SEGES INNOVATION

NOTAT

Nr. 2020

Udgivet 10. november 2026

Næringsstofbehov for lysin og energi hos sogrise og hangrise

Anna Krog Krustrup

SEGES Innovation P/S

STØTTET AF

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

Pilotforsøget viser et potentiale i at fodre so- og hangrise med forskellige niveauer af lysin og energi, da deres biologiske behov og deres økonomiske optimum er forskelligt. Sogrisene opnåede det højeste dækningsbidrag ved 8,0 g fordøjeligt lysin pr. FEsv, mens hangrisene toppede ved 9,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv. Mere energi i foderet øgede tilvæksten, men forbedrede ikke foderudnyttelsen og gjorde foderprisen højere. Resultaterne viser, at maksimal tilvækst eller bedst foderudnyttelse ikke nødvendigvis giver det højeste dækningsbidrag. Resultaterne skal efterprøves i et større dosis-responsforsøg.

Sammendrag

Et pilotforsøg med 480 kønsvis opstaldede slagtegrise fordelt på 60 stier undersøgte, hvordan stigende niveauer af lysin og energi i foderet påvirkede daglig tilvækst, foderudnyttelse og dækningsbidrag hos so- og hangrise. Der blev testet 13 fodringskombinationer: otte niveauer af fordøjeligt lysin i intervallet fra 8,0 til 12,2 g pr. FEsv ved 1,08 FEsv pr. kg og seks energiniveauer fra 1,02 til 1,12 FEsv pr. kg ved 9,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv. Foderoptagelsen var stort set ens mellem kønnene, men responsen i daglig tilvækst og foderudnyttelse var forskellig. Sogrisene opnåede den højeste daglige tilvækst ved ca. 9,8 g fordøjeligt lysin pr. FEsv, mens hangrisenes tilvækst steg frem til ca. 11,0 g fordøjeligt lysin pr. FEsv. Foderudnyttelsen blev forbedret frem til ca. 10,4 g fordøjeligt lysin pr. FEsv hos sogrisene og 11,0 g fordøjeligt lysin pr. FEsv hos hangrisene.

Øget energikoncentration gav en mindre stigning i sogrisenes daglige tilvækst, men samtidig en numerisk forringelse af foderudnyttelsen. Hos hangrisene var energiresponsen ikke-lineær, og den højeste tilvækst blev opnået ved det højeste undersøgte energiniveau på 1,12 FEsv pr. kg. Det højeste dækningsbidrag blandt energiniveauerne blev imidlertid fundet ved 1,04 FEsv pr. kg, hvilket viser, at den biologiske respons på øget energi ikke blev omsat til et entydigt økonomisk udbytte.

Det højeste beregnede dækningsbidrag blandt de undersøgte niveauer lå imidlertid lavere; for sogrisene blev det højeste dækningsbidrag fundet ved 8,0 g fordøjeligt lysin pr. FEsv, mens det for hangrisene lå på 9,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv ved 1,08 FEsv pr. kg. Da der indgår få gentagelser pr. forsøgsgruppe, viser resultaterne imidlertid nærmere, at et relevant økonomisk optimum for sogrisene ligger mellem 8,0-8,6 g fordøjeligt lysin pr. FEsv og et relevant interval for hangrisene ligger mellem 8,6-9,8 g fordøjeligt lysin pr. FEsv ved 1,08 FEsv pr. kg, hvis slagtegrise tildeles en enhedsblanding fra ca. 30-120 kg. Pilotforsøget viser dermed, at én fælles fodringsstrategi er et kompromis, men det begrænsede antal gentagelser betyder, at de identificerede intervaller skal valideres i et større dosis-responsforsøg.

Baggrund

Produktion af hangrise er et relevant alternativ til kirurgisk kastration, fordi det kan forbedre dyrevelfærden samt reducere arbejds- og medicinomkostningerne i farestalden samtidig med, at hangrisenes biologiske potentiale for god foderudnyttelse, mager vækst og høj kødprocent udnyttes. Der er en generelt stigende opmærksomhed på at undgå kirurgisk kastration, hvor både produktion af hangrise og immunovaccinerede hangrise fremhæves som alternativer [1, 2]. Udfordringen ved produktion af hangrise er dog særligt risikoen for hangriselugt og potentielt en mere aggressiv adfærd og opspring i stien, mens fordelene særligt er en bedre foderudnyttelse og højere kødprocent sammenlignet med galtgrise [3, 4]. Når foderprisen er høj, har forskelle i produktivitet og kødprocent en stor økonomisk betydning [3, 5]. Økonomiske beregninger viser, at hangrise har en lavere fremstillingspris pr. kg slagtekrop sammenlignet med galte, men besparelsen skal kunne dække hangrisefradrag (0,35-0,38 kr. pr. kg slagtekrop) og eventuelle frasorterede hangrise grundet hangriselugt (4 kr. pr. kg) [5, 6].

Hangrisenes bedre produktivitet skyldes blandt andet et større potentiale for protein- og kødaflejring, som skal understøttes via foderets indhold af protein og essentielle aminosyrer. Samtidig har hangrise en lavere foderoptagelse end galtgrise, hvilket kan betyde, at energioptagelsen bliver begrænsende for produktiviteten, hvis foderets energikoncentration ikke er tilstrækkelig høj. Et højere energiindhold i foderet kan derfor være relevant for at sikre, at hangrise får dækket deres behov til høj daglig tilvækst og mager vækst. Allerede tilbage i 2015 viste en afprøvning, at hangrise responderer positivt på ekstra protein og energi i foderet. Hvor den daglige tilvækst blev øget med 63 g pr. dag og produktionsværdien steg med 10 %, ved at tildele hangrisene 137 g st. ford. råprotein pr. FEsv, 9,24 g st. ford. lysin pr. FEsv og 112,7 FEsv pr. kg, svarende til 14 % ekstra råprotein og 7 FEsv højere energiindhold i forhold til daværende normniveau. Merværdien på 0,09 kr. pr. FEsv kunne næsten betale for det dyrere forsøgsfoder, som kostede 0,10 kr. pr. FEsv mere end kontrolfoderet. Sogrisene havde samme produktionsværdi uanset foder og opnåede dermed ikke den samme økonomiske gevinst af den mere potente og dyrere forsøgsblanding [7]. Det understøtter, at kønsspecifik fodring kan være relevant, men også, at et biologisk positivt respons i form af god produktivitet ikke automatisk medfører det samme som det økonomiske optimum, hvis merprisen på foderet overstiger gevinsten.

