

Foderblandinger til smågrise med lavt klimaaftryk

Sabine Stoltenberg Grove¹, Camilla Kaae Højgaard¹, Celine Meyhoff Crone², Astrid Pilgaard Rasmussen² og Niels Morten Sloth¹

¹SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

²Københavns Universitet, studerende

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Foderets klimaaftryk betyder ikke meget for Danmarks nationale regnskab, men er en væsentlig del af løsningen, når klimaaftrykket pr. kg grisekød skal reduceres. BAT Agrar, Danish Agro og Vestjyllands Andel har alle leveret smågrisefoder med lavere klimaaftryk end en traditionel korn-/sojablanding. Når klimaaftrykket opgøres pr. kg tilvækst, har firmaerne leveret reduktioner på 32-42 %, når klimaaftrykket fra fældet regnskov og humusoxidering fra tørvejord blev medregnet.

Sammendrag

Tre firmaer har vist, at det samlede klimaaftryk pr. kg tilvækst hos smågrise kan reduceres med 32-42 %, når sojaskrå erstattes helt eller delvist med alternative proteinkilder. BAT Agrar, Danish Agro og Vestjyllands Andel har alle deltaget i denne firmaafprøvning med det formål at sammenligne en standardblanding til smågrise med deres bud på klimaoptimerede foderblandinger til smågrise i vægtgruppen 12-30 kg. Foderet blev afprøvet i en kommerciel besætning, hvorfor kontrolfoderet var besætningens vanlige standardblanding baseret på korn og sojaskrå.

Der blev ikke fundet statistisk sikker forskel på produktionsværdien af foderet mellem kontrolgruppen sammenlignet med henholdsvis BAT Agrar og Vestjyllands Andel. Foderet fra Danish Agro resulterede i lavere produktionsværdi i forhold til kontrolgruppen, hvilket kunne ses i form af lavere daglig foderoptagelse og tilvækst. Produktionsværdi er værdien af daglig tilvækst og foderudnyttelse beregnet med 5 års gennemsnitlige priser og samme foderpris i alle grupper. Der blev registreret dødelighed og frekvens af sygdomsbehandlinger, men afprøvningen var ikke dimensioneret til at detektere forskelle med hensyn til disse parametre, hvor de registrerede niveauer i øvrigt var lave.

Sojaskrå var hos alle firmaer erstattet helt eller delvist af andre proteinråvarer som raps, solsikke, hestebønner og ærter. Det var kun Danish Agro, der helt undlod at inkludere sojaskrå i blandingen og i

stedet inkluderede en høj andel raps. Dette kostede lidt på produktiviteten, men gav det laveste klimaaftryk pr. kg tilvækst.

Alle tre firmaer har leveret foder med et betydeligt lavere klimaaftryk end kontrolfoderet. Dette var vel at mærke, når klimaaftrykket fra fældet regnskov og humusoxidering fra tørvejord blev medregnet.

Baggrund

Klimaaftryk fra produktion i Danmark (omfattet af "klimamålene")

De seneste år, og specielt efter folketingsvalget i 2022, har fokus på klimaaftryk været stigende. Målet er, at Danmark skal reducere drivhusgasudledningerne med 70 % i 2030 i forhold til udgangspunktet i 1990 [1]. Med det nye regeringsgrundlag i december 2022 ønskes klimaneutralitet i 2045 [2]. Denne skærpselse – modsat tidligere 2050 mål – bevirker et øget fokus på landbrugets rolle i nedbringelsen af CO₂-ækvivalenter fra dansk landbrug.

Ifølge den nyeste officielle klimastatusrapport fra 2024 (KF24) udgør landbrugssektorens klimaaftryk ca. 30 % af det danske klimaaftryk målt i CO₂-ækvivalenter [3]. I den nyligt publicerede Svarer-rapport er fokus på den animalske produktion skærpet [5], og i den grønne trepartsaftale er der en række forslag til den nye klimaregulering af landbruget, som i skrivende stund endnu ikke er vedtaget i folketinget [6].

Virkemidlerne til dette reduktionsmål, der har at gøre med nedbringelsen af CO₂-ækvivalenter fra produktionen i dansk landbrug, skal dog hovedsageligt findes andre steder end i valg af foderblandinger, da valget af fodersammensætning kun har lille indflydelse på klimaaftryk fra produktionen i Danmark. Landbrugets klimaaftryk i "Danmarks klimaaftryk" stammer især fra tørvejorde, brug af kvælstofholdig gødning (lattergas) og metan fra gylle og køers bøvser. Om kornet eksporteres eller bruges i griseblanding har ingen effekt på klimaaftrykket fra dyrkning af korn, ligesom import af foder (herunder sojaskrå), maskiner, biler, forbrugsgoder m.v. ikke tæller med i ovennævnte regnskab, da klimaaftryk ved produktion af importvarer hører til de lande, hvor produktionen foregår.

Når det drejer sig klimaaftrykket fra produktet grisekød

I den danske griseproduktion udgør foderet omkring 70 % af klimaaftrykket pr. kg grisekød, og derfor er det oplagt at arbejde med foderets klimaaftryk for at reducere den samlede udledning fra griseproduktionen. Dette kan gøres på flere måder, idet én mulighed er at øge produktiviteten og dermed mindske foderindtaget pr. produceret kg kød, en anden mulighed er at sænke klimaaftrykket på de brugte foderblandinger.

