. gris	103	100	99	0,044 <sup>1</sup>
Indeks produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år	103	100	99	ns
Behandling af lidelser i mave- og tarm, dage pr. sti	0,7	0,5	0,6	ns
Behandling af lidelser i bevægeapparatet, dage pr. sti	2,5	3,3	3,7	ns

<sup>1</sup> Der er forskel på grupperne, når der laves en overordnet test på produktionsværdi, men ved parvis sammenligning mellem grupperne korrigeres resultaterne, hvorfor signifikansen forsvinder.

I denne meddelelse er der kun vist indeks for produktionsværdier, idet de aktuelle foderpriser kan gøre, at forholdet i kroner ikke er retvisende. Desuden blev grisene i alle tre grupper fodret med den samme foderblanding, og den eneste forskel var formalingsgraden, og dermed samme foderpris i alle grupper. For produktionsværdi pr. stiplads pr. år er det vigtigt at pointere, at denne værdi favoriserer både en øget tilvækst og den økonomiske fordel, der kan være i at nedsætte holdintervallet i slagtegrisesalden. Da dette ikke er muligt i praksis, skal denne værdi behandles med forsigtighed.

## Mavesundhed

Der blev udtaget i alt 625 maver på Danish Crowns slagteri i Herning. Maverne blev sendt til vurdering på Veterinært Laboratorium, Kjellerup, og blev givet en score fra 0 til 10 ud fra retningslinjerne beskrevet i appendiks 3. Her skelnes mellem aktuelle maveforandringer og ar, som vidner om tidligere mavesår. For aktuelle maveforandringer bruges skalaen fra 0 til 8 og score 1 gives ved forhorning af slimhinden, mens score 6-8 gives for aktuelle mavesår. For ar bruges score 6-10, når der er arvævsdannelse i maven. Maver fra alle tre runder indgår i resultaterne, da fejlen i foderanlægget i *runde 2* ikke påvirkede formalingsgraden. For de undersøgte maver blev følgende fordeling fundet (tabel 7).

**Tabel 7.** Andelen af grise med mavescore 6-10 i alle tre runder. Score gives separat for sår og ar.

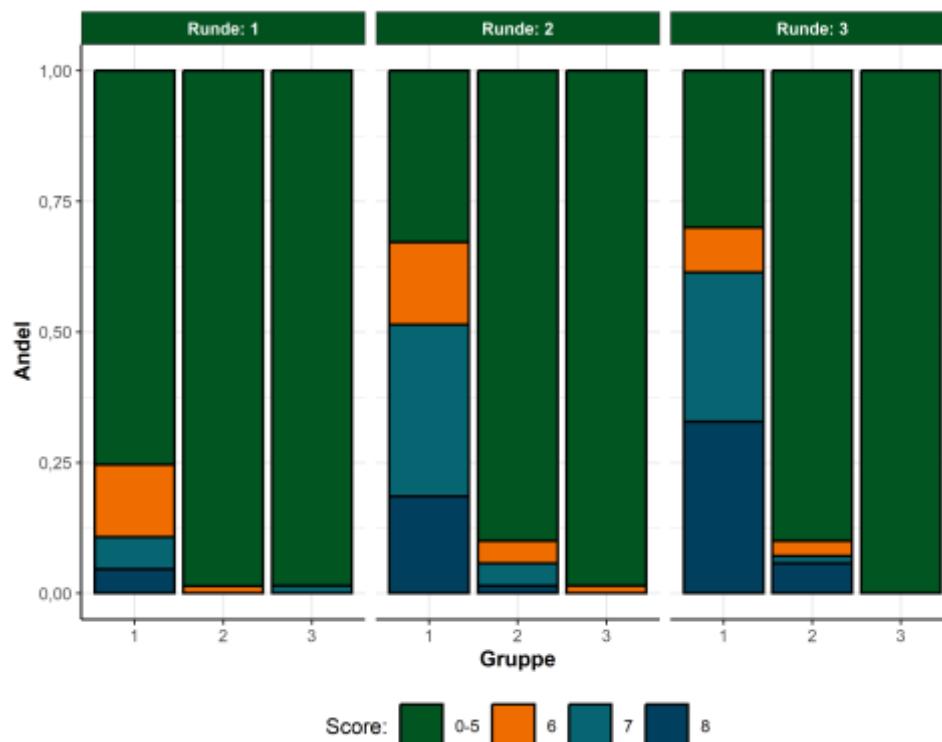
Gruppe	1	2	3	P-værdi
Formalingsgrad, % <1mm	90	73	57	
Andel grise med aktuel mavescore 6-8 (sår), %	53,8 <sup>a</sup>	5,6 <sup>b</sup>	0,7 <sup>c</sup>	<0,001
Andel grise med total mavescore 6-10 (ar), %	67,9 <sup>a</sup>	6,0 <sup>b</sup>	0,4 <sup>b</sup>	0,005

Resultater med forskelligt bogstav repræsenterer værdier, der er signifikant forskellige.