Foderforbruget er en af de største økonomiske poster i slagtegriseproduktionen og samtidig en væsentlig del af klimaaftrykket. Vidensyntesen om hangriseproduktion vurderer, at omlægning fra galte til hangrise eller immunokastrater kan reducere klimaaftrykket, primært fordi der bruges mindre foder pr. kg tilvækst [4]. Effekten afhænger dog af, om foderets næringsstofindhold er tilpasset grisens potentiale. For lavt protein- eller lysinniveau kan begrænse tilvækst og foderudnyttelse, mens et for højt niveau kan øge foderomkostningerne og klimaaftrykket uden tilsvarende økonomisk gevinst. Fodringen bør derfor optimeres efter dækningsbidrag og ikke alene efter maksimal tilvækst, lavest foderforbrug eller højest kødprocent [4, 8].

Den løbende avlsfremgang i tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent betyder, at ældre resultater ikke nødvendigvis beskriver det aktuelle biologiske behov hos nutidens slagtegrise. Der mangler derfor viden

om, hvor responsen på lysin og energi ligger hos henholdsvis so- og hangrise under aktuelle danske produktionsforhold. Formålet med pilotforsøget var derfor at identificere relevante knækpunkter og intervaller for lysin- og energibehovet samt sammenholde de biologiske responser med økonomisk optimum. Resultaterne fra pilotforsøget skal bruges som grundlag for valg af niveauer i et efterfølgende storskala dosis-responsforsøg og herved vurdere det økonomiske potentiale ved kønsspecifik fodring.

Materialer og metoder

Responsen af stigende lysin- og energiniveau på daglig tilvækst, foderudnyttelse og dækningsbidrag blev vurderet særskilt for sogrise og hangrise. Det biologiske optimum beskrives ud fra kurverne for daglig tilvækst og foderudnyttelse, mens det økonomiske optimum beregnes som det højeste dækningsbidrag ved de anvendte foderpriser og produktionsresultater. Da forsøget er et pilotforsøg med få gentagelser pr. gruppe, er kurvernes knækpunkter og beregnede optimum behæftet med større usikkerhed end i et storskala dosis-responsforsøg. Resultaternes primære formål er derfor at afgrænse relevante næringsstofniveauer til en efterfølgende afprøvning, som igangsættes i 2027.

Gennemførelse

Afprøvningen blev gennemført på Forsøgsstation Grønhøj som et ikke-komplet blokdesign. I alt indgik 480 grise, der ved forsøgets start vejede 29 kg i gennemsnit. Grisene blev opstaldet kønsvis med otte grise pr. sti, fodret ad libitum med tørfoder og fik samme fodringskombination gennem hele forsøgsperioden. Der blev produceret fire grundblandinger, som via et computerstyret Spotmix-anlæg blev blandet til 13 fodringskombinationer. Otte forskellige niveauer af lysin blev undersøgt i intervallet fra 8,0 til 12,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv ved 1,08 FEsv pr. kg. Seks forskellige niveauer af energi blev undersøgt i intervallet fra 1,02 til 1,12 FEsv pr. kg ved 9,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv. Der blev gennemført mindst to gentagelser pr. fodringskombination og køn. Grisene blev vejet ved indsættelse, efter otte uger og dagen før slagtning. Foderforbruget og tilvækst blev registreret på stiniveau hvorved foderudnyttelsen kunne beregnes. Alle produktivitetsberegninger er beregnet ud fra den vejede levendevægt dagen inden slagtning. Ydermere blev slagtevægt og kødprocent registreret ved slagtning hos Danish Crown i Herning. Ud fra ovenstående registreringer blev dækningsbidraget pr. fodringskombination og køn beregnet.

Forsøgsdesign

I Figur 1 ses de 13 forsøgsgrupper, som indgik i pilotforsøget. Blandingen til gruppe 1, 8, 9 og 13 var de fire grundblandinger, som via foderanlægget (Spotmix) blev blandet for at ramme det ønskede lysin- og energiniveau for de øvrige forsøgsgrupper, se Tabel 1.

Lysin, g/FEsv **FEsv/kg**	**8**	**8,6**	**9,2**	**9,8**	**10,4**	**11**	**11,6**	**12,2**
1,02			**Grp. 9**					
1,04			Grp. 10					
1,06			Grp. 11					
1,08	**Grp. 1**	Grp. 2	Grp. 3	Grp. 4	Grp. 5	Grp. 6	Grp. 7	**Grp. 8**
1,1			Grp. 12					
1,12			**Grp. 13**					

Figur 1. Overblik over fordelingen af de 13 fodringskombinationer, som er testet for varierende lysin og energi.

Tabel 1. Procentvis fordeling af hver grundblanding for at ramme det ønskede lysin- og energiniveau til alle grupper.