Klimaaftrykket fra foderet kan opgøres som CO₂-ækvivalenter med og uden klimaaftrykket fra direkte Land Use Change (dLUC), også benævnt regnskovstab. Klimaaftrykket fra dLUC er det beregnede klimaaftryk ved (ny)opdyrkning af regnskov og tilsvarende tidligere udyrkede landområder. For nyligt er der desuden blevet pålagt en klimaværdi for humusoxidering. I Danmark er det ca. en tredjedel af lavbundsarealerne, der har højt humusindhold – også kaldet tørvejord eller humusjord (og ofte, men delvist upræcist: "lavbundsjord"). Ved tørvejord forstås arealer med højt indhold af humus og dermed kulstof, der kan omsættes til CO₂. Dette betyder, at der nu er tre måder at udtrykke foderets klimaaftryk på; "inkl. bidraget fra dLUC og tørvejord", "ekskl. bidraget fra dLUC og inkl. bidraget fra tørvejord" samt "ekskl. bidraget fra dLUC og tørvejord". Klimaaftrykket for opdyrket tørvejord er opgjort nationalt som et gennemsnit pr. dyrket hektar og fordeles på alle afgrøder, uanset om den aktuelle afgrøde er dyrket på tørvejord, og vil på sigt reduceres, når disse områder tages ud af drift. Men for nu har de betydning for det samlede klimaaftryk på en foderblanding, når der inkluderes danske fodermidler.

Når der regnes med dLUC kan der findes betydelige reduktioner ved at erstatte sojaskrå fra nyopdyrket regnskov med andre råvarer. Fra udgangen af 2025, er der indgået en brancheaftale om kun at

importere verificeret afskovningsfrit sojaskrå, og det forventes derfor, at dLUC helt eller delvist udgår af regnestykket.

I 2021-2022 blev der gennemført en firmaafprøvning med klimareducerede foderblandinger til slagtegrise fra fire forskellige firmaer [7]. Klimaaftrykket blev målt i CO₂-ækvivalenter med og uden dLUC, og for alle firmablandinger gjorde det sig gældende, at klimaaftrykket var lavere sammenlignet med en kontrolgruppe med 15,6 % sojaskrå. Den totale reduktion i klimaaftrykket med dLUC var 38-58 % [7]. Én firmablanding opnåede højere produktivitet sammenlignet med kontrolblandingen, hvorimod de andre blandinger resulterede i lavere produktivitet end kontrolgruppen.

I 2023 blev denne afprøvning sat i gang for at undersøge produktivets- og klimaeffekt af smågrisefoder med lavere klimaaftryk end en standardblanding med sojaskrå og palmeolie. De danske foderstofvirksomheder blev derfor i sommeren 2023 inviteret til at byde ind med en blanding til smågrise, 15-30 kg, som samtidig med at overholde standardnormen for vægtgruppen også havde fokus på at reducere klimaaftrykket (inkl. dLUC) gennem brug af alternative fodermidler. Det blev valgt, at der skulle fokuseres på en blanding til 15-30 kg's grise, da denne vægtgruppe står for ca. 64 % af foderforbruget til smågrise [8]. Her blev der især lagt vægt på forskelligheden af de tre foderblandinger, som blev udvalgt til at indgå i afprøvningen.

Materialer og metoder

Afprøvningen fandt sted i en produktionsbesætning (blå SPF +Myc +AP12+PRRS1+PRRS2) i Nordjylland i perioden august 2023 til januar 2024.

Der indgik i alt 3.698 grise i forsøget. Grisene blev indsat i tre runder á fire sektioner og forsøgsperioden var ca. 25 dage afhængigt af, hvornår grisene var store nok til at indgå i forsøget. I to sektioner var der 15 stier med ca. 29 grise i hver sti, og i de andre to sektioner var der hhv. 12 og 14 stier med ca. 22 grise i hver sti. Hver sti havde sin egen foderautomat og drikkenippel. I forsøgsperioden blev der ikke anvendt flokmedicinering på sektionsniveau, udelukkende stivis- og enkeltdyrsbehandling.

Der indgik en forsøgsblanding fra henholdsvis BAT Agrar, Danish Agro og Vestjyllands Andel. Kontrolfoderet var en standard færdigfoderblanding, der i forvejen blev anvendt i besætningen. Af hensyn til silokapacitet var dette ikke muligt at ændre ved til trods for, at kontrolfoderet fulgte skånenormen for 15-30 kg's grise. Der blev anvendt pelleteret foder i alle grupper, og der blev fodret ad libitum. Fodersammensætningen i forsøgsgrupperne blev begrænset ved, at standardnormen for 15-30 kg skulle overholdes samt at foderet maksimalt måtte indeholde 7 % sojaskrå.

Registreringer

Grisene blev vejlet stivis ind og ud af forsøget. Udtagne og døde grise blev noteret med årsag og vejlet ud af forsøget. Der blev registreret foderoptagelse pr. sti i forsøgsperioden, så daglig tilvækst og foderudnyttelse kunne beregnes.

Til at beregne klimaaftrykket for foderblandingerne i forsøget er tal fra GLFI-foderdatabasen (Global Feed LCA Institute) benyttet. Heri indgår klimaaftrykket for dyrkning, processering og transport af de enkelte råvarer. Klimaaftrykket angives som kg CO₂-ækvivalenter (herefter forkortet til CO₂-æ) med eller uden dLUC samt med og uden tørvejord. I tilfælde, hvor en råvare ikke kan findes i GLFI-foderdatabasen, er værdier fra NorFor-databasen eller gennemsnitsværdier anvendt i fodermiddeltabellen [4]. Da afprøvningen blev opstartet, inden klimaaftrykket fra tørvejrde indgik i klimaberegningerne, er der i denne Meddelelse regnet på resultaterne både ved brug af de gamle (med/uden dLUC) og nye (med/uden dLUC og med/uden tørvejord) klimaværdier.