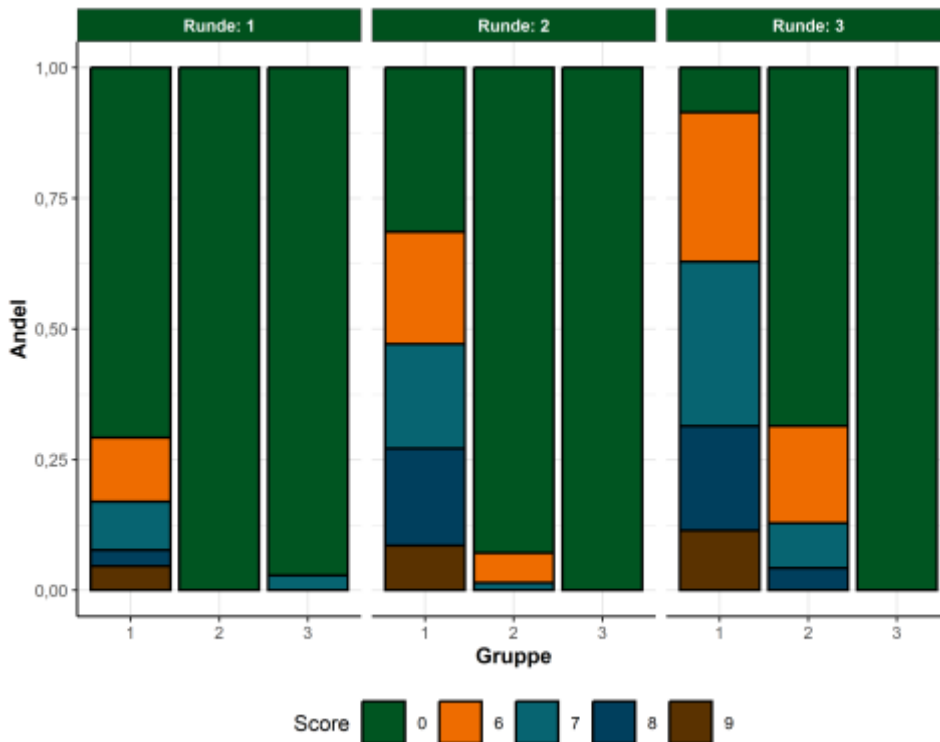
For andelen af grise med sår blev det fundet, at der var signifikant forskel mellem alle tre grupper. Som forventet var der størst forekomst af mavesår i gruppe 1. Grundet den store spredning i score for ar blev der ikke fundet statistisk sikker forskel mellem gruppe 2 og 3. Da modelestimerne stammer fra en model, hvor der er antaget binomialfordeling, er det svært at estimere andele tæt på 0 eller 1, hvilket i høj grad gør sig gældende for både gruppe 2 og 3.

Både for score for sår og ar blev der fundet flest maver med forandringer henholdsvis grad 6-8 og grad 6-10 i gruppe 1, som fik fint formalet foder. Dette er i overensstemmelse med kendt viden om risiko for mavesår og sammenhæng over til formalingsgrad i foderet [2,3,9].

Mere detaljeret fordeling af mavescore for de tre grupper i hver runde kan ses i nedenstående figurer for akut score (mavesår) og total score (ar) (figur 2 og 3).



**Figur 2.** Oversigt over akut score (mavesår) for maver i de tre runder, fordelt på grupperne 1-3.



**Figur 3.** Oversigt over total score (ar) for maver i de tre runder, fordelt på grupperne 1-3.

Det ses tydeligt på figur 2, at der er stor forskel mellem grupperne, men også at der er stor forskel mellem de tre runder. Ligesom med produktiviteten kan det ikke udelukkes, at den ændrede formalingsgrad – især i gruppe 1 – har betydning for mavescore. I anden runde og især tredje runde var foderet finere sammenlignet med første runde, især for gruppe 1. Dette passer meget godt til det billede, der gives med figur 3, hvor mavescore ændrer sig til runde 2 og 3. Korn fra ny høst blev taget i brug efter runde 1, hvilket muligvis også kan spille en rolle.

