

FODERBLANDINGER MED LAVT KLIMAAFTRYK KAN LEVERE TILFREDSSTILLENDENDE PRODUKTIVITET

Tina Sødring Petersen og Helle Mølgaard Sommer

^a SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Landbrugets klimaaftryk skal reduceres, og foderets klimaaftryk er en væsentlig del af løsningen. DLG, Danish Agro, BAT Agrar og Hedegaard har alle leveret foder med lavere klimaaftryk til slagtegrise end en traditionel korn/sojablanding. Når produktiviteten medregnes, har firmaerne leveret reduktioner på 38-58 %, når klimaaftrykket fra fældet regnskov medregnes.

Sammendrag

Klimaaftrykket for slagtegrise blev reduceret med op til 58 % i en afprøvning af fire firmaers foderblandinger til slagtegrise. DLG, Danish Agro, BAT Agrar og Hedegaard har alle deltaget i en firmaafprøvning med det formål at afprøve foderblandinger med lavere klimaaftryk til slagtegrise. Firmaerne har fremstillet blandinger, der har væsentligt lavere aftryk end en traditionel korn/sojablanding. Foderet er afprøvet i et produktionsforsøg på Forsøgsstation Grønhøj for at bestemme grisenes produktivitet. Klimaaftrykket fra foderet er sammenevejet med grisenes produktivitet, og der er dermed beregnet et samlet klimaaftryk for blandingerne. Der er leveret markante reduktioner af klimaaftrykket fra alle fire firmaer, dog med mindre nedgange i produktiviteten til følge. Foderet fra Hedegaard leverede dog en højere produktivitet end kontrolblandingen, men havde også den mindste reduktion af klimaaftrykket.

De aktuelle foderpriser er ikke indregnet i resultaterne, da det ikke er kommercielle blandinger. Samtidig indgår der råvarer, som kun er tilgængelige i begrænset omfang. Hovedformålet har været at finde foderløsninger med lavere klimaaftryk, hvilket er lykkedes for alle fire firmaer.

Baggrund

Frem mod 2030 skal landbruget reducere branchens direkte klimaaftryk med 39 % målt i CO₂-ækvivalenter (CO₂e). Derudover har Folketinget i et bredt flertal vedtaget Klimaloven, der sigter mod en reduktion på 70 % i 2030 og klimaneutralitet for branchen i 2050 [1]. Når grisens klimaaftryk beregnes, udgør fodret cirka 70 % af klimaaftrykket. Derfor er foderets aftryk et væsentligt fokuspunkt i bestræbelserne på at reducere grisens klimaaftryk.

De enkelte råvarer kommer med en værdi for klimaaftryk angivet som CO₂e pr. kg eller pr. FE. Værdien angives med eller uden land use change (LUC), som er et udtryk for afskovning af regnskov. Værdien for hver råvare kan findes i fodermiddeltabellen [2] og stammer primært fra GLFI-foderdatabasen (Global Feed LCA Institute), som er et uafhængigt initiativ fra den europæiske foderstofbranche. Institutet udvikler og formidler Feed Life Cycle Analysis (LCA) og vedligeholder databasen. I de tilfælde, hvor en råvare ikke har en GLFI-værdi, vil den enten få en værdi fra NorFor-databasen eller en gennemsnitsværdi. På den måde er det muligt for både foderstofbranchen og griseproducenten at beregne et klimaaftryk på en specifik foderblanding [3].

I relation til foderet er der flere veje til at reducere klimaaftrykket. Forbedring af produktivitet, herunder især foderforbrug pr. kg. tilvækst, vil reducere klimaaftrykket pr. kg produceret gris. Det er derfor altid relevant at forbedre produktiviteten. Derudover kan sammensætningen af foderet og valg af råvarer påvirke foderets klimaaftryk. Det er især sojaprodukter og palmeolie, som kommer med et højt klimaaftryk. Det gælder især, når man medregner LUC. Andre råvarer har et lavere klimaaftryk, men kan også have en negativ påvirkning på produktiviteten. Det gælder fx solsikkekrå, rapskager, hestebønner og ærter [4]. En tredje mulighed er at reducere proteinniveauet og dermed "spare" på sojaskråen. Det vil dog have en negativ indvirkning på produktiviteten. Det er derfor en balancegang at reducere foderets klimaaftryk mest muligt uden at kompromittere produktiviteten væsentligt.

Omkring en tredjedel af de danske griseproducenter indkøber færdigfoder og har derfor behov for, at der er relevante færdigfoderblandinger på markedet. Derudover kan griseproducenten have brug for at dokumentere klimaaftrykket både på bedriftsniveau og på sigt også på produktniveau. Det er derfor essentielt at inddrage foderstofbranchen i arbejdet med at udvikle og sammensætte foderblandinger med lavere klimaaftryk.