Fodersammensætning

Råvaresammensætningen og næringsstofindholdet i hver blanding fremgår i nedenstående tabel 1. I appendiks 1 findes samtlige fodermidler i hver blanding. De enkelte foderproducenter har selv produceret og leveret foderet. I hver runde blev der leveret foder, så der i alt blev leveret foder tre gange i løbet af afprøvningen.

Inkludering af certificeret, afskovningsfri sojaskrå blev diskuteret forud for forsøget, idet nogle foderstoffirmaer allerede benytter sig af dette i deres foderblandinger. For ikke at lave et 1:1 forsøg med almindelig og certificeret sojaskrå, blev der lagt en maksimal inklusion på sojaskrå på 7 %, uanset om det var certificeret eller ej. Flere foderstoffirmaer inkluderede sojaskrå i deres blandinger. Det var kun Danish Agro, der helt undlod at anvende sojaskrå.

Tabel 1. Råvarer, klimaaftryk og næringsstofindhold i kontrolblanding- og forsøgsblandinger.

Firma	Kontrol	BAT Agrar	Danish Agro	Vestjyllands Andel
Primære råvarer	Hvede, byg og sojaskrå	Hvede, byg, Hestebønner, sojaskrå (<i>Non-GMO</i>), rapsskrå (<i>alm og fermenteret</i>)	Byg, hvede, rapskage og hestebønner	Hvede, byg, hestebønner og sojaskrå
Syre	Syreblanding	Benzoesyre	Benzoesyre	Syreblanding
Klimaaftryk pr. FEsv (Kontrol) og øvrige i % heraf, beregnet med "gammel" GFLI- tabel (version marts 2021)				
Kg CO ₂ -æ inkl. dLUC, pr. FEsv	1,45	58 %	42 %	55 %
Kg CO ₂ -æ ekskl. dLUC, pr. FEsv	0,53	92 %	101 %	90 %
Klimaaftryk pr. FEsv (Kontrol) og øvrige i % heraf, beregnet med nyeste GFLI- tabel (version oktober 2022)				
Kg CO ₂ -æ inkl. dLUC, inkl. tørvejord pr. FEsv	1,13	69 %	57 %	63 %
Kg CO ₂ -æ ekskl. dLUC inkl. tørvejord pr. FEsv	0,56	104 %	114 %	99 %
Kg CO ₂ -æ ekskl. dLUC ekskl. tørvejord pr. FEsv	0,44	99 %	102 %	89 %
Næringsstofindhold, deklareret				
FEsv/kg foder	1,07	1,08	1,07	1,10
Råprotein, %	17,7	18,7	18,7	18,7
Råfedt, %	2,7	3,9	4,6	4,3
Ford. råprotein, g/FEsv	143	146	145	148
Ford. lysin, g/FEsv	11,0	11,5	13,0	11,5

Foderanalyser

For hver foderleverance – og dermed også runde – blev der løbende udtaget foderprøver af hver blanding til én samleprøve pr. foderblanding. Denne samleprøve blev neddelt, og der blev sendt tre prøver til kemisk analyse hos Eurofins Steins Laboratorium pr. foderblanding pr. runde. Det betød, at der i afprøvningen i alt indgik ni kemiske analyser af hver foderblanding.

Desuden blev der af hver samleprøve også indsendt prøver til botanisk analyse. Dette blev gjort ud fra samme samleprøve, som den prøve, der blev sendt til kemiske analyse. Der blev foretaget én botanisk analyse pr. samleprøve pr. foderblanding. Det betød, at der i alt blev lavet tre botaniske analyser af hver foderblanding (én pr. runde). De botaniske analyser kan være med til at give et billede af råvaresammensætningen i foderet, hvilket er relevant i afprøvninger som denne, hvor netop fodermidlerne er den faktor, der ændres mellem grupperne og ikke næringsstofindholdet.

Behandling af grise

Diarrébehandlinger foregik på stiniveau, mens andre behandlinger primært blev foretaget på enkelt dyr. Der blev registreret luftvejslidelser, diarré og fordøjelsesforstyrrelser, bevægelsesproblemer, halebid og øresutning, hjerne- og nerverlidelser og andre sygdomme, samt udtaget eller død.

Statistik og beregninger

I afprøvningen indgik smågrise fra 12 til 30 kg, som blev fodret med enhedsblanding i hele perioden. Der indgik én kontrolgruppe og tre forsøgsgrupper.

Dimensionering

Afprøvningen er dimensioneret efter at finde en forskel på 0,04 FEsv pr. kg tilvækst. Der er ikke dimensioneret efter at detektere statistiske forskelle i diarrébehandlinger. Der er udelukkende foretaget statistisk sammenligning mellem hver kombination af kontrol- og forsøgsgrupper enkeltvist. Der indgår derfor flere gentagelser i kontrolgruppen end i hver af forsøgsgrupperne. Fordelingen af gentagelser lander på ca. 1,5:1 kontrol:forsøg.

Dataredigering

Der udgik to hold i kontrolgruppen, da grisene havde fået tildelt det forkerte foder. Derfor blev alle stier tilhørende kontrolgruppen i de to pågældende hold, ekskluderet fra datasættet. Alle opgørelser og statistiske analyser er foretaget på data eksklusiv disse stier.

Statistiske modeller

Alle analyser blev foretaget i R version 4.3.1. Lineære mixede modeller (LMM) er estimeret med pakken lme4 ved brug af funktionen lmer. Responsvariablene var produktionsværdi (kr. pr. gris pr. dag), foderoptagelse (FEsv pr. dag pr. sti), foderudnyttelse (FEsv pr. kg tilvækst), daglig tilvækst (gram pr. gris pr. dag) og grisens klimaaftryk (kg CO₂-æ pr. kg tilvækst). De uafhængige variable var "gruppe", "gennemsnitlig startvægt", "antal grise ved indsættelse" og "antal dage fra indsættelse til tømning". Alle variable var ikke relevante i alle modeller, men i alle de lineære modeller er der korrigeret for en tilfældig effekt af "hold".

