



# PELLETERET TØRFODER FORBEDRER FODERUDNYTTELSEN

MEDDELELSE NR. 1043

Pelleteret tørfoder giver bedre produktivitet end melfoder, også når foderet er fint formalet og udfodres i nutidige rørfodringsautomater. Pelleteret tørfoder giver flere maveforandringer, men ingen forskel i dødelighed og sygdomsbehandlinger.

---

INSTITUTION: VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION, DEN RULLENDE AFPRØVNING

FORFATTER: ELSE VILS, SØNKE MØLLER OG JENS VINTHER

UDGIVET: 4. SEPTEMBER 2015

Dyregruppe: Slagtesvin

Fagområde: Ernæring

## Sammendrag

Også når melfoder er fint formalet og bliver udfodret via nutidige rørfodringsautomater med integreret vandforsyning, giver pelleteret foder statistisk sikker bedre produktivitet og produktionsværdi end melfoder.

I to besætninger var produktionsværdien pr. stiplads henholdsvis 20 og 10 % lavere på melfoder end på pelleteret foder. Forskellen i produktionsværdien svarer til, at melfoder skal være henholdsvis 15 og 8 øre billigere pr. FEsv for at opnå samme dækningsbidrag. Både pelleteret foder og melfoder var fint formalet med en partikelfordeling på cirka 80 % under 1 mm. Der var fokus på justering af automaterne med henblik på at minimere foderspildet.

Forskellene i produktionsværdien skyldes, at pelleteret foder i de to besætninger resulterede i bedre foderudnyttelse på henholdsvis 5,7 % og 3,7 %, ligesom kødprocenten var henholdsvis 0,2 og 0,5 procentenheder højere. Desuden var daglig tilvækst 5,0 % højere i den ene besætning, men 1,3 %

lavere i den anden besætning. Forskellene i foderudnyttelsen afspejledes ikke i det målte stivelse i gødningstørstof, hvor der ikke var forskel.

Pelleteret foder gav i begge besætninger flere maveforandringer. Risikoen for at få mavesårs-score over 7 var i begge besætninger 3,5 gange højere på pelleteret foder. Der var ikke forskel på dødelighed og antallet af sygdomsbehandlinger.

Afprøvningsne er gennemført i to slagtesvinebesætninger med to grupper: pelleteret foder og melfoder.

## Baggrund

En velkendt omkostning ved hjemmeblanding er en nedgang i produktiviteten. Tidligere forsøg med slagtesvin har vist både en ringere foderudnyttelse og en lavere daglig tilvækst ved anvendelse af melfoder frem for pelleteret foder. De fleste forsøg, hvor melfoder er sammenlignet med pelleteret foder hos slagtesvin, er dog lavet på simple tørfoderautomater, hvor vandet er placeret ved siden af automaterne. Placering af vand ved siden af foderautomaterne antages at kunne medføre forøget foderspild ved brug af melfoder, da grisene kan spille lidt foder, når de bevæger sig til vandkoppen. Samlet er det ud fra forsøgene konkluderet, at melfoder udfodret i simple tørfoderautomater forringer foderudnyttelsen hos slagtesvin med cirka 6 % og den daglige tilvækst med cirka 5 % [1], [2], [3], [4], [5], [6].

Grundlaget for vurdering af melfoder udfodret som tørfoder i røfodringsautomater med integreret vandforsyning stammer fra et forsøg med en tidssvarende tørfoderautomat (MaxiMat fra Echberg) [7]. I afprøvningen blev pelleteret foder sammenlignet med henholdsvis melfoder fremstillet på fabrik og friskfremstillet hjemmeblandet melfoder. Der var ikke forskel i produktionsværdien på melfoder fremstillet på fabrik og hjemmeblandet melfoder. Afprøvningen viste, at melfoderet forringede produktionsværdien pr. stiplads med 8-10 %, primært som følge af ringere foderudnyttelse (cirka 4 %), men også ringere kødprocent og tilvækst. Afprøvningen blev gennemført med groft formalet foder (cirka 40 % < 1mm) [7]. I dag er hjemmeblandere mere opmærksomme på formalingen af foderet og har også større fokus på justering af foderautomater.

Formålet med disse to afprøvninger var at bestemme produktiviteten på melfoder og pelleteret færdigfoder ved slagtesvin fodret i røfodringsautomater med integreret vandforsyning, hvor der er fokus på fin formaling, samt fokus på korrekt justering med henblik på at minimere foderspildet.

# Materiale og metode

Der er gennemført to afprøvninger i to forskellige slagtesvinebesætninger - A og B. Begge afprøvninger var dimensioneret statistisk som et selvstændigt forsøg.

I begge besætninger var der to grupper - melfoder (mel) og pelleteret foder (piller). Der blev anvendt samme råvarer og samme råvaresammensætning i de to grupper indenfor besætningen. Grisene blev fodret ad libitum, så der var foder i automaterne døgnet rundt. Der var særlig fokus på justering af foderautomaterne med henblik på minimering af foderspildet. Da der ikke findes en eksakt metode til måling af foderspild, foretog forsøgsteknikeren fra SEGES Videncenter for Svineproduktion (VSP) løbende en visuel bedømmelse, herunder kalibrering ved hjælp af fotos.

Dosering af foder og registrering af foderforbrug pr. forsøgsenhed blev styret af et computerstyret fodringsanlæg. Udfodringsnøjagtigheden blev løbende kontrolleret af forsøgsteknikeren fra VSP. Der blev udtaget repræsentative foderprøver løbende gennem afprøvningen. Samleprøver heraf blev analyseret for FEsv, fytase, calcium, fosfor, lysin, methionin, cystin og treonin på Eurofins Steins Laboratorium. Det analyserede antal prøver fremgår af Appendiks 2. Prøverne blev desuden vådsigtet til bestemmelse af partikelfordeling. Metode til udtagning af repræsentative foderprøver beskrives under den enkelte besætning.