Derfor har SEGES Innovation inviteret foderstofbranchen til at bidrage til en koncepttest af færdigfoderblandinger til slagtegrise med lavere klimaaftryk.

Ni firmaer blev inviteret til at komme med deres forslag til en foderblanding og følgende fire firmaer indstillede en blanding: DLG, Danish Agro, BAT Agrar og Hedegaard.

Materialer og metoder

Afprøvningen er gennemført på Forsøgsstation Grønhøj i perioden oktober 2021 til juni 2022.

Der er indsat 7-8 grise pr. sti i sektioner af 14-20 stier. Grisene blev fodret via en simpel tørfoderautomat af mærket Domino og havde én drikkekop pr. sti. Foderet blev udfodret via et Bopil-foderanlæg. Grisene indgik i forsøget fra cirka 30 til 115 kg og blev i alle grupper fodret med en enhedsblanding ad libitum.

Der indgik fem grupper i forsøget (se tabel 1). Firmaerne blev oplyst om kontrolfoderets sammensætning og klimaaftryk forud for indstillingen af deres blandinger. Der var ingen begrænsninger på råvaresammensætning eller næringsstofniveau.

Registreringer

Grisene blev vejede stivis ved indsættelse. Slutvægten blev beregnet ud fra slagtevægten af hver enkelt gris. Derudover blev der registreret foderforbrug pr. sti i hele forsøgsperioden.

På baggrund af disse tal blev tilvækst og foderforbrug/kg tilvækst beregnet.

I hele forsøgsperioden blev der registeret døde, udtagne og behandlede grise, samt årsagen.

Fodersammensætning og analyser

Råvaresammensætningen og næringsstofindholdet for hvert firma samt dertilhørende klimaaftryk fremgår af Tabel 1. Firmaerne har selv stået for blanding og levering af foderet. Der blev i alt produceret seks leverancer af hvert foder.

Tabel 1 - Forsøgsgrupper og oplysninger om deklareret fodersammensætning, se evt. detaljer i Appendiks 1

Firma	Kontrol	DLG	Danish Agro	BAT Agrar	Hedegaard
Primære råvarer	Hvede, byg sojaskrå	Hvede, byg, rapskage, solsikkeskrå, rug grønprotein	Hvede, byg, rug, rapskage, ærter	Hvede, byg, Triticale, hestebønner, rug, solsikkeskrå	Hvede, byg, hestebønner, rapskage, solsikkeskrå, havre, sojaskrå
Benzoesyre	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja
Kg CO ₂ e inkl. dLUC pr. FEsv	1,05	0,48	0,49	0,44	0,68
Kg CO ₂ e ex. dLUC pr. FEsv	0,47	0,45	0,46	0,41	0,49
FEsv/kg	1,07	1,04	1,05	1,03	1,04
Råprotein, %	14,4	15,5	14,3	15,5	15,6
Råfedt, %	2,9	3,8	3,6	2,2	4,3
Ford. råprotein, g/FEsv	122	122	110	122	122
Ford. lysin, g/FEsv	8,0	8,0	9,0	8,0	8,2

Foderanalyser

For hver leverance blev der løbende udtaget foderprøver til én samleprøve. Denne blev neddelte til tre prøver, som blev indsendt til kemisk analyse hos Eurofins Steins Laboratorium A/S. Der blev analyseret for følgende: FEsv, råprotein, råfedt, råske, calcium, fosfor, lysin, methionin, treonin, cystein og valin. Derudover blev der for hver leverance indsendt én prøve til botanisk analyse hos Fødevarestyrelsens laboratorie i Ringsted.

Resultaterne af analyserne fremgår af Tabel 2 og Tabel 3.

Statistik og beregninger

Hypotese

Foder med et lavere klimaaftryk kan producere på niveau med en kontrolblanding.

Dimensionering

Der blev dimensioneret efter en forskel på 61 kr. i produktionsværdi pr. stiplads og en spredning på 87 kr. Teststyrken var på 80 % og da de fire foderblandinger kun skulle testes op mod kontrollen, var der fire test, hvorfor signifikantniveauet blev nedjusteret til 1,25 %. Kontrolgruppen blev desuden sat til at skulle være dobbelt så stor som de enkelte forsøgsgrupper. På baggrund af disse input blev antallet af stier pr. forsøgsgruppe beregnet til at være 46, og 92 for kontrolgruppen.

Dataredigering

Fem grise blev vejlet ud af afprøvningen, men manglede en udvejningsvægt. Derfor blev de stier, hvor grisene indgik, ekskluderet fra datasættet. De statistiske analyser er foretaget på data eksklusiv disse stier.