	Sammenblanding af grundblandinger til dosis-responsforsøg				
	Lysin			Energi	
Gruppe	Lavt lysin	Højt lysin	Gruppe	Lav energi	Høj energi
1	100 %		9	100 %	
2	85,71 %	14,29 %	10	80 %	20 %
3	71,43 %	28,57 %	11	60 %	40 %
4	57,14 %	42,86 %	12	20 %	80 %
5	42,86 %	57,14 %	13		100 %
6	28,57 %	71,43 %			
7	14,29 %	85,71 %			
8		100 %			

Der indgik ikke det samme antal stier for hvert lysin- og energiniveau. Dette skyldes, at da det er et pilotforsøg med få gentagelser, så skulle de 60 forsøgsstier, der var til rådighed, give mest mulig information. Det blev derfor valgt at have flest gentagelser på de lysinniveauer, hvor det forventes at hhv. sogrise og hangrise ville have et knækpunkt. Hypotesen var, at sogrises optimum for lysin lå mellem 8-9,8 g ford. lysin pr. FEsv og hangrises optimum lå mellem 9,8-11,6 g ford. lysin pr. FEsv. Derfor indgik flere stier med sogrise ved de lave lysinniveauer og flere stier med hangrise ved de højere lysinniveauer. Resultaterne samlet på tværs af køn viser derfor ikke en ren dosis-respons. Fordelingen af antal stier for hver gruppe ses i Tabel 2.

Tabel 2. Antal stier og gennemsnitlig stistørrelse pr. gruppe.

Gruppe	Lysin, g pr. FEsv	Energi, FEsv pr. kg	Antal stier		Grise pr. sti, start	Grise pr. sti, slut
			Sogrise	Hangrise		
1	8,0	1,08	3	2	8	8
2	8,6	1,08	3	2	8	8
3	9,2	1,08	3	2	8	7,6
4	9,8	1,08	3	3	8	7,8
5	10,4	1,08	2	3	8	7,6
6	11,0	1,08	2	3	8	8
7	11,6	1,08	2	3	8	8
8	12,2	1,08	2	2	8	8
9	9,2	1,02	2	2	8	8
10	9,2	1,04	2	2	8	7,8
11	9,2	1,06	2	2	8	7,8
12	9,2	1,10	2	2	8	7,5
13	9,2	1,12	2	2	8	7,8

I Tabel 2 ses det også, at langt de fleste grise indgik i forsøget frem til slagtning, men også at enkelte grise blev flyttet til sygesti og dermed udgik af forsøget. Den primære årsag til udtagne grise skyldes årsager relateret til luftvejslidelser, hjerne-/nervelidelse eller utrivelighed (4,17 %). Den anden mest hyppige årsag skyldes mavetarmlidelser (1,67 %), imens 1,25 % blev udtaget pga. bevægelses-problemer og 0,42 % pga. brok. Ingen grise i forsøget blev udtaget pga. hale- eller ørebid.

Foderanalyser

Der blev analyseret fire prøver af hver grundblanding. Foderprøverne blev analyseret for indhold af foderenheder (vand, råprotein, råaske, råfedt, EFOS EFOSi), lysin, methionin, cystein, treonin, kobber, zink, fosfor, calcium og magnesium. Analyseresultaterne kan ses i Appendiks 1.

Overordnet viste analyseresultaterne en god overensstemmelse med de forventede værdier. For alle fire grundblandinger ligger både total og fordøjeligt lysin meget tæt på de forventede koncentrationer, som understøtter de ønskede forskelle mellem grundblandingerne og dermed er centrale for forsøgets dosis-respons. Den analyserede energikoncentration lå dog systematisk 0,02-0,03 FEsv pr. kg over det forventede niveau i alle fire grundblandinger. Denne forskel kan delvist forklares ved, at det analyserede vandindhold var 1,1-1,9 procentpoint lavere end forventet. Foderet havde dermed et højere tørstofindhold, hvilket øger den målte energikoncentration pr. kg foder. En simpel tørstofkorrektion forklarer omtrent hele forskellen i grundblanding 9 og en væsentlig, men ikke hele forskellen i de øvrige grundblandinger. Den resterende afvigelse kan skyldes variation i råvaresammensætning, analyser eller beregning af energiværdien. Den højere energikoncentration medfører også, at det beregnede indhold af fordøjeligt lysin pr. FEsv var lidt lavere end planlagt, særligt i grundblanding 8 og 13. Dette er der taget højde for i alle resultater, som benytter analyserede værdier fremfor forventede næringsstofværdier fra foderrecepten. Calcium og kobber lå også konsekvent højere end de forventede værdier i alle grundblandinger, men det vurderes ikke at have påvirket hovedfortolkningen af forsøgets resultater.

Statistiske metoder

Dosis-responssammenhænge er analyseret med sti som forsøgsenhed og hhv. separat for lysin (grupperne 1-8, energi fastholdt på 108 FEsv) og dernæst separat for energi (grupperne 3 og 9-13, lysin fastholdt på 9,2 g/FEsv). For hver responsvariabel (foderoptagelse, tilvækst, foderudnyttelse, DB) og for hver af de to faktorer (lysin eller energiniveau) er der fittet en generaliseret lineær mixed model (glmmTMB, Gaussisk fordeling) med hold/stald som tilfældig effekt:

$$\text{respons} \sim \text{ns}\,(\text{dosis}, \text{df} = 2) \times \text{køn} + \text{indsættelsesvægt} + (1|\text{hold}) + \varepsilon$$

hvor dosis er enten lysin- eller energiniveau, modelleret med en naturlig kubisk spline med to frihedsgrader for at tillade et ikke-lineært forløb. Interaktionen mellem dosis og køn tillader, at dosis-responskurven har forskelligt forløb for so- og hangrise. Valget af to frihedsgrader er en pragmatisk balance mellem fleksibilitet og risiko for overfitting med det foreliggende antal grupper. De undersøgte responsvariable er daglig tilvækst, foderudnyttelse og dækningsbidrag pr. gris.

Dækningsbidrag

Dækningsbidraget er den samlede økonomiske værdi af grisens opnåede produktionsresultater (daglig tilvækst, foderforbrug og kødprocent) ved aktuelle foderpriser for forsøgsgruppen. Foderprisen afhænger af næringsstofindhold og råvarevalg.