Der er foretaget diverse modelkontroller bestående af QQ-plots, residual plots, Shapiro-Wilk's test for normalitet af residualer samt modelsimulationer ved brug af pakken DHARMA (0.4.6)). Alle P-værdier er Tukey-justerede.

Produktionsværdi

Produktionsværdien er en samlet værdi for grisenes produktivitet, hvor den økonomiske værdi af daglig tilvækst og foderudnyttelse vægtes med gennemsnit af fem års priser på grise og foder. Der regnes med samme foderpris i alle grupper.

Produktionsværdien beregnes på denne måde:

$$\begin{aligned} & \textit{Produktionsværdi pr. gris pr. dag} \\ &= \textit{gns. tilvækst pr. gris pr. dag} * (\textit{gns. værdi af 1 kg. tilvækst} - \textit{gns. foderpris} \\ & * \textit{FEsv pr. kg tilvækst}) \end{aligned}$$

De anvendte priser på grise og foder fremgår af appendiks 2.

Der er regnet med samme foderpris for alle blandinger. Der regnes ikke dækningsbidrag, da de indstillede blandinger ikke er kommercielle og indeholder råvarer, som er vanskelige at prissætte.

Der anvendes en foderpris på 2,27 kr. pr. FESv baseret på gennemsnit af fem års priser for foder til grise i vægtintervallet 10-30 kg i perioden 2018-2023.

Grisens klimaaftryk

Klimaværdierne kan opgøres og beregnes på forskellig vis. Her regnes inkl. dLUC og tørvejord. Ved beregning af grisens klimaaftryk, medregnes både foderets klimaaftryk og grisenes produktivitet (foderudnyttelse) ved den pågældende blanding.

$$kg\ CO_2\text{ækvivalenter}\ pr.\ kg\ tilvækst = FESv\ pr.\ kg\ tilvækst \times kg\ CO_2\text{ækvivalenter}\ pr.\ FESv$$

Resultater og diskussion

Både kemiske og botaniske analyser blev brugt til at vurdere foderet op mod de forventede værdier af den foderblanding, som firmaerne havde indstillet.

Tabel 2. Resultater for otte kemiske analyser for hver blanding, analyseret af tre samleprøver.

	Kontrol			BAT Agrar			Danish Agro			Vestjyllands Andel		
	F ¹	A ²	A:F, %	F ¹	A ²	A:F, %	F ¹	A ²	A:F, %	F ¹	A ²	A:F, %
FESv pr. kg	1,07	1,06	99	1,08	1,07	99	1,07	1,06	99	1,09	1,10	101
Råprotein, %	17,7	18,1	102	18,7	19,8	106	18,7	19,3	103	18,7	18,3	98
Råfedt, %	2,7	3,0	110	3,9	4,4	113	4,6	4,6	100	4,3	4,5	104
Råaske, %	5,1	5,0	100	5,3	5,4	102	5,4	5,1	95	5,0	4,7	93
Calcium, g/kg	8,2	9,1	112	8,1	9,0	111	8,5	8,4	99	8,1	8,9	110
Fosfor, g/kg	5,2	5,8	111	5,3	6,3	119	5,7	5,9	103	5,6	6,1	109
Zink, mg/kg	100	138	138	100	139	139	100	139	139	130	161	124
Kobber, mg/kg	80	74	92	80	82	102	80	73	91	80	69	86
Lysin, g/kg	12,9	12,2	95	14,0	15,0	108	15,7	16,0	102	13,9	13,5	97
Methionin, g/kg	4,1	3,7	90	4,4	4,3	98	4,8	4,8	99	4,4	4,2	95
Methionin+ cystin, g/kg	7,1	6,8	92	7,7	7,4	96	8,3	7,8	94	7,5	7,0	93
Treonin, g/kg	8,3	8,1	98	8,9	9,3	104	11,5	10,6	92	8,8	8,4	95
Valin, g/kg	8,8	8,7	99	9,5	9,4	100	10,6	10,2	96	9,6	8,4	88
Ford. råprotein, g/FESv ³	143	147	103	146	156	107	145	150	103	148	144	97
Ford. lysin, g/FESv ³	11,0	10,5	95	11,5	12,6	109	13,0	13,2	102	11,5	11,0	96

¹ Forventet indhold, foderrecept fra foderstoffirma.

² Analyseret indhold, Eurofins Steins Laboratorium.

³ Beregnet fordøjeligt indhold ud fra forventede fordøjelighedskoefficienter og analyserede værdier.

Generelt var der god overensstemmelse mellem det forventede og analyserede indhold af næringsstoffer i foderblandingerne. Der var dog et analyseret underindhold af råprotein og lysin (g/kg) i foderet fra Vestjyllands Andel og ekstraindhold af råprotein, lysin og treonin i foderet fra BAT Agrar.

For zink og kobber deklarerer det tilsatte indhold af henholdsvis zinkoxid og kobbersulfat, men der er også et naturligt indhold i foderblandingerne på hhv. ca. 30 og 5 mg/kg, hvorfor der ses et højere analyseret indhold af zink, mens det lavere analyserede indhold af kobber ikke kan forklares.

Tabel 3. Botaniske analyser. Der er foretaget tre analyser pr. foderblanding ud fra tre samleprøver.

Fodermidler	BAT Agrar		Danish Agro		Vestjyllands Andel	
	F, %	A, %	F, %	A, %	F, %	A, %
Korn	60	58	55	68	65	77
Soja	7	8			7	7
Hestebønner	15	18	13	12	10	10
Raps	8	8	17	15	3	3
Solsikke	2,6	6				
Kartoffelprotein	1,5	<2	3	2	1	<2
Hæmoglobin					2	2
Fiskemel			1	1	2	<2
Ærter ¹			3	2	3	0

F = forventet A = analyseret.