Grisene blev sorteret efter størrelse ved indsættelse efter besætningens normale rutiner. Grisene blev vejlet stivis og fordelt i forsøgsgrupperne, således at gennemsnitsvægten var ens i de to forsøgsenheder, der udgjorde et hold. Grisene blev leveret til slagteri ved optimal slagtevægt.

I begge besætninger blev der foretaget følgende registreringer på stiniveau; Grisenes indgangsvægt, foderoptagelse, sygdomsbehandlinger samt døde og udtagne grise. På slagteriet blev grisenes slagtevægt og kødprocent registreret. Der blev udtaget gødningsprøver, når grisene i stierne vejede cirka 60 kg. Gødning fra tre grise i samme sti blev samlet til én prøve. Prøverne blev analyseret for indhold af tørstof og stivelse på Eurofins Steins Laboratorium.

På slagteriet blev der udtaget maver til undersøgelse for maveforandringer. Maverne blev undersøgt på Laboratorium for Svinesygdomme i Kjellerup efter skalaen vist i Appendiks 4.

## Besætning A

I besætning A var der seks sektioner á seks dobbeltstier. En dobbeltsti med 34 grise udgjorde en forsøgsenhed og der var lige mange so- og galtgrise i hver sti.

I besætningen var der i fire af de seks sektioner opsat forskellige typer af tørfoderautomater med integreret drikkevand. De forskellige automater var opsat parvise, så alle automater var ligeligt

repræsenteret i de to grupper. Det drejer sig om automater fra Sdr. Vissing, KJ-klimateknik, Egebjerg, ACO-Funki og Skiold. I de sidste to sektioner var der automater fra KJ-Klimateknik. Der var to vandventiler i hver automat og ikke yderligere vandforsyning i stien.

Melfoderet i besætning A var hjemmeblandet foder produceret ud fra eget korn blandet med tilskudsfoder. Det fabriksfremstillede, pelleterede foder blev produceret ud fra samme recept som det hjemmeblandede foder, men blev formalet og pelleteret på foderfabrikken. S sammensætningen var korn-soja-baseret. Kornet, der indgik i færdigfoderet, blev leveret løbende af afprøvningsværten for at være sammenligneligt med kornet i det hjemmeblandet foder. Råvaresammensætningen fremgår af Appendiks 1.

Hver anden uge i hele afprøvningsperioden blev der udtaget prøver af det pelleterede foder fra 3-4 forskellige foderautomater, samt af det hjemmeblandede foder fra 5-6 forskellige foderautomater. Disse prøver blev blandet til samleprøver for hver to prøveudtagninger.

## Besætning B

I besætning B var der fire sektioner á 16 stier, hvoraf de 14 blev anvendt til forsøg. Én sti á 16 grise udgjorde en forsøgsenhed og der var monteret en foderautomat pr. sti. Grisene var kønsopdelt ved fravæning i galte og sogrise og blev derfor sat i hold af samme køn. I hver sektion blev der etableret tre hold med galtgrise, tre hold med sogrise og et hold med lige mange so- og galtgrise i hver sti.

Foderautomaterne var af typen Maximat Porker fra Skiold. Der var to vandventiler i hver automat og ikke yderligere vandforsyning i stien. Både melfoder og pelleteret foder blev produceret på foderfabrikken. Foderets sammensætning var stort set ens i begge grupper. Råvaresammensætning fremgår af Appendiks 1. Melfoder og piller blev bestilt til levering samme dag, således at blandingerne var produceret ud fra de samme råvarepartier.

Prøver af hvert foderparti blev udtaget med automatisk prøveudtagningsudstyr på foderfabrikken. Disse prøver blev blandet til samleprøver for hver to prøveudtagninger.

## Produktionsværdi

Ud fra de opnåede produktionsresultater; daglig tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent blev der udregnet en produktionsværdi (PV pr. stiplads pr. år), som er baseret på et gennemsnit af de seneste 5-års priser for slagtesvin og foder (september 2009 - september 2014). Derved er produktionsværdien et udtryk for grisenes biologiske respons på behandlingen, idet prisudvikling udjævnes ved brug af 5-års priser til beregning af produktionsværdi.

Produktionsværdien blev beregnet som:

$PV \text{ pr. gris} = \text{salgspris} \div \text{købspris} \div \text{foderomkostninger} \div \text{diverse omkostninger}$ .

$PV \text{ pr. stiplads pr. år} = PV \text{ pr. gris} \times (365 \text{ dage/antal foderdage pr. gris}) \times \text{staldudnyttelse}$ .

I beregningen af PV blev følgende værdier anvendt:

- Prisen for en 30 kg's gris: 370 kr. pr. gris
- Kg regulering:  $\div 6,15$  kr. pr. kg (25-30)/  $+6,24$  kr. pr. kg (30-40 kg)
- Prisen for slagtesvin, inkl. efterbetaling: 10,88 kr. pr. kg
- Slagtesvinefoder: 1,64 kr. pr. FEsv. Der indgik ens foderpris i begge grupper.
- Diverse omkostninger: 20 kr. pr. gris
- Staldudnyttelse: 95 %.

## Statistiske modeller

Hver besætning var statistisk dimensioneret og opgjort som en selvstændig afprøvning.

For variable: "vægt ved start", "slagtevægt", "foderforbrug pr. dag", "foderforbrug pr. kg tilvækst", "daglig tilvækst", "produktionsværdi pr. gris", "produktionsværdi pr. sti" og "kødprocent" blev data analyseret som et gruppeforsøg.

Hold indgik som tilfældig effekt pr. design, og der er i alle analyser korrigeret til en startvægt på 30 kg (dog ikke ved analyse af startvægt).

For variable "døde" og "udtagne" er der foretaget logistisk regression ved hjælp af proc glimmixed i SAS, hvor gruppe indgik som fixed effekt. Hold indgik som tilfældig effekt, og der er korrigeret til en startvægt på 30 kg.