- Grundblandingen med 8,0 g ford. lysin pr. FEsv og 1,08 FEsv pr. kg kostede 2,32 kr. pr. FEsv.
- Grundblandingen med 12,2 g ford. lysin pr. FEsv og 1,08 FEsv pr. kg kostede 2,79 kr. pr. FEsv.
- Grundblandingen med 9,2 g ford. lysin pr. FEsv og 1,02 FEsv pr. kg kostede 2,23 kr. pr. FEsv.
- Grundblandingen med 9,2 g ford. lysin pr. FEsv og 1,12 FEsv pr. kg kostede 2,53 kr. pr. FEsv.

Dækningsbidraget (DB) beregnes på følgende måde:

$$DB\ pr.\ gris = salgspris - købspris - foderomkostninger - diverse\ omkostninger$$

Ved beregning indgår et gennemsnit af fem års prissæt for salgs- og købspris gældende fra 1. september 2021 til og med 1. september 2026. Prisforudsætninger for beregning af dækningsbidraget ses i nedenstående Tabel 3.

Tabel 3. Oversigt over prisforudsætninger anvendt i beregning af dækningsbidraget (DB).

Kategori	
Købspris for 30 kg smågris, kr./stk.	424
Slagtegrisenotering inkl. efterbetaling, kr. pr. kg	12,24
Kødprocent, fradrag/tillæg, kr. pr. kg	0,12
Diverse omkostninger, kr. pr. gris	20
Slagtegrisefoder, kr. pr. FEsv	Afhænger af forsøgsgruppe

Resultater og diskussion

Dataoversigt – deskriptive tal

Nedenstående tabeller viser nøgletal (antal hold, antal grise, vægt, foderoptagelse, tilvækst, kødprocent og dækningsbidrag) opdelt efter hhv. energiniveau, lysinniveau og køn. Tallene er vist ud fra rådata.

I Tabel 4 ses det, at der indgik 480 forsøgsgrise fordelt på so- og hangrise. Alle grise gik kønsvis opstaldet med en gennemsnitsvægt ved indsættelse på hhv. 29,11 for sogrisene og 29,62 kg for hangrisene. Otte uger efter indsættelse blev alle grise vejet stivist og havde en gennemsnitsvægt mellem 91-94 kg. Dagen inden slagtning blev grisene igen vejet stivist. Her vejede sogrisene i gennemsnit 123 kg og hangrisene vejede 126 kg i gennemsnit. Slagtevægten var nogenlunde ens, hvor sogrisene endte på 91,8 kg slagtevægt og hangrisene på 92,2 kg slagtevægt.

Tabel 4. Nøgletal opdelt efter sogrise og hangrise.

Parameter	Sogrise	Hangrise
Antal grise, total	240	240
Indsættelsesvægt, kg	29	30
Vægt ved mellemvejning, kg	91	94
Vægt dagen inden slagtning, kg	123	126
Slagtevægt, kg	91,8	92,2
Kødprocent, %	61,55	61,60
Foderoptagelse, FEsv pr. gris pr. dag	2,71	2,62
Daglig tilvækst, g pr. gris pr. dag	1175	1227
Foderudnyttelse, FEsv pr. kg tilvækst	2,30	2,14
Dækningsbidrag, kr. pr. gris	129	151

I forhold til produktivitet ses der en forskel i foderoptagelsen på 0,09 FEsv pr. gris pr. dag. Den lavere foderoptagelse hos hangrisene har dog ikke resulteret i en lavere tilvækst, tværtimod ligger hangrisenes tilvækst 52 g pr. dag højere end sogrisenes i gennemsnit, hvilket også er med til at gøre hangrisenes foderudnyttelse 0,16 FEsv pr. kg tilvækst bedre end sogrisenes.

Samlet giver den øgede produktivitet hos hangrisene et dækningsbidrag, der er 22 kr. højere end sogrisene, hvilket udelukkende er aktuelle kønsforskelle uden at tage hensyn til forskelle i økonomisk optimum afhængig af fodringsstrategi.

Nedenfor ses Tabel 5, som viser den samlede respons ved forskelligt lysinniveau uanset køn. Hypotesen var, at sogrises optimum for lysin lå mellem 8-9,8 g ford. lysin pr. FEsv og hangrises optimum lå mellem 9,8-11,6 g ford. lysin pr. FEsv. Derfor er det valgt, at de 60 forsøgsstier, der var til rådighed i afprøvningen, blev brugt, så der indgik flere stier med sogrise ved de lave lysinniveauer og flere stier med hangrise ved de højere lysinniveauer.

Tabel 5. Nøgletal opdelt efter lysinniveau.

Lysin, g pr. FEsv	8	8,6	9,2	9,8	10,4	11	11,6	12,2
Vægt start, kg	29	31	29	30	30	30	29	28
Vægt mellemvejning, kg	85	92	92	94	97	94	95	93
Vægt dagen inden slagtning, kg	121	126	125	126	127	126	125	121
Foderoptagelse indtil mellemvejning, FEsv/gris/dag	2,24	2,38	2,34	2,40	2,41	2,32	2,32	2,28
Foderoptagelse hele perioden, FEsv/gris/dag	2,61	2,71	2,66	2,72	2,71	2,65	2,61	2,60
Daglig tilvækst indtil mellemvejning, g/gris/dag	979	1.105	1.109	1.122	1.173	1.131	1.171	1.135
Daglig tilvækst hele perioden, g/gris/dag	1.121	1.189	1.197	1.217	1.249	1.214	1.244	1.186
Foderudnyttelse indtil mellemvejning, FEsv/kg tilvækst	2,29	2,16	2,11	2,14	2,07	2,06	1,99	2,02
Foderudnyttelse hele perioden, FEsv/kg tilvækst	2,33	2,28	2,23	2,24	2,18	2,18	2,10	2,21
Slagtevægt, kg	90,32	93,41	91,92	93,02	93,36	92,05	91,73	89,44
Kødprocent, %	61,42	61,27	61,51	61,38	61,42	61,61	62,14	62,30
Produktionsværdi, indeks/gris	89,6	99,1	100	101,5	107	101,8	111,2	99
Dækningsbidrag kr./gris	150	157	153	137	137	113	125	85

Den højeste vægt ved mellemvejning og dagen inden slagtning opnås for gruppen, der er tildelt 10,4 g ford. lysin pr. FEsv og 1,08 FEsv pr. kg. Den samlede vægt for denne fodringskombination er højest, fordi både so- og hangrisene præsterer godt ved dette næringsstofniveau, se Figur 2.