Statistiske modeller

Data blev analyseret i mixed modeller i R ved hjælp af lmer fra R-pakken lmerTest. Responsvariablene var produktionsværdier (pr. gris og stiplads), foderudnyttelse, daglig tilvækst og diverse CO₂-opgørelser. De uafhængige variable var "gruppe", "køn", "startvægt", "stald" samt disses 2-vejsvekselvirkninger. "Hold" og "startdatoen" var tilfældige variable. I tilfældet af en signifikant forskel mellem grupperne ved test af produktionsværdierne, blev kødprocenten ligeledes analyseret. Kødprocenten er til dels korreleret med produktionsværdierne og analysen af kødprocenten er derfor en underordnet analyse af produktionsværdi-analyserne.

Produktionsværdi

Produktionsværdien er en samlet værdi for grisenes produktivitet, hvor den økonomiske værdi af de forskellige parametre vægtes.

Produktionsværdien beregnes under følgende antagelser:

$$\text{Produktionsværdi pr. gris} = \text{Salgspris} - \text{købspris} - \text{foderomkostninger} - \text{diverse omkostninger}$$

$$\begin{aligned} &\text{Produktionsværdi pr. stiplads pr. år} \\ &= \text{produktionsværdi pr. gris} \times \left(\frac{365 \text{ dage}}{\text{antal foderdage pr. gris}} \right) \times \text{staldudnyttelse} \end{aligned}$$

Staldudnyttelse: 95 %

Salgspris og købspris: Der anvendes 5-årspriser, som fremgår af Beregningsgrundlag for 5-årspriser

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

Der anvendes en foderpris på 1,60 kr. pr. FEsv baseret på 5-årspriser fra 2019-2021

Diverse omkostninger dækker blandt andet medicin og er fastsat til cirka 20 kr. pr. gris.

Klimaværdi

Klimaværdierne kan opgøres og beregnes på forskellig vis. Fælles for de valgte metoder er, at de medregner både foderets klimaaftryk og grisenes produktivitet (foderforbrug) med den pågældende blanding. Der regnes med forskellige metoder, da der endnu ikke er konsensus om, hvilken beregning, der skal anvendes. Opgørelsesmetoden er især relevant for effekten af sojaskrå på klimaaftrykket. Regnes inkl. LUC har sojaskrå et langt højere aftryk end uden LUC. Derudover regnes både på aftrykket fra 30-115 kg og for hele grisens liv. I dette tilfælde er der udelukkende tale om en parallel forskydning, men det betyder noget for den procentuelle ændring af klimaaftrykket.

De forskellige beregninger er beskrevet yderligere nedenfor:

Det "simple" aftryk

Grisenes foderforbrug pr. sti er opgjort og aftrykket fra foderet er fordelt på beregnet antal kg levende vægt leveret fra den pågældende sti. Der regnes på en gennemsnitsgris baseret på data på stiniveau. Der er både regnet med og uden LUC.

$$FEsv \text{ pr. kg tilvækst} \times CO_{2e} \text{ pr FEsv}$$

Det "totale" aftryk

Udover grisenes foderforbrug i forsøget er der medregnet et gennemsnitsaftryk for grisen ved 30 kg, et standardtal for enterisk metan og et standardtal for klimaaftrykket forårsaget af gødningen.

Startvægten indgår ikke, da der regnes på hele grisens liv. For nuværende er "klimaaftryk fra smågris" og "enterisk metan" konstanter. Der er derfor tale om en niveauforskel i forhold til "det simple aftryk", men de procentuelle forskelle vil blive mindre.

$$FEsv \text{ pr. kg tilvækst} \times CO_{2e} \text{ pr. FEsv} \times gns. \text{ tilvækst} + \text{klimaaftryk fra smågris} + \text{enterisk metan}$$

Til beregning af klimaaftrykket pr. kg levende gris er der anvendt en række antagelser.

Aftryk for en smågris ved 30 kg: 97 kg CO_{2e}

Slagtegrisens aftryk fra enterisk metan og gødning: 65 kg CO_{2e}

Resultater og diskussion

I det følgende præsenteres resultater for foderanalyser foretaget i løbet af afprøvningsperioden. Der er både foretaget kemiske og botaniske analyser.