For variable "sti behandlet" er der foretaget logistisk regression ved hjælp af proc glimmixed i SAS, hvor gruppe indgik som fixed effekt. Hold indgik som tilfældig effekt.

For variable "behandling dage / foderdage" er der foretaget logistisk regression ved hjælp af proc glimmixed i SAS, hvor gruppe indgik som fixed effekt. Hold indgik som tilfældig effekt.

Indholdet af stivelse i gødning blev analyseret ved hjælp af proc mixed i SAS. Med gruppe som fixed effekt. Dato indgik som tilfældig effekt.

Frekvensen af mavesår med et indeks på over 5 og over 7 blev analyseret med logistisk regression ved hjælp af proc glimmixed i SAS, hvor gruppe indgik som fixed effekt.

# Resultater og diskussion

## Besætning A

Resultater af foderanalyser er vist i Appendiks 2. Der var god overensstemmelse mellem de analyserede og beregnede værdier i melfoderet til gruppe 1. I det pelleterede foder til gruppe 2 var der god overensstemmelse mellem de analyserede og beregnede værdier med hensyn til indhold af FEsv, calcium og fosfor og aminosyren cystin, mens det analyserede indhold af aminosyrerne lysin, methionin og treonin var 6-12 % højere end det beregnede.

Ved produktion af pelleteret foder blev der som nævnt løbende leveret korn fra afprøvningsværten for at sikre, at foderet til de to grupper blev produceret af de samme råvarepartier. Alligevel lykkedes det ikke at opnå samme gennemsnitlige indhold af råprotein og aminosyrer i de to foderblandinger. Gennemsnitligt blev der analyseret 5,1 % mere protein, 8,0 % mere lysin, 9,7 % mere methionin og 11,5 % mere treonin i det pelleterede foder end i melfoderet. Betydningen på produktivitet af det analyserede overindhold i det pelleterede foder er vurderet under produktionsresultater.

Resultater af vådsigtning er vist i Appendiks 3. Den gennemsnitlige formalingsgrad for melfoderet var på 77 % <1 mm og for det pelleterede foder var den gennemsnitlige formalingsgrad på 82 % < 1 mm., foderet var altså i begge grupper meget fint formalet.

I tabel 1 ses produktionsresultater samt den beregnede produktionsværdi ved samme foderpris. Forskellen mellem gruppen på pelleteret foder i forhold til gruppen på melfoder med tilhørende konfidensinterval var:

- Daglig tilvækst: 48 g pr. dag med et 95 % konfidensinterval på [34,5;62,5]
- Foderforbrug:  $\pm 0,16$  FEsv pr kg tilvækst med et 95 % konfidensinterval på [ $\pm 0,14$ ;  $\pm 0,19$ ].
- Kødprocent: 0,2 % kød med et 95 % konfidensinterval på [0,01;0,32]
- Produktionsværdi pr. gris: 32 kr. med et 95 % konfidensinterval på [27,2;36,5]
- Produktionsværdi pr. stiplads: 163 kr. med et 95 % konfidensinterval på [139,5;186,9]

Der var ikke statistisk sikker forskel i foderoptagelse pr. dag.

Pelleteret foder har givet en højere tilvækst på 5,0 % og et lavere foderforbrug på 5,7 % i forhold til melfoder. Hvorvidt forskellen skyldes større foderspild i melgruppen eller ringere foderudnyttelse på melfoder baseret på rå korn kan ikke afgøres i denne afprøvning. Som nævnt var der særlig fokus på foderspild, som løbende blev vurderet af afprøvningsvært og forsøgstekniker fra VSP, samt kalibreret med projektleder via fotos. Men det kan være en vanskelig opgave, da der ikke findes en objektiv målemetode og et vist foderspild kan dermed ikke udelukkes. Pelleteringsprocessen vil forøge

stivelsens forklaring og dermed den ileale fordøjelighed, men dette vil næppe kunne forklare så stor en forskel.

Forskellen i kødprocenten på 0,2 procentenheder kan tilskrives det højere proteinindhold i det pelleterede foder [8]. Forskellen i produktionsværdien svarer til, at melfoder skal være 15 øre billigere pr. FEsv for at opnå samme dækningsbidrag.

Slagtevægten var 2 kg højere i gruppen på pelleteret foder ( $p < 0,0001$ ). Dette skyldes, at det i praksis kan være vanskeligt at ramme samme slagtevægt, når tilvæksten er højere i den ene gruppe. Der er ikke korrigeret for forskelle i slagtevægt, som også indregnes i produktionsværdiberegningen.

Betydningen af de 2 kg højere slagtevægt vurderes at være i størrelsesorden 2 kr. på produktionsværdien pr. gris i gruppen på pelleteret foder, når både effekten på afregningsprisen og produktiviteten regnes ind.

Det analyserede overindhold på 5 % råprotein og 8 % lysin i det pelleterede foder, som er beskrevet ovenfor, antages at have påvirket produktionsresultaterne på niveau med kendte produktionsfunktioner for protein og aminosyrer [8]. Ud fra dette beregnes overindholdet at have haft en effekt svarende til 4 kr. pr. gris. Forsøgsomstændighederne har samlet set haft betydning i størrelsesorden +6 kr. på produktionsværdien pr. gris i gruppen på pelleteret foder, hvilket ikke påvirker den samlede konklusion.

**Tabel 1.** Besætning A. Produktionsresultater og beregnet produktionsværdi

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Antal stier á 34 grise	59	61	
Grise ved indsættelse, stk.	2.006	2.074	
Vægt ved indsættelse, kg	32,8	32,7	0,3292
Slagtevægt, kg	84,2 <sup>a</sup>	82,2 <sup>b</sup>	<0,0001
Daglig tilvækst, g	1.099 <sup>a</sup>	1.051 <sup>b</sup>	<0,0001
Foderoptagelse, FEsv pr. gris pr. dag	2,91	2,95	0,060
Foderforbrug, FEsv pr. kg tilvækst	2,65 <sup>a</sup>	2,81 <sup>b</sup>	<0,0001
Kødprocent	60,6 <sup>a</sup>	60,4 <sup>b</sup>	0,038
Produktionsværdi, kr. pr. gris	174 <sup>a</sup>	142 <sup>b</sup>	<0,0001
Produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år	823 <sup>a</sup>	660 <sup>b</sup>	<0,0001
Produktionsværdi indeks, pr. stiplads	100 <sup>a</sup>	80 <sup>b</sup>	

\*) Produktionsværdi angivet som indeks. Mindste sikre forskel er 3 indekspoint.