Slagtevægten og kødprocenten er dog ikke tilsvarende højest for denne gruppe, hvilket er med til at forklare, at gruppen ender med et samlet dækningsbidrag på 137 kr. pr. gris, som er 20 kr. pr. gris mindre end forsøgsgruppen, der er fodret med 8,6 g ford. lysin pr. FEsv, men samtidig 52 kr. pr. gris bedre end gruppen, der er fodret med 12,2 g ford. lysin pr. FEsv.

Nedenfor ses Tabel 6, som viser den samlede respons ved forskelligt energiniveau uanset køn. Der ses ikke en lineær øget tilvækst ved tilsvarende øget energiniveau. Samtidig ses der heller ikke en lineær øget foderoptagelse (FEsv pr. gris pr. dag), ved øget energiniveau pr. kg foder. At den lineære trend ikke ses, forklares særligt ved hangrisenes forskellige respons, som er visuelt præsenteret i Figur 2.

Tabel 6. Nøgletal opdelt efter energiniveau.

Energi, FEsv/kg	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,12
Indsættelsesvægt, kg	30	31	29	29	28	29
Vægt ved mellemvejning, kg	94	95	93	92	91	94
Vægt dagen inden slagtning, kg	125	127	124	124	126	124
Foderoptagelse indtil mellemvejning, FEsv/gris/dag	2,36	2,37	2,38	2,33	2,25	2,44
Foderoptagelse, FEsv/gris/dag	2,66	2,66	2,69	2,66	2,61	2,75
Daglig tilvækst indtil mellemvejning, g/gris/dag	1.121	1.138	1.107	1.110	1.080	1.150
Daglig tilvækst, g/gris/dag	1.197	1.209	1.200	1.200	1.198	1.214
Foderudnyttelse indtil mellemvejning, FEsv/kg tilvækst	2,11	2,08	2,15	2,11	2,08	2,13
Foderudnyttelse, FEsv/kg tilvækst	2,23	2,20	2,24	2,22	2,18	2,27
Slagtevægt, kg	91,62	92,93	91,45	91,92	92,44	91,97
Kødprocent, %	61,21	61,94	61,68	61,61	61,76	61,02
Produktionsværdi, indeks/gris	94,7	102,2	97,8	100	104,1	96,3
Dækningsbidrag, kr./gris	154	166	153	133	161	139

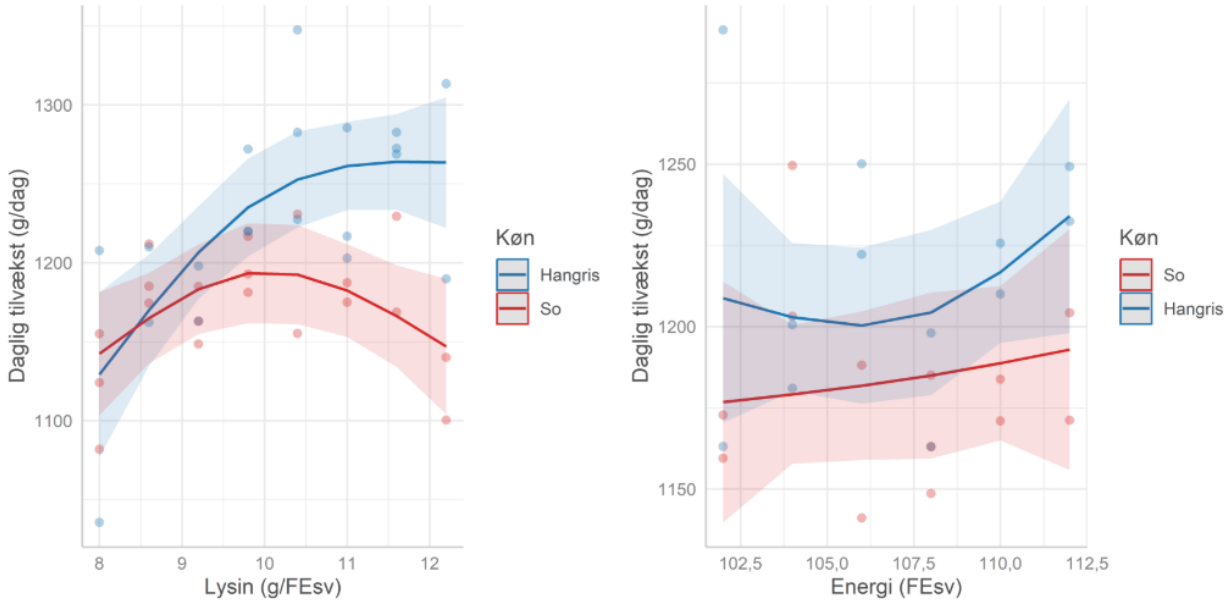
Den bedste foderudnyttelse blev opnået ved 1,10 FEsv pr. kg foder, imens den ringeste foderudnyttelse ses ved 1,12 FEsv pr. kg foder. Denne forskel skal særligt ses i lyset af de begrænsede antal gentagelser pr. forsøgsgruppe, hvormed der ikke kan drages en egentlig begrundelse herfor.