Foderanalyser

Tabel 2 - Resultater for 15 kemiske analyser for hver blanding

	Kontrol			DLG			Danish Agro			BAT Agrar			Hedegaard		
	A	F	A:F, %	A	F	A:F, %	A	F	A:F, %	A	F	A:F, %	A	F	A:F, %
FEsv pr. kg	1,08	1,07	101	1,02	1,04	98	1,06			1,03	1,03	100	1,06	1,04	102
Råprotein, %	14,8	15,4	96	15,1	15,5	97	14,3	14,3	100	15,7	15,5	101	15,6	15,6	100
Råfedt, %	3,5	2,9	119	3,5	3,8	93	4,1	3,6	115	2,8	2,2	126	4,5	4,3	104
Råaske, %	4,2	4,7	88	4,3	4,3	100	5,4	6,2	86	4,3	4,8	89	4,3	4,9	87
Calcium, g/kg	6,4	6,6	97	7,0	6,4	110	7,1	7,1	101	5,6	6,2	90	6,6	6,4	103
Fosfor, g/kg	4,4	4,2	105	4,5	4,4	102	4,7	4,8	98	5,0	4,6	109	4,8	4,6	105
Kobber, mg/kg	17	15	114	14	10	141	20	15	131	13	10	133	18	15	121
Zink, mg/kg	99	70	141	97	55	176	118	70	169	86	50	171	99	70	141
Lysin, g/kg	9,6	9,6	100	9,3	9,6	97	10,8	10,7	101	10,0	9,6	104	11,0	10,0	110
Methionin, g/kg	2,7	2,9	92	2,8	2,9	97	2,9	3,3	88	2,5	2,8	88	3,1	3,1	98
Cystein+cystin, g/kg	2,7			2,9			2,8			3,0			2,8		
Treonin g/kg	6,2	6,6	94	6,5			7,4	7,8	95	6,8			6,8	6,7	101

Beregnet fordøjeligt indhold ud fra forholdet mellem analyseret (A) og forventet (F) indhold

F. råprotein, g/FEsv	117	122	96	119	122	97	110	110	100	124	122	101	122	122	100
F. lysin, g/FEsv	8,0	8,0	100	7,7	8,0	97	9,1	9,0	101	8,3	8,0	104	9,0	8,2	110

Forkortelser: Analyseret (A), forventet ud fra deklARATIONERNE (F) og forholdet mellem analyseret og forventet indhold (A:F, %)

Generelt var der god overensstemmelse mellem analyseret og deklareret næringsstofindhold, men forskellene i opnået analyseret indhold har dog betydning for produktionsresultaterne. Forskelle skyldes både planlagte (deklarerede) forskelle og sandsynligvis tilfældige afvigelser fra det planlagte.

Grisene optog stort set samme antal kg pr. dag i alle grupper (2,75-2,81 kg pr. dag), hvilket betød, at forskellen i analyseret energiindhold fra 1,02 til 1,08 FEsV pr. kg medførte lidt over 5 % højere energiindtag i FEsV pr. dag ved 1,08 FEsV pr. kg (kontrol) end ved det laveste energiindhold på 1,02 FEsV pr. kg (DLG). Det er i en tidligere afprøvning fundet, at tilvæksten var cirka 4 % højere ved 1,08 FEsV pr. dag i forhold til 1,02 FEsV pr. dag [5].

Forskellene i analyseret protein- og aminosyreindhold kan ud fra de seneste forsøg forklare op til 3,2 indekspoint højere produktionsværdi for blandingen fra Hedegaard, der havde det største overindhold i forhold til kontrolfoderet. Dette vil forventeligt give lidt forbedret tilvækst, foderforbrug og kødprocent. Blandingen fra Danish Agro havde et lavere proteinindhold, men et højere aminosyreindhold end kontrolfoderet, hvilket ud fra forsøgene vil være næsten neutralt på produktionsværdien pr. stiplads. De små afvigelser i aminosyreindhold og protein for blandingerne fra DLG og BAT Agrar forventes at være næsten neutrale i forhold til kontrolfoderet.

Analyser af calcium, fosfor, zink og kobber viste, at indholdet generelt mindst levede op til normerne – med undtagelse af calcium i foderet fra BAT Agrar, hvor det analyserede indhold var 5,6 g pr. kg (5,4-5,5 g pr. FEsV) eller 10 % under det planlagte. Det forventes ikke, at dette underindhold har påvirket grisenes tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent – men det har sandsynligvis medført et lidt lavere calcium- og fosforindhold i knoglerne.

Ud fra analyserne vil man forvente en lavere tilvækst for DLG og BAT Agrar på grund af det lavere energiindhold, mens overindholdet af aminosyrer vil medføre en forventning om lidt højere produktionsværdi for foderet fra Hedegaard.

Tabel 3 - Botaniske analyser. Der er foretaget 5 analyser pr. foderblanding. Der er angivet det forventede indhold samt det gennemsnitlige konstaterede indhold i procent af blandingen. F= forventet, A=analyseret

Råvarer	Kontrol		DLG		Danish Agro		BAT Agrar		Hedegaard	
	F	A	F	A	F	A	F	A	F	A
Korn	79	88	74	74	72	78	75	78	63	70
Soja	15,5	11,2	0	0-2	0	0-2			3	3,2
Raps			10	15	16	17	10	9,2	8	8,4
Solsikke			9,5	9,6			3,8	4,4	5	4,8
Græsprotein			3,7	0-2						
Ærter					4	3,6			6	4,8
Kartoffelprotein					1	0-2				
Hestebønner							8,8	8,8	10	8,8