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

Indholdet af tørstof og stivelse i gødning fremgår af tabel 2. Tørstofindholdet i gruppen med pelleteret foder var højere end gruppen med melfoder, hvilket også er set i tidligere forsøg [3]. Indholdet af stivelse var lavt i begge grupper, hvilket ikke afspejler forskellen i foderudnyttelsen. En teori kan være,

at en større del af stivelse fra fint formalet foder fermenteres i tyktarmen og dermed ikke kan ses i gødningsprøver, selv om det ikke er udnyttet af grisene.

**Tabel 2.** Besætning A. Tørstof og stivelse i gødning fra forsøgsgrupperne på pelleteret foder og melfoder

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Antal gødningsprøver	18	18	
Tørstof i gødning, %	21,9 <sup>a</sup>	20,0 <sup>b</sup>	0,0012
Stivelse i tørstof, %	0,60	0,50	0,370

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

Blandingernes effekt på forandringer i den hvide del af maven fremgår af tabel 3. Pelleteret foder gav statistisk sikkert flere maver med score over 5 (hvilket vil sige maver med sår/ar/indsnævring af spiserøret) end melfoderet. Ses alene på score over 7 (8-10), hvilket vil sige større sår og ar, og indsnævring af spiserøret, var der ligeledes en statistisk sikker reduktion ved fodring med melfoder. Fordelingen på de enkelte maveindeks fremgår af Appendiks 5.

Risikoen (odds-ratio) for at få et mavesårsindeks på over 5 var 9,4 gange større på pelleteret foder end på melfoder. Risikoen for at få et mavesårsindeks på over 7 var 3,5 gange større på pelleteret foder end på melfoder.

**Tabel 3.** Besætning A. Maveforandringer i grupperne på pelleteret foder og melfoder

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Antal maver	95	89	
% indeks over 5	70,5 <sup>b</sup>	20,2 <sup>a</sup>	<0,0001
% indeks over 7	23,2 <sup>b</sup>	7,9 <sup>a</sup>	0,007

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

På trods af den markante forskel i mavesårsindeks var der ikke forskel i procent døde og udtagne, se tabel 4.

**Tabel 4.** Besætning A. Dødelighed og behandlingsfrekvens i grupperne på pelleteret foder og melfoder

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Døde, %	2,2	2,5	0,674
Døde og udtagne, %	3,2	3,5	0,562
Antal behandlinger	2,2	2,5	0,674

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

## Besætning B



Resultater af foderanalyser er vist i Appendiks 2 og resultater af vådsigtning i Appendiks 3. Der var god overensstemmelse mellem de analyserede og beregnede værdier i begge grupper i besætning B.

Partikelfordelingen var nogenlunde ens i grupperne. Den gennemsnitlige formalingsgrad for det pelleterede foder var på 80 % < 1 mm og for melfoderet 76 % < 1 mm. Foderet var altså i begge grupper meget fint formalet.

I tabel 5 ses produktionsresultater samt den beregnede produktionsværdi ved samme foderpris. Forskel mellem gruppen på pelleteret foder i forhold til gruppen på melfoder med tilhørende konfidensinterval var:

- Daglig tilvækst:  $\pm 14$  g pr. dag med et 95 % konfidensinterval på  $[\pm 27,6; \pm 2,1]$
- Foderoptagelse:  $\pm 0,16$  FEsv pr. gris pr. dag med et 95 % konfidensinterval på  $[\pm 0,19; \pm 0,13]$
- Foderforbrug:  $\pm 0,10$  FEsv pr. kg tilvækst med et 95 % konfidensinterval på  $[\pm 0,08; \pm 0,13]$
- Kødprocent: 0,5 % kød med et 95 % konfidensinterval på  $[0,24; 0,75]$
- Produktionsværdi pr. gris: 17 kr. med et 95 % konfidensinterval på  $[10,4; 23,1]$
- Produktionsværdi pr. stiplads: 74 kr. med et 95 % konfidensinterval på  $[41,9; 106,0]$ .

**Tabel 5.** Besætning B. Produktionsresultater og beregnet produktionsværdi

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Antal stier á 16 grise	56	56	
Grise ved indsættelse, stk.	867	868	
Vægt ved indsættelse, kg	30,5	30,6	0,355
Slagtevægt, kg	83,1	83,3	0,651
Daglig tilvækst, g	1.094 <sup>a</sup>	1.108 <sup>b</sup>	0,023
Foderoptagelse, FEsv pr. gris pr. dag	2,93 <sup>a</sup>	3,09 <sup>b</sup>	<0,0001
Foderforbrug, FEsv pr. kg tilvækst	2,68 <sup>a</sup>	2,78 <sup>b</sup>	<0,0001
Kødprocent	59,5 <sup>a</sup>	59,0 <sup>b</sup>	0,0003
Produktionsværdi, kr. pr. gris	154 <sup>a</sup>	137 <sup>b</sup>	<0,0001
Produktionsværdi, kr. pr. stiplads pr. år	743 <sup>a</sup>	669 <sup>b</sup>	<0,0001
Produktionsværdi indeks, pr. stiplads*	100 <sup>a</sup>	90 <sup>b</sup>	

\*) Produktionsværdi angivet som indeks. Mindste sikre forskel er 4 indekspoint

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

I modsætning til besætning A var der en statistisk sikker forskel i foderoptagelsen, nemlig 5,5 % lavere på pelleteret foder. En mulig forklaring er, at grisene på melfoder lavede oplødt foder i foderautomaterne. I besætningen blev der observeret, at der typisk var vandspejl i drikkekarrene i stier med pelleteret foder, hvorimod drikkekarrene i stier med melfoder var slikket rene. Dette var gældende i hele vækstperioden, selv om grisene kom fra pelleteret foder, se figur 1 og 2.