Det højeste dækningsbidrag i forhold til energiniveau ses for gruppen, der fik 1,04 FEsv pr. kg foder imens det laveste dækningsbidrag i forhold til energiniveau ses ved 1,08 FEsv pr. kg foder. Foderprisen har alt andet lige en stor indflydelse på det samlede dækningsbidrag pr. gris.

Dataoversigt – modelbaserede resultater

Nedenstående dosis-responskurver viser de modelbaserede sammenhænge mellem hhv. lysin- og energiniveau. Skyggede bånd er 95 % konfidensintervaller og punkter er de observerede stigennemsnit. Kruskal-wallis testen viser desuden en tendens til forskel i indsættelsesvægt mellem grupperne ($p = 0,058$), hvilket indikerer, at grupperne muligvis ikke var sammenlignelige ved forsøgsstart. Derfor er alle modeller og dermed forsøgsresultater justeret for denne forskel i indsættelsesvægt, for at undgå denne potentielle konfounder.

Foderoptagelsen var stort set ens mellem kønnene. Sogrisene åd i gennemsnit 2,7 FEsv pr. dag, mens hangrisene åd 2,6 FEsv pr. dag. Trods den ensartede foderoptagelse reagerede kønnene forskelligt på foderets lysin- og energiindhold. Kurven indikerer, at sogrisene opnåede den højeste daglige tilvækst på knap 1.200 g ved ca. 9,8 g fordøjeligt lysin pr. FEsv og 1,08 FEsv pr. kg. For hver stigning på 0,02 FEsv pr. kg steg sogrisenes tilvækst med ca. 8 g pr. dag inden for det undersøgte interval, se Figur 2. Hangrisene nåede en maksimal tilvækst på ca. 1.260 g pr. dag ved ca. 11,0 g fordøjeligt lysin pr. FEsv, hvorefter den estimerede respons flader mere ud, hvilket indikerer, at en yderligere lysintildeling ikke øgede tilvæksten. Ved stigende energikoncentration viste hangrisene en ikke-lineær respons, hvor den laveste tilvækst ses ved 1,06 FEsv pr. kg og den højeste tilvækst på ca. 1.235 g pr. dag ved 1,12 FEsv pr. kg og 9,2 g ford. lysin pr. FEsv. Normalvis vil en øget lysintildeling særligt forbedre foderudnyttelsen imens en øget energitildeling særligt vil øge grisens tilvækst. Resultaterne skal derfor ses i lyset af, at det er et pilotforsøg med få gentagelser pr. gruppe og hvor øget lysintildeling er testet ved samme energiniveau og øget energiniveau er testet ved samme lysinniveau.

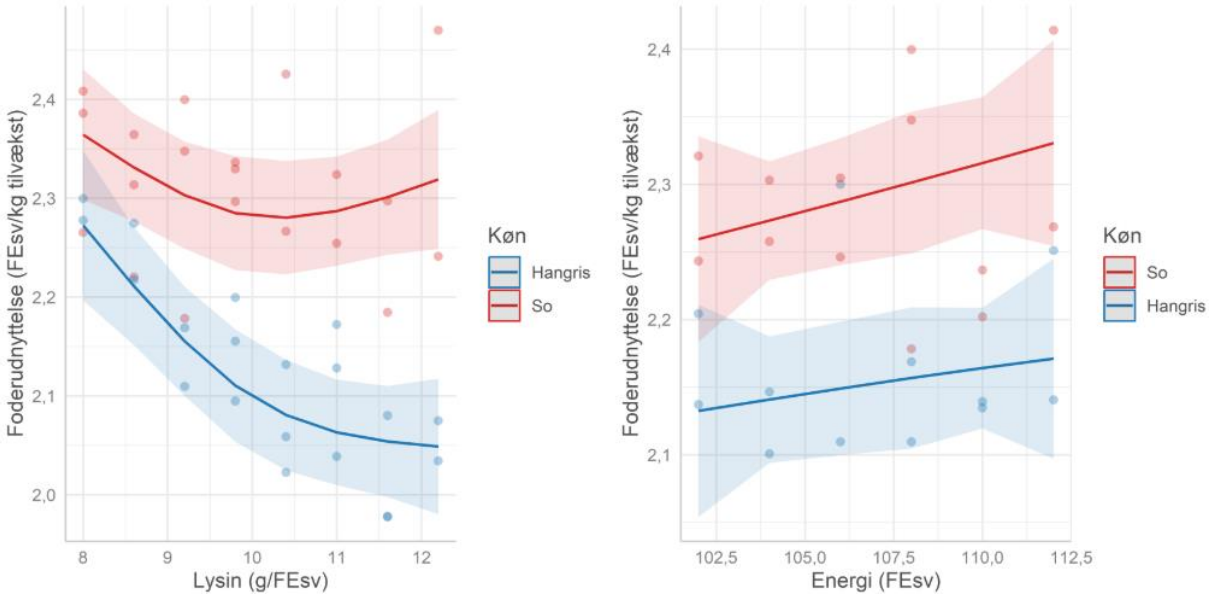


Figur 2. So- og hangrises biologiske respons i form af daglig tilvækst (g pr. dag) vist ved lysinniveauer fra 8-12,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv og ved energiniveauer fra 1,02-1,12 FEsv pr. kg.

Foderudnyttelsen fulgte samme kønsspecifikke mønster, hvor sogrisenes foderudnyttelse blev forbedret fra 8,0 til ca. 10,4 g fordøjeligt lysin pr. FEsv, hvorefter de ikke udnyttede højere lysinniveauer. Det resulterede i en forringet foderudnyttelse herefter, se Figur 3, som hænger sammen med den lavere daglig tilvækst ved højere lysinniveauer (Figur 2). Hangrisenes foderudnyttelse forbedres frem til 12,2 g pr. FEsv, med aftagende effekt fra ca. 11,0 g pr. FEsv. Dog ses det, at responslinjen ikke flader helt ud, hvilket indikerer, at lysinniveauet ikke har været højt nok til at undersøge, hvor effekten af ekstra lysintildeling stopper. Dermed er det maksimale potentiale ikke fundet i dette pilotforsøg. Responskurverne understøtter tidligere resultater, som har vist, at hangrise kan udnytte højere proteinniveauer end sogrise.