Som det fremgår af Tabel 3, er der foretaget botaniske analyser på alle foderblandingerne. De analyserede værdier (A) er angivet som et gennemsnit af de fem indsendte analyser. Kornsorterne er samlet i en samlet opgørelse. De afviger med op til 9 %. Soja indgår i kontrolfoderet og foderet fra Hedegaard. De analyserede værdier er relativt tæt på de forventede. De øvrige tre grupper har ikke deklareret et indhold af soja. Der er dog for DLG og Danish Agro analyseret op til 2 % soja i enkelte af de fem prøver. Raps indgår i foderet fra DLG, Danish Agro, BAT Agrar og Hedegaard. Der er generelt en meget fin overensstemmelse mellem deklareret og forventet. For DLG findes dog et lidt højere niveau end deklareret. Solsikke indgår i tre blandinger og har en meget fin overensstemmelse. DLG har anvendt græsprotein i deres foder. Der er enkelte prøver, hvor græsprotein ikke er fundet i prøven.

Det deklarerede indhold er dog så lavt, at det formentlig er på kanten af, hvad der kan genfindes. Derudover er der i den pågældende foderblanding analyseret et lidt højere niveau af raps end forventet. Der kan måske ske en forveksling mellem raps og græs. Det forventes derfor at græsprotein har været inkluderet i alle leverancer. Ærter har været anvendt i to blandinger, og det fundne niveau er på niveau med det deklarerede. Kartoffelprotein indgår med 1 % i blandingen fra Danish Agro. Der er ikke fundet kartoffelprotein i alle leverancer, hvilket formentlig kan tilskrives det lave niveau. Hestebønner indgår i to blandinger og er genfundet i passende niveauer.

Produktionsresultater og klimaaftryk

Forsøgsomfanget og grisenes vægtintervaller fremgår af tabel 4.

Der var cirka 50 stier for hver af firmaerne samt 92 stier i kontrolgruppen. Grisene er indsat med en gennemsnitsvægt på 31,2 kg og de blev slagtet med en vægt på 116-119 kg. Døde grise udgjorde i gennemsnit 2,3 %. Der er udelukkende foretaget statistiske analyser mellem kontrol og hvert enkelt firma. Derfor præsenteres en række af resultaterne for hvert firma enkeltvis op imod kontrolgruppen

Tabel 4 - Oversigt over generelle og deskriptive resultater

Firma	Kontrol	DLG	Danish Agro	BAT Agrar	Hedegaard
Antal stier indsat	92	51	52	52	51
Antal grise indsat	776	428	436	436	426
Startvægt, kg	31,2	31,2	31,2	31,3	31,1
Slutvægt, kg	117,8	116,0	117,5	115,5	119,1

I Tabel 5 og Tabel 6 fremgår resultaterne for kontrolgruppen og foderet fra DLG.

For produktionsparametrene er der ingen signifikante forskelle i kødprocent eller foderforbrug pr. kg tilvækst. Til gengæld har foderet fra DLG resulteret i en signifikant lavere tilvækst end kontrolgruppen. Når der regnes produktionsværdi pr. stiplads og pr. gris giver den lavere tilvækst anledning til en signifikant lavere produktionsværdi pr. stiplads, men produktionsværdien pr. gris er ikke forskellig fra kontrollen.

Nedgangen i produktivitet skal selvfølgelig sammenholdes med nedgangen i klimaaftrykket.

Foderet fra DLG har uanset beregningsmetoden leveret et signifikant lavere klimaaftryk end kontrolgruppen. For hovedresultatet, som er CO_{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC, har DLG reduceret klimaaftrykket med 54 %. Det er primært gjort ved at anvende raps, solsikke og grønprotein som erstatning for sojaskrå. Grønprotein er en relativ ny råvare, som endnu ikke har fået godkendt en GLFI-værdi for klimaaftrykket. I denne beregning er derfor anvendt en gennemsnitsværdi for fodermidler. Beregnes det samlede klimaaftryk uden LUC er der stadig en signifikant reduktion i klimaaftrykket, men reduktionen er langt mindre.

Hvorvidt der regnes udelukkende på perioden fra 30-115 kg eller hele grisens liv betyder en niveauforskydning af resultaterne. Uanset metode er der et signifikant lavere aftryk ved at anvende foderet fra DLG.

Tabel 5 - Produktionsresultater for Kontrollfoderet sammenlignet med foderet fra DLG

Firma	Kontrol	DLG	P-værdi
Kødprocent	61,7	61,8	0,73
Foderoptagelse, FESv/dag	2,99	2,84	-
Tilvækst, g/dag	1.116	1.062	<0,001
Foderforbrug, FESv/kg tilvækst	2,68	2,67	0,89
Produktionsværdi pr. sti, Indeks	100	95	0,001
Produktionsværdi pr. gris, Indeks	100	97	0,18

Tabel 6 - Resultater for klimaaftryk for kontrol og DLG

Firma	Kontrol	DLG	P-værdi
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC*	2,81	1,28	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC*, indeks	100	46	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst ekskl. LUC*	1,27	1,20	<0,001
CO _{2e} pr. kg gris total inkl. LUC**	3,46	2,36	<0,001
CO _{2e} pr. kg gris total ekskl. LUC**	2,33	2,30	<0,001