¹Der var ikke ærter, men ærteprotein i blandingen fra Vestjyllands Andel. Det kan forklare uoverensstemmelsen mellem F og A.

Der blev foretaget botaniske analyser af de tre forsøgsblandinger for hver leverance. De analyserede værdier (A) er et gennemsnit af de analyser af tre leverancer af foder, som blev foretaget hos Fødevarestyrelsen i Ringsted. Kornarterne inkl. kagemix er samlet under "korn".

Botaniske analyser er et vigtigt analyseværktøj, men det er ikke særlig følsomt, idet det kan være svært at skelne de forskellige råvarer under et mikroskop, især hvis de kommer i en atypisk form. Det blev fx set ved ærteprotein i blandingen fra Vestjyllands Andel.

Generelt var der god overensstemmelse mellem det forventede og analyserede indhold af de enkelte fodermidler. Det fundne indhold af solsikke var dog højere end forventet i foderet fra BAT Agrar og ærteprotein kan øjensynligt ikke genfindes som "ærter" i foderet fra Vestjyllands Andel, hvilket højst sandsynligt har noget med forarbejdningen at gøre.

Produktionsresultater og klimaaftryk

Der indgik i afprøvningen 34-36 stier pr. forsøgsgruppe og 51 stier i kontrolgruppen. Grisene blev indsat med en gennemsnitsvægt på ca. 13,0 kg og blev udvejet ved 31,7 kg. Statistiske analyser er kun beregnet mellem kontrolgruppen og de enkelte forsøgsgrupper således, at forsøgsgrupperne ikke er sammenlignet med hinanden. Dette er gjort, da de enkelte foderfirmaers fokus ikke har været at levere en foderblanding, som produktivt mæssigt var overlegen, men at finde et godt kompromis mellem produktivitet og klimaaftryk på den enkelte blanding.

Tabel 4. Oversigt over generelle informationer for grisene i afprøvningen.

Firma	Kontrol	BAT Agrar	Danish Agro	Vestjyllands Andel
Antal stier indsat	51	36	34	36
Antal grise indsat	1233	840	785	840
Startvægt, kg	13,0	12,9	12,9	13,0
Slutvægt, kg	31,5	32,5	31	32,3
Antal dage i forsøg, gns.	24,3	25,0	25,1	24,9

Forskellen i slutvægten skyldes praktikaliteter, idet der var lidt forskel i antallet af dage i forsøgsperioden. Ved indsættelse i forsøg blev grisene opdelt efter vægt, og derfor var der nogle stier med større grise, som havde en kortere tid i forsøget, før de blev udvejet og flyttet til slagtegrisestald. Der var ingen forskelle i døde eller udtagne grise, hvor gennemsnittet lå på ca. 0,6 %.

Tabel 5 viser resultaterne for kontrolfoderet og foderet fra BAT Agrar.

Tabel 5. Resultater for kontrolfoderet sammenlignet med foderet fra BAT Agrar.

Firma	Kontrol	BAT Agrar	P-værdi
Tilvækst, gram/dag	759	774	0,160
Foderoptagelse, FEsv/dag	1,21	1,23	0,155
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,60	1,59	0,815
Produktionsværdi pr. dag, samme foderpris, indeks	100,0	102,3	0,292
Kg CO ₂ -æ pr. kg tilvækst inkl. dLUC og tørvejord	1,68	1,15	<0,001
Kg CO ₂ -æ, pr. kg tilvækst, indeks inkl. dLUC og tørvejord	100,0	68,2	<0,001

Der var ingen statistisk sikre forskelle på hverken tilvækst, foderoptagelse, foderudnyttelse eller produktionsværdi. Der var desuden ikke statistisk sikker forskel i antallet af behandlingsdage pr. gris ej heller døde eller udtagne grise, hvilket i øvrigt lå på et meget lavt niveau. Indholdet af protein og centrale aminosyrer var højere i blandingen fra BAT Agrar end forventet, svarende til normkolonne 4 (til grise med god foderudnyttelse 15-30 kg) i stedet for normkolonne 17 (landsgennemsnitlig foderudnyttelse, grise 15-30 kg).

Produktionsresultaterne er dog kun en del af denne afprøvning, idet klimaaftrykket også betyder meget for det samlede resultat. Ses på de tre nye opgørelsesmetoder for foderets klimaaftryk, er det kun "Kg CO₂-æ inkl. dLUC, inkl. tørvejord pr. FEsv", der giver anledning til et reduceret klimaaftryk jf. Tabel 1. Herved opnås en reduktion på 31 %. Denne reduktion er primært opnået ved et reduceret indhold af sojaskrå som er erstattet af hestebønner, solsikke og raps.

Kg CO₂-æ pr. kg tilvækst er opgjort med dLUC og tørvejord. Her opnås et statistisk sikkert lavere klimaaftryk på 32 %, som foruden det lavere aftryk fra foderet skyldes en numerisk forbedret foderudnyttelse i forsøgsgruppen sammenlignet med kontrolgruppen.

Tabel 6 viser resultaterne for kontrolfoderet og foderet fra Danish Agro.

Tabel 6. Produktionsresultater for kontrolfoderet sammenlignet med foderet fra Danish Agro.