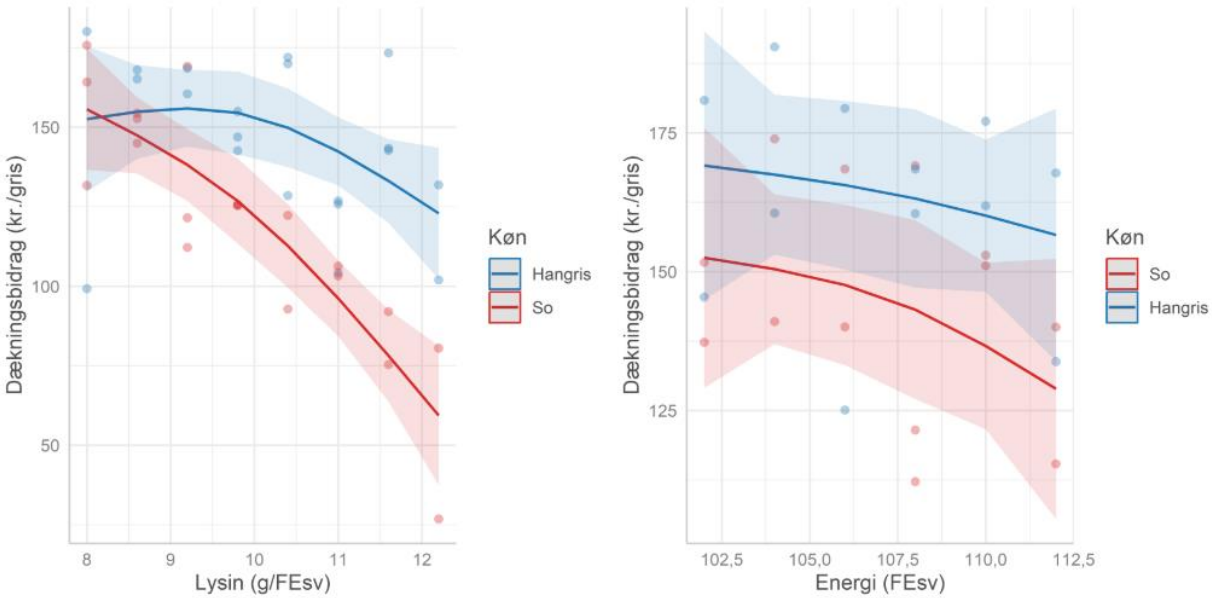
Det ses, at foderudnyttelsen blev påvirket ved stigende energitildeling, hvor stigende energitildeling resulterede i en numerisk ringere foderudnyttelse for sogrisene på 0,08 FEsv pr. kg tilvækst, som gik fra en foderudnyttelse på ca. 2,26 til 2,34 ved at øge energiniveauet fra 1,02 til 1,12 FEsv pr. kg. Hangrisenes foderudnyttelse blev påvirket minimalt og gik fra ca. 2,14 til 2,17 ved at øge energiniveauet.

Uden at kigge på forskelle afhængig af næringsstofniveau, opnåede sogrisene en foderudnyttelse på 2,30 FEsv pr. kg tilvækst, mens hangrisene opnåede en foderudnyttelse på 2,14 FEsv pr. kg tilvækst i gennemsnit.



Figur 3. So- og hangrises biologiske respons i form af foderudnyttelse (FEsv pr. kg tilvækst) vist ved lysinniveauer fra 8-12,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv og ved energiniveauer fra 1,02-1,12 FEsv pr. kg.

De økonomiske beregninger viser modsat et lavere økonomisk optimum end de biologiske responskurver, se Figur 4. Det højeste dækningsbidrag blev opnået ved 8,0 g fordøjeligt lysin pr. FEsv og 1,08 FEsv pr. kg hos sogrise og ved 9,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv og 1,08 FEsv pr. kg hos hangrise. Dermed betalte den ekstra produktivitet ved de højeste næringsstofniveauer ikke for den dyrere foderblanding under de anvendte prisforudsætninger. Én fælles blanding til begge køn bliver derfor et kompromis: Et lavt næringsstofniveau kan begrænse hangrisenes biologiske potentiale, mens et højt niveau kan overforsyne sogrisene uden økonomisk gevinst. Kønsspecifik fodring kan derfor både øge muligheden for at udnytte hangrisenes vækstpotentiale og reducere unødvendig tildeling af protein og aminosyrer til sogrise. Resultaterne skal dog tolkes med forsigtighed, fordi det begrænsede antal gentagelser gør optimum følsomt over for biologisk variation og ændrede prisrelationer.



Figur 4. Dækningsbidraget ved aktuelle foderpriser for gruppen er vist for hhv. so- og hangrise, som tildeles forskelligt lysinniveau, varierende fra 8-12,2 g fordøjeligt lysin pr. FEsv og forskellige energiniveauer varierende fra 1,02-1,12 FEsv pr. kg.

Samlet set skal alle resultaterne fortolkes som retningsgivende. Forsøget havde få gentagelser pr. fodringskombination, og antallet af stier var ikke ens mellem køn og næringsstofniveauer. Der var desuden tendens til forskel i indsættelsesvægt mellem grupperne, og de økonomiske optima afhænger af de anvendte prisforudsætninger. Forsøget kan derfor afgrænse relevante niveauer til en større dosis-responsafprøvning, men kan ikke fastlægge endelige biologiske eller økonomiske normer.