I figur 3 ses den totale score (ar) for de tre runder. Også her ses en negativ udvikling over tid ligesom for den akutte score.

Tidligere har der været fundet en høj gennemsnitlig mavescore uden kompromittering af produktivitet eller dødelighed ved brug af fint formalet korn (88 % af partiklerne under 1 mm (vægt-%)) [9], og det var derfor ikke lige så fint som i indeværende afprøvning. I den tidligere afprøvning var der høj mavescore i alle forsøgsgrupper – inklusive gruppen med groft formalet foder – hvilket kan lede til den antagelse, at der var generelle udfordringer i besætningen. I indeværende afprøvning sås det, at ændring i formalingsgrad fra 90 % af partiklerne under 1 mm til 73 % af partiklerne under 1 mm gav et signifikant fald i andelen af grise med mavesår.

Afprøvningens resultater viser, at andelen af slagtegrise med mavesår og ar efter mavesår stiger, når der anvendes fint formalet foder, især når andelen af fine partikler under 1 mm kommer over 90 % (gruppe 1 i runde 2 og 3). Når mavescore sammenholdes med produktionsresultaterne, er det positivt overraskende, at der kan fastholdes en høj produktivitet i gruppe 2 og 3, samtidig med, at der opnås en signifikant forbedring i den gennemsnitlige mavescore.

## Konklusion

Afprøvningen understøtter den hidtidige anbefaling, nemlig at andelen af partikler under 1 mm i de fleste besætninger med skivemølle bør ligge i intervallet 60-80 % (vægt-%) under 1 mm for at finde det rigtige kompromis mellem foderudnyttelse og mavesundhed.

Forsøget viste samlet set en marginal bedre tilvækst og foderudnyttelse (1 % forbedring) ved meget fin formaling i forhold til den groveste formaling, men forskellen var ikke statistisk sikker. Ved meget fin formaling, dvs. ca. 90 % af partikler under 1 mm, var der betydelige problemer med mavesår og ar – uden at dette dog gav sig udtryk i øget dødelighed eller forringet produktivitet. Anvendelse af 50 % groft formalet foder (73 % under 1 mm) reducerede andelen af grise med karakterer over 5 for mavesår eller ar med ca. 90 %. Ved den grove formaling (57 % af partikler under 1 mm) var der praktisk taget ingen grise med mavesår eller ar.

I praksis gælder det om at fodre med så fin formaling som muligt, uden at grisene får problemer med mavesår. Den aktuelle afprøvning har vist en mindre effekt af grov formaling på foderudnyttelsen end set i tidligere afprøvninger og der er derfor ingen grund til at løbe nogen risiko med mavesundheden ved at formale meget fint. Selvom der kan findes individuelle resultater i forskellige besætninger, kan resultaterne af denne afprøvning bruges bredt blandt hjemmeblanderbeseætninger i Danmark.

## Referencer

- [1] Jørgensen, L., Dahl, J., Jensen, B. B. og Damgaard, H. (1999): *Effekt af ekspandering, pelletering og formalingsgrad på Salmonella, produktionsresultater og mave-tarmsundhed hos slagtesvin samt på fytaseaktivitet og vitaminstabilitet i foder*. Meddelelse 426. Landsudvalget for Svin, Videncenter for Svineproduktion
- [2] Sloth, N. M., Tybirk, P., Dahl, J. og Christensen, G. (1998): *Effekt af formalingsgrad og varmebehandling/pelletering på mavesundhed, salmonella-forebyggelse og produktionsresultater hos slagtesvin*. Meddelelse 385. Landsudvalget for Svin, Videncenter for Svineproduktion.
- [3] Hansen, C. F. og Callesen, J. (2000): *Effekt af formalingsgrad og pelletering på slagtesvins produktionsresultater og mavesundhed*. Meddelelse 475. Landsudvalget for Svin, Videncenter for Svineproduktion.
- [4] Lewis, L. L. (2014): *Evaluation of pelleting process parameters on feed nutrients, starch gelatinization and pig growth performance*. Master of Science, Department of Grain Science and Industry, Kansas State University.
- [5] Katora, D. og Fuchs, B. (2001): *The effect of gelatinization degree and source of starch on the ileal and faecal digestibility of nutrients and growth performance of early-weaned piglets*. Journal of Animal Feed Science. Vol. 10, 163-170.
- [6] Svineproduktion.dk (2020): Mavesår. Vidensside.
- [7] Vils, E. og Sommer, H. M. (2021): *Vejledende sigteprofil i hjemmeblandet foder ved forskellige sigte- og formalingsmetoder*. Meddelelse 1225, Seges Svineproduktion. Tybirk,
- [8] P., Sloth, N. M., Kjeldsen, N. og Blaabjerg, K. (2021): *Normer for næringsstoffer*. 32. udgave. SEGES Gris.
- [9] Rasmussen, Dorthe K. og Vinther, J. (2014): *Fin formaling af både hvede og byg forbedrer produktiviteten*. Meddelelse 1012, Videncenter for Svineproduktion.