Firma	Kontrol	Danish Agro	P-værdi
Tilvækst, gram/dag	759	719	<0,001
Foderoptagelse, FEsv/dag	1,21	1,16	<0,001
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,60	1,62	0,075
Produktionsværdi pr. dag, samme foderpris, indeks	100,0	93,7	<0,001
Kg CO ₂ -æ pr. kg tilvækst inkl. dLUC og tørvejord	1,68	0,97	<0,001
Kg CO ₂ -æ, pr. kg tilvækst, indeks inkl. dLUC og tørvejord	100,0	58	<0,001

På produktionsparametrene ses det, at der blev opnået en statistisk sikker lavere tilvækst hos grisene, der fik tildelt foder fra Danish Agro. Dette skyldtes primært en lavere foderoptagelse, idet foderudnyttelsen ikke var statistisk sikker forskellig fra kontrolgrisene. Den ringere foderoptagelse skyldtes formentlig, at foderet fra Danish Agro havde en ringere smag end kontrolfoderet grundet et højt indhold af raps. Der var ikke forskel i antallet af behandlingsdage pr. gris ej heller døde eller udtagne grise, hvilket i øvrigt lå på et meget lavt niveau. Samlet set var produktionsværdien statistisk sikker lavere for grisene tildelt foder fra Danish Agro sammenlignet med kontrolfoderet.

Nedgangen i produktivitet skal selvfølgelig sammenholdes med nedgangen i klimaaftrykket.

Foderet fra Danish Agro havde det laveste klimaaftryk, når det blev opgjort inkl. dLUC og tørvejord. Det var 43 % lavere end for kontrolfoderet. Reduktionen i klimaaftrykket er opnået ved helt at erstatte sojaskrå med raps og hestebønner. Der er således ingen sojaprodukter i blandingen. Det høje indhold af raps i blandingen kunne dog visuelt ses og lugtes og øjensynligt også smages.

Klimaaftrykket pr. kg tilvækst var således statistisk sikkert lavere med 42 %, som er stort set lig med det lavere aftryk fra foderet. Den ene procentpoint til forskel skyldes den svagt ringere foderudnyttelse i forsøgsgruppen sammenlignet med kontrolgruppen.

Foderet fra Danish Agro havde et proteinindhold, som fulgte normkolonne 17, men som havde et højere indhold af tilsatte aminosyrer. Ekstra niveau af tilsatte aminosyrer har tidligere vist sig at give mindre diarré og bedre foderudnyttelse hos smågrise [9]. Nærværende afprøvning var dog ikke dimensioneret til at undersøge diarréforekomst detaljeret. Efter denne afprøvnings afslutning har det i en foreløbig opgørelse af en igangværende afprøvning vist sig, at ekstratilsætning af lysinsulfat ikke har en reducerende effekt på diarré.

Tabel 7 viser resultaterne for kontrolfoderet og foderet fra Vestjyllands Andel.

Tabel 7. Produktionsresultater for kontrolfoderet sammenlignet med foderet fra Vestjyllands Andel.

Firma	Kontrol	Vestjyllands Andel	P-værdi
Tilvækst, gram/dag	759	776	0,087
Foderoptagelse, FEsv/dag	1,21	1,24	0,006
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	1,60	1,60	0,929
Produktionsværdi pr. dag, samme foderpris, indeks	100,0	102,0	0,436
Kg CO ₂ -æ pr. kg tilvækst inkl. dLUC og tørvejord	1,68	1,06	<0,001
Kg CO ₂ -æ, pr. kg tilvækst, indeks inkl. dLUC og tørvejord	100,0	63,0	<0,001

Foderoptagelsen var statistisk sikkert højere hos grisene tildelt foderet fra Vestjyllands Andel sammenlignet med kontrolblandingen. Dette resulterede i en tendens til højere daglig tilvækst, men hverken foderudnyttelse eller produktionsværdi var statistisk sikker forskellig fra kontrolgruppen.

De primære fodermidler i denne blanding var hestebønner og sojaskrå, men derudover var der mindre mængder af en del innovative fodermidler, blandt andet æggepulver og ærteprotein. Klimaaftrykket af disse er dog regnet ind med værdien af tilnærmede fodermidler fra fodermiddeltabellen (appendiks 1), da de ikke er optaget i GFLI-databasen. Det er derfor muligt, at klimaaftrykket af disse er over- eller underestimeret.

Klimaaftrykket fra foderet og pr. kg tilvækst var 37 % lavere end kontrolfoderet (statistisk sikkert), når det opgøres inkl. dLUC og bidraget fra tørvejorde.

Konklusion

Tre firmaer har vist, at det samlede klimaaftryk pr. kg tilvækst hos smågrise kan reduceres med 32-42 %, når sojaskrå erstattes helt eller delvist med alternative proteinkilder, og klimaaftrykket opgøres inkl. dLUC og bidraget fra tørvejorde.

Der blev ikke fundet statistisk sikker forskel på produktionsværdien af foderet mellem kontrolgruppen sammenlignet med henholdsvis BAT Agrar og Vestjyllands Andel. Foderet fra Danish Agro resulterede i lavere produktionsværdi i forhold til kontrolgruppen, hvilket kunne ses i form af lavere daglig

foderoptagelse og tilvækst. Produktionsværdi er værdien af daglig tilvækst og foderudnyttelse beregnet med fem års gennemsnitlige priser og samme foderpris i alle grupper. Der blev registreret dødelighed og frekvens af sygdomsbehandlinger, men afprøvningen var ikke dimensioneret til at detektere forskelle med hensyn til disse parametre, hvor de registrerede niveauer i øvrigt var lave.

Sojaskrå var hos alle firmaer erstattet helt eller delvist af andre proteinråvarer som raps, solsikke, hestebønner og ærter. Det var kun Danish Agro, der helt undlod at inkludere sojaskrå i blandingen og i stedet inkluderede en høj andel raps. Dette kostede også lidt på produktiviteten, men gav det laveste klimaaftryk pr. kg tilvækst.