**Figur 1.** Besætning B. Grisene på pelleteret foder åd ikke det oplødte foder og lavede derved vandspejl i drikkekarrene



**Figur 2.** Besætning B. Grisene på melfoder åd det oplødte foder fra drikkekarrene, så der ikke kom vandspejl i karrene

Den anvendte foderautomattype, Maximat Porker fra SKIOLD A/S er sammen med fire andre modeller af rørfodringsautomater tidligere testet på melfoder [9]. I denne test blev der også observeret oplødt foder i drikkekarrene i Maximat Porker og en anden automattype, hvor der ikke var kanter mellem foder og vand. Der var imidlertid i daværende afprøvning ingen forskel i produktionsværdien mellem de testede automatyper, idet der ganske vist var en numerisk højere foderoptagelse, men denne resulterede også i en numerisk højere daglig tilvækst [9].

Der var ikke synlig forskel på foderspild i de to grupper, men igen kan det være svært at vurdere visuelt og et større foderspild på melfoder kan ikke udelukkes med den anvendte metode til vurdering af foderspild.

Den lavere foderoptagelse på pelleteret foder har kun resulteret i en forringelse af tilvæksten på 1,3 %. Dette kunne tyde på et højere foderspild i melgruppen.

Pelleteret foder gav i besætning B et lavere foderforbrug på 3,7 % og en højere kødprocent på 0,5 procentenhed i forhold til melfoder. Årsagen til højere kødprocent kendes ikke, men er også set i tidligere forsøg [7], [10]. Forskellen i produktionsværdien svarer til, at melfoder skal være 8 øre billigere pr. FESv for at opnå samme dækningsbidrag.

Indholdet af tørstof og stivelse i gødning fremgår af tabel 6. Tørstofindholdet i gødningen var ligesom i besætning A højest på pelleteret foder. Indholdet af stivelse i tørstof var lavt i begge grupper, hvilket som i besætning A ikke afspejler forskellen i foderudnyttelsen.

**Tabel 6.** Besætning B. Tørstof og stivelse i gødning for grupperne på pelleteret foder og melfoder

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Antal gødningsprøver	35	35	
Tørstof i gødning, %	21,3 <sup>a</sup>	19,5 <sup>b</sup>	0,0002
Antal prøver under detektionsgrænsen*	18	15	
Stivelse i tørstof, %	0,72	0,68	0,577

\*Prøver under detektionsgrænsen for stivelse i tørstof indgår i gennemsnittet med detektionsgrænseværdien på 0,5 %

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

Tabel 7 viser, at der i besætning B var et højt niveau af maveforandringer i begge grupper. Der var en tendens (p-værdi 0,054) til, at pelleteret foder gav flere maver med score over 5 (hvilket vil sige maver med sår/ar/indsnævring af spiserøret) end melfoderet. Risikoen (odds-ratio) for at få et mavesårsindeks på over 5 var 3,8 gange større på pelleteret foder end på melfoder. Der var som i besætning A statistisk sikker forskel på mavesårsindeks med en karakter på over 7, og risikoen for at få et mavesårsindeks på over 7 var 3,5 gange større på pelleteret foder end på melfoder. Fordelingen på de enkelte maveindeks fremgår af Appendiks 5.

**Tabel 7.** Besætning B. Maveforandringer i grupperne på pelleteret foder og melfoder

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Antal maver	78	68	
% indeks over 5	96,2	86,8	0,054
% indeks over 7	62,8 <sup>a</sup>	32,4 <sup>b</sup>	0,0004

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

Overordnet set var der ikke forskel på døde og udtagne (P=0,331), se tabel 8. Men gruppen på melfoder opnåede en ekstrem lav dødelighed på kun fem grise og derfor er der signifikant forskel (p=0,047) mellem grupperne, når der analyseres på dødelighed alene. Der var ikke signifikant forskel på andelen af sygdomsbehandlinger.

**Table 8.** Besætning B. Dødelighed og behandlingsfrekvens i grupperne på melfoder og pelleteret foder

Gruppe	Pelleteret foder	Melfoder	P-værdi
Døde, %	1,7 <sup>a</sup>	0,5 <sup>b</sup>	0,047
Døde og udtagne, %	2,9	2,0	0,331
Antal sygdomsbehandlinger	40	48	0,557

a,b: Forskelligt bogstav angiver statistisk sikker forskel mellem grupperne

## Konklusion

I to besætninger gav pelleteret foder bedre produktivitet og produktionsværdi end melfoder. Forskellen fra tidligere forsøg var, at

1. foderet var fint formalet og
2. foderet blev udfodret via tidssvarende røfodringsautomater med integreret vandforsyning.

Indeks for produktionsværdi pr. stiplads var henholdsvis 20 og 10 % lavere på melfoder end pelleteret foder og forskellen svarer til, at melfoder skal være henholdsvis 15 og 8 øre billigere pr. FEsv i besætning A og B.

Pelleteret foder gav i begge besætninger markant højere frekvens af maveforandringer. Risikoen for at få mavesårs-score over 7 var i begge besætninger 3,5 gange højere på pelleteret foder. Der var ikke forskel på dødelighed og antallet af sygdomsbehandlinger.