Konklusion

Pilotforsøget peger på, at so- og hangrise har forskellig biologisk og økonomisk respons på foderets næringsstofindhold, herunder særligt fordøjeligt lysin pr. FEsv. Hangrisene responderede mere positivt på højere lysinniveauer i forhold til sogrisene, både målt som daglig tilvækst og forbedret foderudnyttelse. For hangrisene fladede kurven for foderudnyttelse ikke tydeligt ud inden for det undersøgte interval. Det indikerer, at niveauer over 12,1 g fordøjeligt lysin pr. FEsv bør indgå i en efterfølgende afprøvning for at belyse, hvor effekten af ekstra lysin ophører. Den højeste produktivitet gav imidlertid ikke det højeste økonomiske resultat. Under de anvendte prisforudsætninger blev det højeste beregnede dækningsbidrag opnået ved 8,0 g fordøjeligt lysin pr. FEsv hos sogrisene og 9,2 g pr. FEsv hos hangrisene, begge ved 1,08 FEsv pr. kg.

Samlet viser forsøget et potentiale for kønsspecifik fodring, hvor hangrisenes vækstpotentiale kan udnyttes bedre, samtidig med, at unødvendig tildeling af protein og aminosyrer til sogrise begrænses. Da forsøget havde få gentagelser og da de økonomiske resultater afhænger af prisforudsætningerne, skal de identificerede niveauer betragtes som foreløbige og valideres i et større dosis-responsforsøg, som igangsættes i 2027.

Referencer

[1] EFSA (2004): Welfare aspects of the castration of piglets. *EFSA Journal*, 91, 1-18.

[2] European Commission (2026): Alternatives to pig castration. Food Safety, European Commission.

[3] Maribo, H., M.B.F. Nielsen og A.K. Krustrup (2021): Galte, hangrise og immunokastrerede hangrise – produktivitet og hangriselugt. Meddelelse nr. 1219, SEGES Svineproduktion.

[4] Maribo, H., F. Udesen, M.G. Christiansen og A.K. Krustrup (2024): Vidensyntese: Hangriseproduktion i Danmark. Rapport nr. 67, SEGES Innovation.

[5] Christiansen, M.G. og H Maribo (2021): Galte, hangrise og immunokastrerede hangrise – økonomi. Meddelelse nr. 1234, SEGES Svineproduktion.

[6] Tican Fresh Meat A/S (2025): Afregningsregler for grise, hangrise og kønsvaccinerede grise.

[7] Maribo, H., S. Møller og H. Thoning (2015): Hangrise vokser hurtigere med mere protein og energi i foderet. Meddelelse nr. 1061, Videncenter for Svineproduktion.

[8] Tybirk, P. og S.S. Grove (2023): Fodring af slagtegrise 2.0. Fagligt indlæg, SEGES Innovation.

Deltagere

Tekniker: Per Mark Hagelskjær
Statistiker: Claus Vestergaard
Andre deltagere: Niels Morten Sloth

Afprøvning nr. 2049
Projekt nr.: 101980-516

//TSOE//

Appendiks

Analyseresultater af grundblandingerne sammenholdt med forventede værdier.

Tabel A1. Analyseresultater for hver grundblanding sammenholdt med forventede værdier.

Grundblanding		Gruppe 1		Gruppe 8		Gruppe 9		Gruppe 13	
Nærings-stof	Enhed	Forv.[1]	Ana.[2] (n:4)[3]	Forv.	Ana. (n:4)	Forv.	Ana. (n:4)	Forv.	Ana. (n:4)
Energi	FEsv pr. kg	1,08	1,11	1,08	1,11	1,02	1,04	1,12	1,15
Råprotein	g pr. kg	144,5	149,0	198,1	206,0	157,0	168,0	166,3	170,0
Ford. råprotein	g pr. kg	123,2	126,2	172,6	179,7	131,6	141,2	144,5	147,7
Ford. råprotein	g pr. FEsv	114,1	113,7	159,8	161,9	129,0	135,8	129,0	128,4
Lysin	g pr. kg	9,7	9,8	14,5	14,6	10,7	10,9	11,4	11,4
Ford. lysin	g pr. FEsv	8,0	7,8	12,2	11,9	9,2	9,1	9,2	8,9
Methionin	g pr. kg	3,2	3,0	4,6	4,6	3,1	3,2	3,7	3,5
Ford. methionin	g pr. FEsv	2,7	2,7	4,3	4,1	3,0	3,1	3,1	3,0
Cystein	g pr. kg	2,7	2,6	2,7	3,0	2,3	2,8	2,9	2,7
Ford. cystein	g pr. kg	2,0	2,3	2,5	2,7	2,2	2,7	2,1	2,3
Treonin	g pr. kg	6,6	6,6	8,3	9,3	6,0	7,2	7,6	7,4
Råfedt	% pr. kg	2,9	3,1	4,3	4,5	2,9	3,1	4,1	4,4
Råaske	% pr. kg	4,5	4,3	5,8	5,4	4,7	4,5	4,8	4,6
Kobber	mg pr. kg	15,5	19,5	15,5	20,6	14,6	18,8	16,0	22,0
Zink	mg pr. kg	122,1	109,4	122,1	109,9	117,9	101,0	102,0	106,3
Fosfor	g pr. kg	4,2	4,3	5,2	5,5	4,0	4,2	4,2	4,4
Calcium	g pr. kg	6,7	7,6	8,3	9,2	6,4	7,5	6,9	7,9
Magnesium	mg pr. kg					1,3	1,8	1,3	1,8
Vand	%	14,1	13,0	13,5	12,2	14,1	12,2	13,8	12,7
EFOS		89,2	89,8	89,8	88,4	86,6	86,8	90,5	91,0
EFOSi		82,7	83,8	81,6	82,5	79,0	79,1	83,6	84,5

[1]Forventet. [2]Analyseret. [3]Antal foderprøver analyseret.