*Alene i slagtegriseperioden

**Klimaaftrykket inkl. klimaaftrykket pr. smågris - fordelt på den levende vægt ved slagtning (slagtevægt x 1,31)

I Tabel 7 og Tabel 8 vises produktionsresultater og klimaopgørelser for Danish Agro sammenlignet med kontrolgruppen. Foderet fra Danish Agro har en signifikant lavere kødprocent på 60,9 sammenlignet med 61,7. Det skyldes formentlig primært det lavere proteinniveau på 110 g ford. protein pr. FESv sammenlignet med omkring 122 g i de øvrige grupper. Der er til gengæld ikke signifikant forskel på tilvæksten. Foderforbruget pr. kg tilvækst tenderer til at være højere end kontrolgruppen, men forskellen er ikke signifikant. Produktionsværdien er signifikant lavere både beregnet pr. stiplads og pr. gris. Nedgangen i produktivitet skal sammenholdes med en betydelig og signifikant reduktion af klimaaftrykket. CO_{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC er således reduceret med 53 %. Foderet fra Danish Agro har opnået et lavere klimaaftryk ved at reducere proteinniveau til 110 g ford. protein pr. FESv. Til gengæld er indholdet af aminosyrer øget til en normprofil med 9,0 g ford. lysin pr. FESv. Derudover er sojaskrå erstattet med rapsskrå, rapskage, ærter og en lille mængde encelleprotein og kartoffelprotein.

Tabel 7 - Produktionsresultater for Kontrollfoderet sammenlignet med foderet fra Danish Agro

Firma	Kontrol	Danish Agro	P-værdi
Kødprocent	61,7	60,9	<0,001
Foderoptagelse, FESv/dag	2,99	2,98	-
Tilvækst, g/dag	1.116	1.104	0,15
Foderforbrug, FESv/kg tilvækst	2,68	2,70	0,07
Produktionsværdi pr. stiplads, Indeks	100	94	<0,001
Produktionsværdi pr. gris, Indeks	100	95	<0,001

Tabel 8 - Resultater for klimaaftryk for kontrol og Danish Agro

Firma	Kontrol	Danish Agro	P-værdi
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC	2,81	1,32	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC, indeks	100	47	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst ekskl. LUC	1,27	1,24	<0,001
CO _{2e} pr. kg gris total inkl. LUC	3,46	2,37	<0,001
CO _{2e} pr. kg gris total ekskl. LUC	2,33	2,32	0,05

I Tabel 9 og Tabel 10 fremgår resultaterne for foderet fra BAT Agrar. For produktionsparametrene er der opnået samme kødprocent som kontrolgruppen. Tilvækst er signifikant lavere for BAT Agrar med en forskel på 50 g pr. dag. Der er til gengæld ingen signifikant forskel på foderforbrug pr. kg tilvækst. Når produktionsparametrene regnes sammen til en produktionsværdi pr. stiplads eller pr. gris er den signifikant lavere for gruppen fodret med foderet fra BAT Agrar.

Til gengæld resulterer foderet fra BAT Agrar i afprøvningens laveste klimaaftryk pr. kg tilvækst. Uanset beregningsmetode er resultatet signifikant lavere end kontrolgruppen. Klimaaftrykket inkl. LUC pr. kg tilvækst er dermed reduceret med 58 %. Reduktionen er foretaget ved at erstatte sojaskrå med hestebønner og solsikkekrå. Derudover er der ikke anvendt en decideret fedtkilde i foderet, som typisk vil bidrage med et højt klimaaftryk.

Tabel 9 - Produktionsresultater for Kontrolfoderet sammenlignet med foderet fra BAT Agrar

Firma	Kontrol	BAT Agrar	P-værdi
Kødprocent	61,7	61,9	0,36
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,99	2,87	-
Tilvækst, g/dag	1.116	1.066	<0,001
Foderforbrug, FEsv/kg tilvækst	2,68	2,69	0,52
Produktionsværdi pr. stiplads, Indeks	100	94	<0,001
Produktionsværdi pr. gris, Indeks	100	95	0,002

Tabel 10 - Resultater for klimaaftryk for kontrol og BAT Agrar

Firma	Kontrol	BAT Agrar	P-værdi
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC	2,81	1,18	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC, indeks	100	42	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst ekskl. LUC	1,27	1,10	<0,001
CO _{2e} pr. kg gris total inkl. LUC	3,46	2,29	<0,001
CO _{2e} pr. kg gris total ekskl. LUC	2,33	2,23	<0,001

I Tabel 11 og Tabel 12 fremgår resultaterne for Hedegaard sammenlignet med kontrolgruppen. Foderet har leveret en kødprocent på 61,3, hvilket er 0,5 % lavere end kontrolgruppen og forskellen er signifikant. Den lavere kødprocent skyldes formentlig en høj daglig tilvækst på 1.152 g, hvilket er signifikant højere end de 1.116 g, som blev opnået i kontrolgruppen. Derudover har foderet fra Hedegaard opnået et markant lavere foderforbrug pr. kg tilvækst på 2,55 sammenlignet med 2,68 i kontrolgruppen. Den højere produktivitet giver således anledning til signifikant højere produktionsværdier for både sti og gris.