Alle tre firmaer har leveret foder med et betydeligt lavere klimaaftryk end kontrolfoderet. Dette var vel at mærke, når effekten af dLUC og bidraget fra tørvejorde blev indregnet.

Tages dLUC og humusomsætningen fra tørvejorde ud af beregningen, så ligger alle fire foderblandinger stort set på samme niveau, og da vil de fleste nok foretrække sojaskrå fremfor alternativer dertil.

Om sojaskrå klimamæssigt skal diskvalificeres, afhænger derfor af, om dLUC indgår i regnestykket eller ej, hvilket det ikke gør i samme omfang efter 2025, hvor der kun må importeres verificeret afskovningsfri sojaskrå.

Grisens produktivitet har stor betydning for klimaaftrykket. Jo mindre foder, der skal bruges til ét kg tilvækst, jo lavere er klimaaftrykket pr. kg tilvækst. Korn har typisk lavere klimaaftryk end proteinfodermidler, derfor vil reduktion af foderets proteinkoncentration ofte medføre et lavere klimaaftryk på foderet. Foderets klimaaftryk kan blive så lavt, at det er et udtryk for en blanding, der forringer grisenes produktivitet pga. proteinmangel. En foderblanding med et lavt klimaaftryk, som giver en svagt forringet produktivitet, kan dog samlet set være bedre for klimaaftrykket pr. kg tilvækst end et foder med lidt højere klimaaftryk, som kan præstere en lidt bedre produktivitet.

Hvorvidt det bliver lukrativt at acceptere en lavere produktivitet for at opnå et lavere klimaaftryk pr. kg tilvækst, vil dog afhænge af flere faktorer såsom foderpris, afregningspris, og en eventuel "merværdi" af at reducere klimaaftrykket ved produktion af grisekød.

Referencer

- [1] Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, "Aftale om Klimalov af 6. december". Hjemmeside besøgt 26/3-2024 Link: [Aftale om klimalov af 6. december 2019 \(kefm.dk\)](https://www.kefm.dk/klimalov-af-6-december-2019)
- [2] Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Landbrugsstyrelsen "Drivhusgasser fra landbruget". Hjemmeside besøgt 26/3-2024. Formodentlig flyttet til: Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø
- [3] Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet. Klimastatus og -fremskrivning 2024 Link: <https://www.kefm.dk/klima/klimastatus-og-fremskrivning/klimastatus-og-fremskrivning-2024>
- [4] SEGES Innovation P/S, Blandingsberegner, Klimafoderdatabase.dk. Hjemmeside besøgt 26/3-2024. Link: [Blandingsberegner \(klimafoderdatabase.dk\)](https://www.kefm.dk/klimalov-af-6-december-2019)
- [5] Svarer, M. m.fl. (2024): Grøn skattereform - endelig afrapportering. Ekspertgruppen for en grøn skattereform.
- [6] Økonomiministeriet. Aftale om et Grønt Danmark. 2024. Link: [Regeringen og parterne i Grøn trepart indgår historisk Aftale om et grønt Danmark](https://www.ekonomi.dk/nyheder/2024/03/26/regeringen-og-parterne-i-gron-trepart-indgar-historisk-af-tale-om-et-gront-danmark)
- [7] Petersen, T.S.B. og Sommer, H.M. (2022): Foderblandinger med lavt klimaaftryk kan levere tilfredsstillende produktivitet. Hjemmeside besøgt 18/12-2022. Link: [Foderblandinger med lavt klimaaftryk kan levere tilfredsstillende produktivitet \(landbrugsinfo.dk\)](https://www.landbrugsinfo.dk/nyheder/2022/12/18/foderblandinger-med-lavt-klimaaftryk-kan-levere-tilfredsstillende-produktivitet)
- [8] Tybirk, P. and N.M. Sloth, (2020). Effekt af skånenormer til smågrise på produktivitet, økonomi og ammoniakfordampning. [Notat nr. 2006](https://www.landbrugsinfo.dk/nyheder/2020/06/06/notat-nr-2006), SEGES Svineproduktion, Landbrug og Fødevarer
- [9] Sloth, N.M. m.fl. (2022): Fire protein- og fem aminosyreniveauer i foder til smågrise. [Meddelelse 1263](https://www.landbrugsinfo.dk/nyheder/2022/06/06/meddelelse-1263). SEGES Innovation P/S.

Deltagere

Tekniker: Tommy Nielsen

Statistikker: Søren Kjærgaard Boldsen og Mira Willkan

Øvrig information

Afprøvning nr. 1877

BC: 101128

Journalnummer på tilladelsesbrev fra Fødevarestyrelsen (relevant ved aktiviteter, hvor der testes fodertilsætningsstoffer, som ikke er godkendt): 2023-29-79-03074

//JAHP//

Dyregruppe: smågrise

Fagområde: klima

Nøgleord: firmaafprøvning, smågrise, foder, produktivitet

Appendiks 1 – Fodermidler og klimaaftryk

Tabel A1. Oversigt over fodersammensætning og klimaaftryk (fortsættes på næste side)