# Referencer

[1]	Sloth, N.M.; Tybirk, P. Dahl, J.; Christensen, G. (1998): Effekt af formalingsgrad og varmebehandling/pelletering på mavesundhed, salmonella-forebyggelse og produktionsresultater hos slagtesvin. <a href="#">Meddelelse nr. 385, Landsudvalget for Svin.</a>
[2]	Jørgensen, L. ; Dahl, J.; Jensen, B.B.; Poulsen, H. D. (1999): Effekt af ekspandering, pelletering og formalingsgrad på salmonella, produktionsresultater og mave-tarmsundhed hos slagtesvin samt på fytaseaktivitet og vitaminstabilitet i foder. <a href="#">Meddelelse nr. 426, Landsudvalget for Svin.</a>
[3]	Hansen, C.F.; Callesen, J. (2000): Effekt af formalingsgrad og pelletering på slagtesvins produktionsresultater og mavesundhed. <a href="#">Meddelelse nr. 475, Landsudvalget for Svin.</a>
[4]	Jørgensen, L., Jensen, B.B., Kjærsgaard, H. (2000): Effekt af Formi®LHS, Acid One og Expandat på Salmonella-forekomst, mave-tarmsundhed og produktivitet hos slagtesvin. <a href="#">Meddelelse nr. 489, Landsudvalget for Svin.</a>
[5]	Hansen, C.F., Knudsen, K.E.B., Jensen, B.B., Kjærsgaard, H. (2001): Effekt af melfoder, kartoffelproteinkoncentrat, en firmablanding, roepiller og zinkgluconat på salmonella-forekomst, mave-tarmsundhed og produktivitet hos slagtesvin. <a href="#">Meddelelse nr. 528, Landsudvalget for Svin.</a>
[6]	Johansen, M., Jørgensen, L., Bækbo, P., Wachmann, H., Møller, K. (2003): Melfoders effekt på regional tarmbetændelse (Lawsonia), diarré og produktivitet (7-100 kg). <a href="#">Meddelelse nr. 596, Landsudvalget for Svin.</a>
[7]	Sloth, N.M. og Jørgensen, L. (2004): Melfoder og pelleteret foder til slagtersvin. <a href="#">Meddelelse nr. 664, Landsudvalget for Svin.</a>
[8]	Sloth, N.M., Tybirk P., Jørgensen, L., Kjeldsen N.J.(2015): Normændringer til smågrise og slagtesvin 2015. <a href="#">Notat nr. 1513. SEGES Videncenter for Svineproduktion.</a>
[9]	Jensen, T., Rasmussen, J., Oxholm L. (2012): Test af rørfodringsautomater til slagtesvin. <a href="#">Meddelelse nr. 945, Videncenter for Svineproduktion.</a>
[10]	Jørgensen L., Nielsen, M.B.F., (2015): Kommercielt foder giver enten god mavesundhed eller god foderudnyttelse. <a href="#">Meddelelse nr. 1035, SEGES Videncenter for Svineproduktion.</a>

## Deltagere

**Teknikere:** Erik Bach (besætning A) og Linda Sandberg Pedersen (besætning B), Videncenter for Svineproduktion

### Andre deltagere:

Jens Ove Hansen (JOH Consult) (vådsigtning)

Afprøvning nr. 1216 og 1365

Aktivitetsnr.: 82-500700

//LJ//

# Appendiks 1

## Fodersammensætning

**Tabel 1.1.** Procentvis sammensætning af foder i besætning A. Fodersammensætningen var ens i begge grupper og produceret af samme råvarepartier. Fodersammensætningen blev justeret nogle gange i afprøvningsperioden på grund af normændringer og ændringer i korndelen. Korndelen var overvejende 30 % byg og 70 % hvede, men der var også iblandet majs i en periode med indkøb af korn

	Melfoder og pelleteret foder
Korn fra amerikanersilo	70,0 - 75,5
Sojaskrå	14,6-21,9
Solsikkeskrå	1,0-1,2
Hvedeklid	0-4,2
Palmeolie	1,0-1,1
Sukkerroemelasse	0,5
Mineraler, vitaminer, enzymer*	2,7-3,1

\*Fytase, xylanase

**Tabel 1.2.** Procentvis sammensætning af foder i besætning B

	Pelleteret foder	Melfoder
Byg	20,0	20,0
Hvede	42,7	42,7
Rug	10,0	10,0
Hvedeklid	4,1	4,7
Solsikkeskrå	8,8	8,7
Sojaskrå	10,0	10,0
PFAD	0,8	0,8
Sukkerroemelasse	0,5	
Mineraler, vitaminer, enzymer*	3,1	3,1

\*Fytase, xylanase

# Appendiks 2

## Foderanalyser

**Table 2.1.** Besætning A. Analyseret og beregnet næringsindhold i pelleteret foder og melfoder

	Pelleteret foder		Melfoder	
	Analyse	Beregnet	Analyse	Beregnet
Antal samleprøver analyseret	13		13	
Vand, %	13		13,7	
FEsv, pr. 100 kg	107,8	107,2	108,1	107,2
Råprotein, %	16,5	16	15,7	16
Råfedt, %	3,5	3,1	3,4	3,1
Aske, %	4,5	5	4,2	5
Antal samleprøver analyseret	7		7	
Lysin, g/kg	9,8	9,22	9,1	9,2
Methionin, g/kg	3,04	2,8	2,8	2,8
Cystin, g/kg	3,0	2,9	2,9	2,9
Meth.+cys g/kg	6,0	5,7	5,7	5,7
Treonin, g/kg	7,1	6,3	6,4	6,3
Fytaseaktivitet, FTU	2.971	2.500	2.956	2.500
Calcium, g/kg	6,7	7,0	6,4	7,0
Fosfor, g/kg	4,4	4,5	4,3	4,5