Hedegaard er således den eneste gruppe, som har leveret en bedre produktivitet end kontrolgruppen.

Klimaaftrykket er signifikant lavere end kontrolgruppen, men ligger på et numerisk højere niveau end de øvrige tre firmaers foder med 1,73 CO_{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC. Reduktionen af klimaaftrykket er således på 38 %.

Tabel 11 - Produktionsresultater for Kontrollfoderet sammenlignet med foderet fra Hedegaard

Firma	Kontrol	Hedegaard	P-værdi
Kødprocent	61,7	61,3	0,03
Foderoptagelse, FEsv/dag	2,99	2,92	-
Tilvækst, g/dag	1.116	1.152	<0,001
Foderforbrug, FEsv/kg tilvækst	2,68	2,55	<0,001
Produktionsværdi pr. sti, Indeks	100	111	<0,001
Produktionsværdi pr. gris, Indeks	100	109	<0,001

Tabel 12 - Resultater for klimaaftryk for kontrol og Hedegaard

Firma	Kontrol	Hedegaard	P-værdi
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC	2,81	1,73	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst inkl. LUC, indeks	100	62	<0,001
CO _{2e} pr. kg tilvækst ekskl. LUC	1,27	1,25	0,001
CO _{2e} pr. kg gris total inkl. LUC	3,46	2,66	<0,001
CO _{2e} pr. kg gris total ekskl. LUC	2,33	2,31	<0,001

Konklusion

Alle fire firmaer har leveret foder med et betydeligt lavere klimaaftryk. Det har de gjort ved at anvende forskellige strategier. Sojaskrå er hos alle firmaer blevet erstattet af andre proteinråvarer som raps, solsikke, hestebønner og ærter. Der er anvendt forskellige niveauer af protein og aminosyrer. Der er anvendt andre fedtkilder end palmeolie, eller der er slet ikke anvendt fedt i foderet. I to tilfælde er der anvendt benzoesyre for at fremme produktiviteten. Derudover er der anvendt en række nyere fodermidler fx grønprotein og encelleprotein, dog kun i et lille omfang.

Grisene har leveret en produktivitet, som i tre ud af fire tilfælde har været lavere end kontrolgruppen. For både DLG, Danish Agro og BAT Agrar var produktionsværdien signifikant lavere end kontrolgruppen. Det er dog med udgangspunkt i 5-årspriser. De aktuelle priser på foderblandingerne vil være afgørende for produktionsøkonomien ved de pågældende blandinger. Hedegaard havde en signifikant bedre produktionsværdi sammenlignet med kontrollen. Det var dog også den gruppe, som havde den mindste reduktion i klimaaftrykket i forhold til de øvrige firmaer.

Når effekten af et foders klimaaftryk vurderes, er det vigtigt at medregne grisenes produktivitet. Da en nedgang i produktivitet vil øge klimaaftrykket pr. produceret gris. Derfor er foderets og produktivitetens klimaaftryk regnet sammen i denne afprøvning. Det kan dog gøres på forskellige måder, hvilket også er gjort i forbindelse med denne afprøvning. Uanset metoden var der signifikant lavere aftryk ved at anvende foder fra alle fire firmaer.

De aktuelle foderpriser er ikke indregnet i denne afprøvning. Derfor kan den fulde økonomiske effekt af foderblandingerne ikke beregnes. En række af de anvendte fodermidler dyrkes ikke i et stort omfang i dag. Den aktuelle pris vil derfor ikke være retvisende, da udbud og efterspørgsel vil kunne ændre på dette. På den anden side kan den nuværende anvendelse af sojaskrå ikke umiddelbart erstattes fuldstændig af dansk dyrket protein, da der med nuværende dyrkningspraksis ikke vil være tilstrækkeligt dyrkningsareal til dette. Derfor kan afgrøderne alligevel godt være relevante for den enkelte producent.

Der er stadig mange elementer af foderets klimaaftryk, som ikke for nuværende kan indregnes. Det gælder fx transport af foder, energi brugt i forbindelse med fremstilling og effekten på metan-

produktionen i grisen og i gyllen. Sidstnævnte undersøges nærmere for nogle af blandingerne i denne afprøvning.

Resultatet af indeværende afprøvninger viser, at det er muligt at opnå rimelig produktivitet med blandinger, der har lavere klimaaftryk. Der er dog stadig mange usikkerheder, som det er relevant at arbejde videre med i de kommende år.