Fodermidler fra fodermiddeltabellen <i>I fodnoter er angivet de fodermidler, der er erstattet af et tilnærmet fodermiddel fra fodermiddeltabellen</i>	Foderblandinger				Klimaaftryk pr. FEsv, i % af et gennemsnitligt klimaaftryk ¹⁰			
	Kontrol	BAT Agrar	Danish Agro	Vestjyllands Andel	m. LUC m. Humus m. Transp.	u. LUC m. Humus m. Transp.	u. LUC u. Humus m. Transp.	Humus- bidrag
BYG, vinter, 2023	25,00	20,00	30,00	20,00	49	101	81	164
HVEDE, 2023 ¹	45,65	40,33	21,37	41,00	37	76	66	106
HAVRE, 2023	2,00		4,03		70	141	111	241
SOJASKRÅFODER, afskallet toastet, Middel proteinindhold ²	20,20	7,00		7,00	340	137	128	9
SOJASKRÅFODER, afskallet toastet ekstruderet, AGB-Soya	1,00				637	325	365	8
HESTEBØNNER, høst 2023		15,00	12,90	10,00	78	156	118	292
RAPSFØ DL (=Dobbelt) Lavt glukosinolatindhold)				1,20	41	83	69	130
RAPSKAGEFODER, producent: Scanola A/S			17,00		58	113	94	159
RAPSSKRÅFODER, Middel proteinindhold		3,00		2,00	71	126	120	53
RAPSSKRÅFODER, Højt proteinindhold ³		5,00			70	125	119	53
SOLSIKKESKRÅFODER, afskallet		2,60			94	174	178	16
Fiskemel ⁴			1,00	2,00	95	196	222	0
ÆRTER, høst 2023 ⁵			3,00	3,00	62	128	92	257
BLODPRODUKT (HÆMOGLOBINMEL, Daka)				1,50	56	115	122	0
KARTOFFELPROTEIN		1,50		1,20	136	280	269	255
KARTOFFELPROTEIN, PROTASTAR			3,16		154	317	306	292
Sukkerroemelasse ⁶			0,50	1,50	32	66	44	25
KAGEMIX (hvede, fedt, sukker)				4,00	34	69	60	95
TØRGÆR ⁷			0,10		63	130	162	0

Fodermidler fra fodermiddeltabellen <i>I fodnoter er angivet de fodermidler, der er erstattet af et tilnærmet fodermiddel fra fodermiddeltabellen</i>	Foderblandinger				Klimaaftryk pr. FEsv, i % af et gennemsnitligt klimaaftryk ¹⁰			
	Kontrol	BAT Agrar	Danish Agro	Vestjyllands Andel	m. LUC m. Humus m. Transp.	u. LUC m. Humus m. Transp.	u. LUC u. Humus m. Transp.	Humus- bidrag
Palmefedt	0,60		1,00		96	170	91	329
Svinefedt				0,60	34	65	78	7
Rapsolie		0,80			49	95	78	133
FODERKRIDT, 36 % calcium	1,20	1,34	0,60	0,93	83	171	210	0
MONOCALCIUMFOS (16/22,7)	0,87	0,61	0,58	0,65	90	184	210	0
NATRIUMCLORID	0,55	0,45	0,63	0,37	90	184	210	0
E-10 VIT TILSKUD (kun E-vit)				0,14	227	468	514	0
MAGNESIUMOXID			0,10		90	184	210	0
Std. 0,2 % Vitamin- og mineralforblanding, SMÅGRISE	0,60	0,25	0,40	0,20	93	191	210	0
Ronozyne HiPhos GT tør, Std. dosis: 500 FYT, dog min. 1000 FYT til søer	0,07		0,02	0,04	207	425	485	0
XYLANASE Ronozyne WX (CT) ⁸	0,05	0,03		0,03	57	118	133	0
BENZOESYRE (1% vand) ⁹	0,52	0,50	0,50	0,50	57	118	133	0
Calciumformiat			0,90		85	175	199	0
LYSIN, L(sulfat)70%	0,90	0,93	0,97	0,63	129	265	200	0
METHIONIN, DL 99	0,16	0,17	0,20	0,17	94	193	146	0
TREONIN, L 98,5%	0,22	0,23	0,46	0,21	96	197	148	0
TRYPTOFAN, L 98%	0,12	0,10	0,16	0,16	97	200	151	0
VALIN, L 96,5 %	0,27	0,10	0,16		96	198	150	0
Diverse	0,025	0,07	0,26	1	96	198	150	0

¹ BAT Agrar: inkl. 10 % ekstruderet hvede. Danish Agro: inkl. 20 % varmebehandlet hvede. ²BAT Agrar: Non-Gmo soja. ³BAT Agrar: EP 199i.

⁴ Vestjyllands Andel: Fiskeprotein afskær. ⁵ Vestjyllands Andel: Ærteprotein. ⁶ Vestjyllands Andel: Mælkemelasse.

⁷ Danish Agro: GærPlus

⁸ BAT Agrar: Hemicell HT

⁹ Danish Agro: AcidFoss Premium. Vestjyllands Andel: Syreblanding

¹⁰ Grundet licensregler hos GFLI må klimaaftryk pr. fodermiddel ikke offentliggøres. Dog kan fodermidlernes relative klimaaftryk (%) i forhold til en standard foderblanding – sammenlignes pr. kolonne - i denne tabel

Appendiks 2 – Priser til beregning af produktionsværdi

Alle priser er baseret på fem års priser (september 2018 til september 2023) ud fra nedenstående tabel. Der er anvendt samme priser på tværs af grupper i udregningen af produktionsværdi.

Tabel A2. Beregningsgrundlag for 5-årspriser (september 2018 – 2023)

Kategori	Notering	Pris
0-7 kg smågrise:	238,00 kr./stk.	15,35 kr./kg
7-9 kg smågrise:	262,70 kr./stk.	12,35 kr./kg
9-12 kg smågrise:	289,64 kr./stk.	8,98 kr./kg
12-25 kg smågrise:	389,35 kr./stk.	7,67 kr./kg
25-30 kg smågrise:	420,70 kr./stk.	6,27 kr./kg
30-40 kg smågrise:	484,90 kr./stk.	6,42 kr./kg
Fravænningsfoder (7-10 kg):		4,11 kr./FEsv
Smågrisefoder (10-30 kg):		2,27 kr./FEsv