**Table 2.2.** Besætning B. Analyseret og beregnet næringsindhold i pelleteret foder og melfoder

	Pelleteret foder		Melfoder	
	Analyse	Beregnet	Analyse	Beregnet
Antal samleprøver analyseret	13		13	
Vand, %	12,8	13,4	13,5	13,3
Råprotein, %	15,5	15,2	15,5	15,2
Råfedt, %	3,2	3,2	3,1	3,3
Aske, %	4,6	5,1	4,8	5,0
FEsv pr. 100 kg	104,8	104,0	102,6	104,0
Antal samleprøver analyseret	13		13	
Lysin, g/kg	9,4	9,1	9,3	9,2
Methionin, g/kg	2,7	2,8	2,8	2,8
Cystin, g/kg	2,8	2,9	2,8	2,9
Threonin, g/kg	6,3	6,3	6,3	6,3
Fytaseaktivitet, FTU/kg	1.556	1.000	2.744	1.000
Calcium, g/kg	7,3	7,3	7,5	7,3
Fosfor, g/kg	4,9	4,8	4,9	4,9



# Appendiks 3

## Formalingsgrad

**Tabel 3.1.** Besætning A. Partikelfordeling målt ved vådsigtning, alle 7 fraktioner

Mm	Pelleteret foder	Melfoder
Antal samleprøver analyseret	13	13
<0,315	61	59
0,315-0,5	7	5
0,5-1	15	13
1-1,4	9	10
1,4-2	7	8
2-3,15	2	5
>3,15	0	0

**Tabel 3.2.** Besætning A. Partikelfordeling målt ved vådsigtning, 3 fraktioner

Mm	Pelleteret foder	Melfoder
Antal samleprøver analyseret	13	13
≤ 1	83	77
1,0-2,0	15	18
> 2	2	5

**Tabel 3.3.** Besætning B. Partikelfordeling målt ved vådsigtning, alle 7 fraktioner

Mm	Pelleteret foder	Melfoder
Antal samleprøver analyseret	13	13
<0,315	59	55
0,315-0,5	7	7
0,5-1	14	14
1-1,4	10	11
1,4-2	8	11
2-3,15	2	2
>3,15	0	0

**Tabel 3.4.** Besætning B. Partikelfordeling målt ved vådsigtning, 3 fraktioner

Mm	Pelleteret foder	Melfoder
Antal samleprøver analyseret	13	13
≤ 1	80	76
1,0-2,0	18	22
> 2	2	2