Referencer

[1]	Klima-, E.-, og forsyningsministeriet. Aftale om klimalov. 2019 [cited 2022 18/7]; Available from: https://kefm.dk/Media/1/D/aftale-om-klimalov-af-6-december-2019%20FINAL-a-webtilg%C3%A6ngelig.pdf
[2]	Tybirk, P., et al. (2021): Normer for næringsstoffer. SEGES Svineproduktion
[3]	Udesen, F., Maresca A. og Sloth, N.M. (2021): Beregn klimaaftryk på hjemmeblandet foder med SEGES-klimafoderdatabase. Notat nr. 2120, SEGES Svineproduktion og SEGES, Center for Klima & Bæredygtighed
[4]	Vils, E., Sloth N.M. og Udesen, F. (2021): Klimavenlige foderblandinger til hjemmeblendere. Notat nr. 2110, SEGES Svineproduktion
[5]	Rasmussen, D.K. (2010): Energiindhold i foder til slagtesvin. Meddelelse nr. 865, Videncenter for Svineproduktion

Deltagere

Tekniker: Per Mark Hagelskjær

Afprøvning nr. 1789

NAV nr.: 1128

//KABL//

Dyregruppe: slagtegrise

Fagområde: Klima

Nøgleord: firmaafprøvning, slagtegrise, foder, produktivitet

Appendiks 1

I Appendiks 1 fremgår foderblandingerne råvaresammensætning og klimaaftrykket fra disse.

Oversigt over fodersammensætning og klimaaftryk

Firma	Kontrol	DLG	Danish Agro	BAT Agrar	Hedegaard	CO _{2e} inkl. LUC	CO _{2e} ex. LUC
Byg	30,0	25,0	25,0	25,0	20,0	0,33	0,33
Hvede	45,2	42,1	25,9	32,8	38,1	0,33	0,33
Rug		5,0	20,0	5,0		0,32	0,32
Hvedeklid	4,0			1,9		0,44	0,43
Havre		2,0			5,0	0,61	0,59
Triticale				10,0		0,29	0,29
Sojaskrå	15,6				3,1	5,67	0,93
Hestebønner				8,8	10,0	0,69	0,39
Rapsskråfoder				10,0		0,69	0,63
Rapskagefoder		10,0	16,1		8,0	0,70	0,53
Solsikkeskråfoder		9,4		3,8	5,0	1,69	1,41
Kløvergræsprotein		3,7				0,66	0,66
Ærter			4,0			0,35	0,33
Encelleprotein			1,0			0,66	0,66
Kartoffelprotein			1,0			1,98	1,98
Palme-fedt	0,8		0,5		1,4	2,0	1,64
Sukkerroemelasse	1,0		0,5			0,36	0,36
Calciumcarbonat	1,5	0,6	0,9	1,1	1,2	1,31	1,31
Monocalciumfosfat	0,4	0,2	0,4	0,2		1,31	1,31
Fodersalt, natriumklorid	0,4	0,5	2,1	0,5	0,5	1,31	1,31
Syntetiske aminosyrer	1,0	0,8	1,2	0,8	0,6	0,90-1,24*	0,89-1,23*
Andet	0,2	0,8	1,8	0,2	0,8		
Total CO _{2e} , inkl. LUC pr. FEsv	1,05	0,48	0,49	0,44	0,68		
Total CO _{2e} , ex. LUC pr. FEsv	0,47	0,45	0,46	0,41	0,49		

*Aminosyrerne har forskellige værdier i det angivne interval

Appendiks 2

Af Appendiks 2 fremgår oplysningerne for 5-årspriser 2016 til 2021.

Beregningsgrundlag for 5-årspriser

Smågrise	Notering		Regulering	Kr./kg
7 kg smågrise	236	kr./stk.	0-7 kg	14,4
9 kg smågris	259	kr./stk.	7-9 kg	11,4
12 kg smågris	284	kr./stk.	9-12 kg	8,3
25 kg smågris	377	kr./stk.	12-25 kg	7,17
30 kg smågrise	406	kr./stk.	25-30 kg	5,86
40 kg smågris	464	kr./stk.	30-40 kg	5,82
Slagtesvin				
Notering	10,44	kr./kg		
Fradrag pr. kg, inkl. kødprocentfradrag	-0,13	kr./kg		
Heraf kødprocentfradrag	-0,03	kr./kg		
Efterbetaling	1,05	kr./kg		
Afregning i alt				
Inkl. efterbetaling, uden kødprocent afregning	11,39	kr./kg	Bruges hvis beregningerne selv udregner kødprocent regulering	
Inkl. efterbetaling, + kødprocent afregning	11,36	kr./kg		



Tlf.: 87 40 50 00

info@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES Innovation P/S. 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.

SEGES Innovation P/S er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.