## Deltagere

Tekniker: Mogens Jakobsen og Tommy Nielsen

Statistikker: Jeanett Snitgaard Pelck

Afprøvning nr. 1767

NAV nr.: 1309

//JAHP//

Dyregruppe: slagtegrise  
Fagområde: ernæring, sundhed  
Nøgleord: formalingsgrad, produktivitet, hjemmeblander, mavesundhed

## Appendiks 1

Råvaresammensætning af enhedsblanding anvendt til slagtegrise i afprøvningen, angivet som procentvist indhold. Resultatet er et gennemsnit af de to optimeringer, der blev brugt i perioden før/efter høst 2022.

Korn-år	2021/2022
Hvede	46,4
Vårbyg	20,0
Rug	13,5
Sojaskrå	11,9
Solsikkeskrå	5,0
Mineralblanding	2,2

## Appendiks 2

Resultaterne af foderanalyser indsendt som samleprøver til kemisk analyse.

Gruppe	1				3			Blanding
	FOR <sup>1</sup>	ANA <sup>2</sup>	AFV,% <sup>3</sup>		FOR <sup>1</sup>	ANA <sup>2</sup>	AFV,% <sup>3</sup>	1-3 AFV,% <sup>3</sup>
Råprotein, g pr. kg	151	155	2,6		151	155	2,7	0,0
St. F. råprotein, g pr. FEsv	125	126	0,8		125	126	1,0	0,2
Råfedt, g pr. kg	21,6	23,1	6,9		21,6	23,0	6,5	0,4
Råaske, g pr. kg	47,2	43,1	-8,7		47,2	43,6	-7,6	1,2
Energi, FEsv pr. kg	1,050	1,069	1,8		1,050	1,067	1,6	0,2
Fytaseaktivitet, FTU pr.kg	1.571	2.557	62,4		1.571	2.722	73,3	6,1
Calcium, g pr.kg	6,80	6,68	-1,8		6,80	6,54	-38	2,1
Fosfor, g pr. kg	4,20	4,37	4,1		4,20	4,38	4,3	0,2
St. F. fosfor, g pr. FEsv	2,48	2,53	2,2		2,48	2,54	2,6	0,4
Lysin, g pr. kg	9,78	10,06	2,9		9,78	9,96	1,8	1,0
St. F. lysin, g pr. FEsv	8,13	8,22	1,0		8,13	8,15	0,2	0,8
Methionin, g pr. kg	2,74	2,71	-1,1		2,74	2,65	-3,3	2,3
St. F. methionin, g pr. FEsv	2,44	2,37	-2,9		2,44	2,32	4,8	2,1
Cystin, g pr. kg		2,93				2,90		1,0
Treonin, g pr. kg	6,54	6,53	-0,2		6,54	6,36	-2,8	2,7
St. F. treonin, g pr. FEsv	5,39	5,29	-1,9		5,39	5,16	-4,3	2,5

<sup>1</sup>FOR=forventet, <sup>2</sup>ANA=analyseret, <sup>3</sup>AFV=procentvis afvigelse mellem FOR og ANA. Når der er negativt fortegn på AFV, betyder det, at der er et underindhold i forhold til det forventede.

## Appendiks 3

Mavescore med skala for aktuelle (mavesår) og afhelende (ar) forandringer [6].

Når mavesækken vurderes, scores maveforandringerne på en skala fra 0 til 10 i et maveindeks:

### Aktuelle forandringer

0	Normal mave	Den hvide del er glat, smidig og uden forandringer
1-3	Forhoring	Slimhinden i den hvide del forhærdes gradvist
4-5	Erosion	Vævstab i øverste slimhinde lag
6-8	Sår	Dybere vævstab inkl. beskadigelse af blodkar og nerver

### Afhelende forandringer

0-5	Ingen forandringer	Mavens hvide del er smidig
6-8	Arvævsheling	Medfører arvævsdannelse samt mindre elasticitet i den hvide del af maven
9-10	Strikur	Spiserørsudmundingen forsnævres og bliver uelastisk