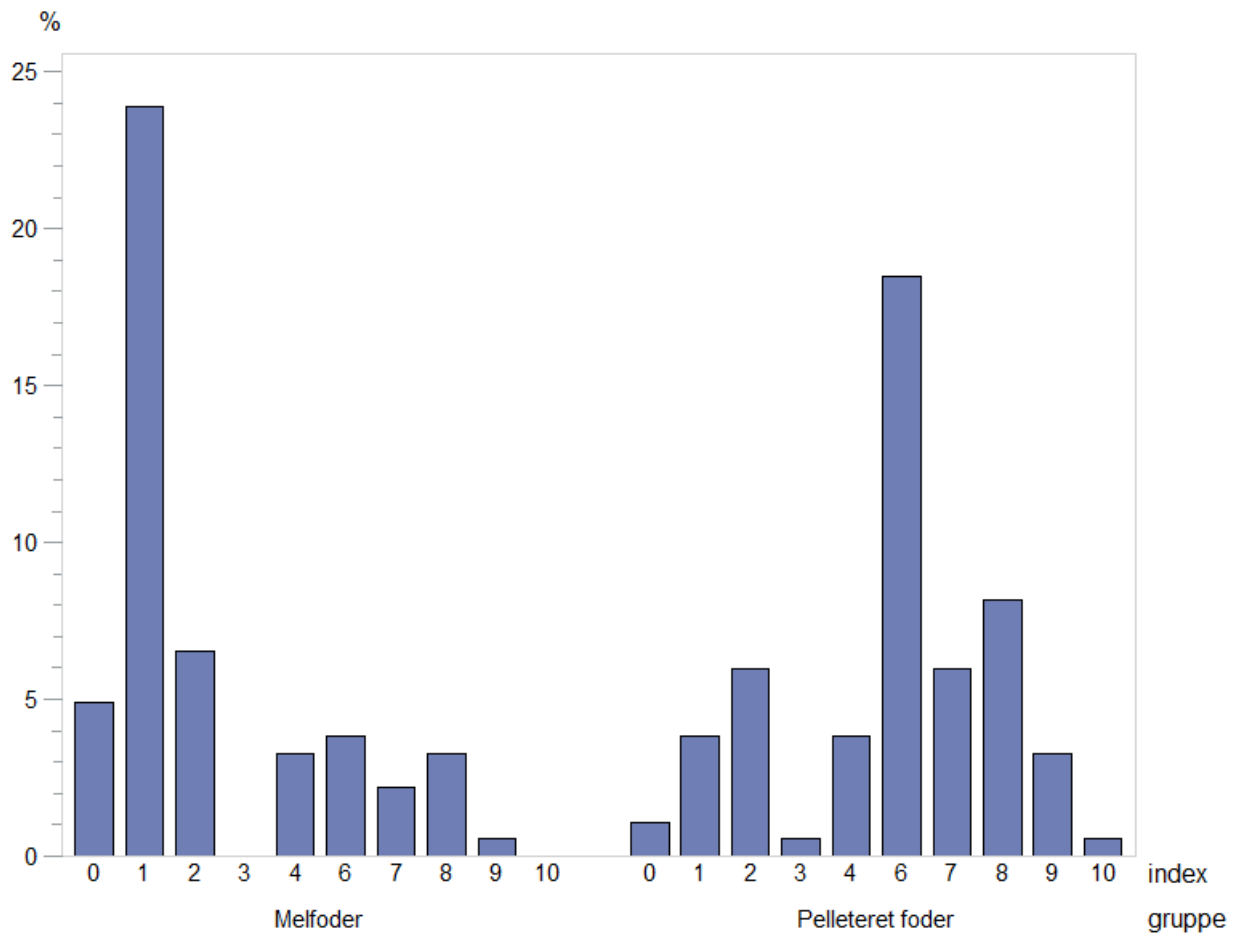
# Appendiks 4

## Skala for mavesårsindeks

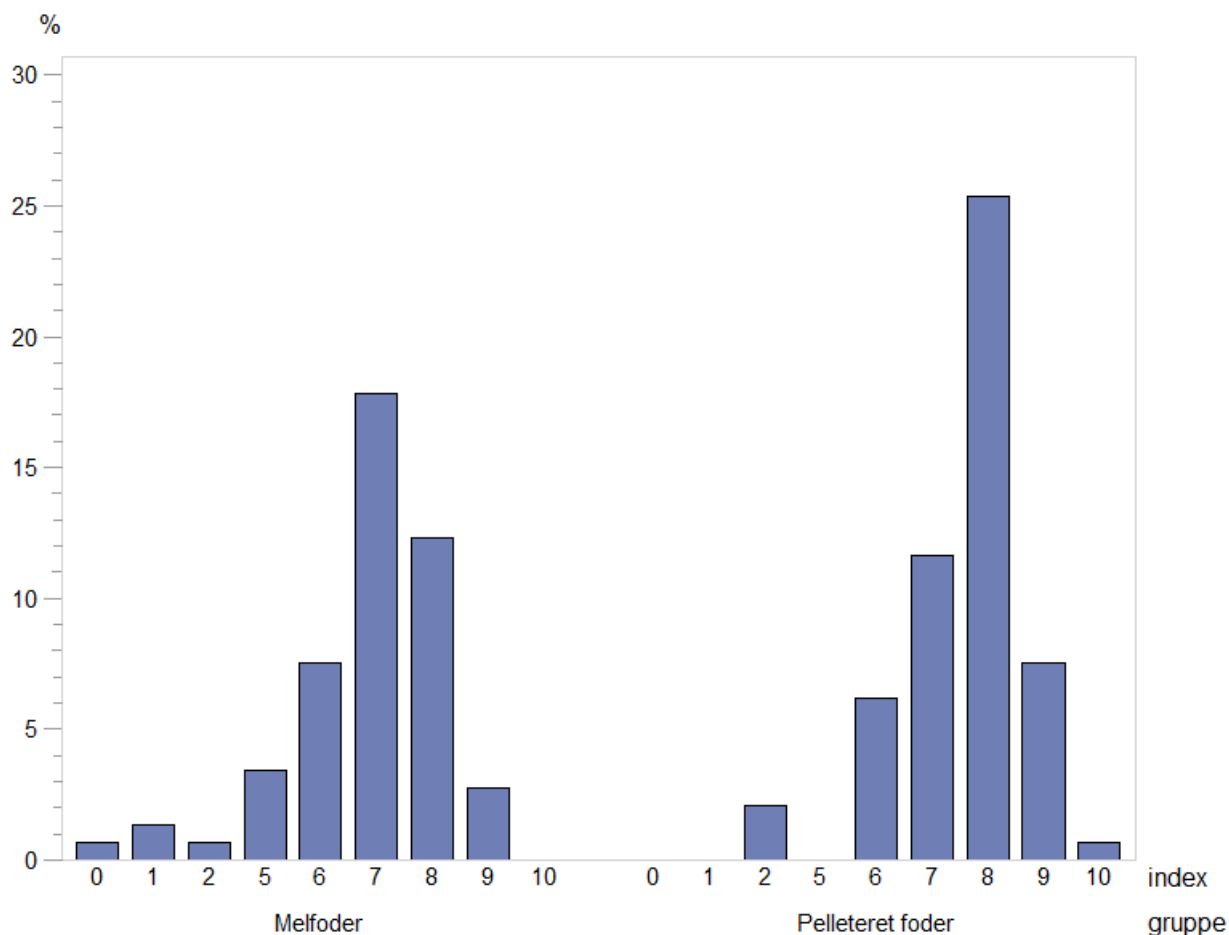
Maveindeks	Vurdering af mavesækkens hvide del	Beskrivelse
0	Ingen synlig forhorning Ingen erosioner eller sår Ingen ardannelser	Mavens hvide del ved spiserørets indmunding i maven er hvid, blank, glat og smidig.
1	Forhorninger under 1 mm	Forhorning: Slimhinden omkring spiserørsindmundingen ændrer gradvis struktur (forhornes) til fligede nydannelser.
2	Forhorninger over 1 mm	
3	Forhorningerne er papillomatøse	
4	Erosion < ½ cm i diameter	Erosion: Det beskyttende slimhindelag er forsvundet hvorved der er direkte adgang til det underliggende - og følsomme væv.
5	Erosion > ½ cm i diameter	
6	Små overfladiske sår < ½ cm Eller Let ardannelse	Sår: Dyberegående forandringer i slimhinden evt. med blødning. Ar: Ældre skader med delvis heling under ardannelse. Ved ardannelsen dannes bindevæv (fibrosering) og vævet bliver uelastisk og trækker sig sammen.
7	Mellemstore sår ½ - 2 cm eller mindre, hvis de er dybtgående Eller Ardannelse med let fibrosering	
8	Store sår > 2 cm eller mindre, hvis de er dybtgående Eller Ardannelse med tydelig fibrosering	
9	Spiserørets diameter forsnævret, men >½ cm	Ar: Ældre skader med delvis heling under ardannelse. Ved ardannelsen dannes bindevæv (fibrosering) og vævet bliver uelastisk og trækker sig sammen. I de mest udtalte grader forsnævres spiserørets indmunding til en snæver uelastisk åbning.
10	Spiserørets diameter < ½ cm.	

# Appendiks 5

## Mavesår



Figur 5.1. Besætning A. Fordeling af maveindeks efter skalaen vist i Appendiks 4.



Figur 5.2. Besætning B. Fordeling af maveindeks efter skalaen vist i Appendiks 4.

---

## VIDENCENTER FOR SVINEPRODUKTION

Tlf.: 33 39 45 00

Fax: 33 11 25 45

[vsp-info@seges.dk](mailto:vsp-info@seges.dk)



Ophavsretten tilhører Videncenter for Svineproduktion. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

Videncenter for Svineproduktion er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.