

Foder som virkemiddel til at sænke slagtekyllingers klimaaftryk - med økologiske slagtekyllinger som eksempel

Jette Søholm Petersen og Niels Provstgård, SEGES Innovation Husdyr

Hovedkonklusion

Formålet med dette notat var 1) at beskrive hvordan foderets klimaaftryk ændres, når det optimeres ud fra forskellige råvarer og 2) at demonstrere effekten af at anvende voksefoder med forskelligt klimaaftryk på kyllingernes produktivitet samt klimaaftrykket fra det endelige produkt (kg CO₂e per kg slagtekylling).

I forhold til delmål 1, viste beregningerne at foderets GWP kan sænkes markant ved at erstatte soya med alge- og ærteprotein samt rent ærteprotein. Foderets GWP faldt med 36% (incl dLUC og efter korrektion for DK's andel af lavbundslande udtrykt ved humus). Men, hvis man sammenligner de tre foderblandingers GWP uden dLUC, øges GWP, når soya erstattes af alge- og ærteprotein samt rent ærteprotein.

I forhold til delmål 2, viste beregninger i klimaværktøjet ESGreenTool Climate, at man ved at anvende voksefoder til økologiske slagtekyllinger, hvor soyaprotein er erstattet med alge- og ærteprotein kan sænke klimaaftrykket per kg kylling med 32%.

Det er en forudsætning for ovenstående resultater, at man regner på foderblandingers GWP incl. dLUC. Hvis man regner på GWP excl. dLUC, vil foderets og kyllingens GWP stige, når man erstatter soya med alge- og ærteprotein eller rent ærteprotein.

Sammendrag

I denne rapport, er det undersøgt hvordan klimaaftrykket fra voksefoder til økologiske kyllinger kan sænkes ved at erstatte soyaprotein med alge- og eller ærteprotein. For at undersøge, hvordan foderet udnyttes af kyllingerne og i sidste ende påvirker klimaaftrykket per kg kylling, blev der opstillet tre fremtidsscenarier i klimaværktøjet ESGreenTool Climate¹, med foderdata og produktionsresultater der stammede fra et forsøg med økologisk voksefoder med og uden soya, der blev udført i et andet projekt.

Baggrund

Foder står for mindst 70% af klimaaftrykket fra en slagtekylling og foderets klimaaftryk afhænger af foderets råvaresammensætning, forarbejdning og anvendelse af additiver mv. Kyllingens klimaaftryk afhænger selvfølgelig også af, hvor meget foder kyllingen spiser per kg tilvækst.

I dette notat beskrives effekten på kyllingens klimaafttryk ved at anvende foder med varierende klimaafttryk. For at støtte beskrivelsen, regnes på tre scenarier med økologiske kyllinger, hvor kyllingerne produceres ved hjælp af 1) Standard voksefoder, 2) Forsøgsvoksefoder med alge-og ærteprotein som erstatning for soyaprotein eller 3) Forsøgsfoder, hvor ærteprotein erstatter soyaprotein. Info om de tre scenarier er hentet fra projektet ProLocAL (Petersen, 2023).

Formålet med dette notat er dels at beskrive hvordan foderets klimaafttryk ændres, når det optimeres ud fra forskellige råvarer og dels at demonstrere effekten af at anvende voksefoder med forskelligt klimaafttryk på kyllingernes produktivitet samt klimaafttrykket fra det endelige produkt (kg CO₂e per kg slagtekylling).

Visionen er at give inspiration til landmænd, rådgivere og firmaer til klimareducerende tiltag ved at belyse potentialet for at reducere animalske produkternes klimaafttryk ved at anvende foder med et lavere klimaafttryk.

Foderets klimaafttryk beregnes oftest af foderleverandøren som beregner klimaafttrykket både med og uden direct Land Use Change (dLUC). dLUC begrebet indebærer, at der indenfor de seneste 20 år er sket en ændring i arealanvendelsen som f.eks. fældet skov/naturområde, for at gøre plads til dyrkning af afgrøder i et givent land. Alle foderleverandører fokuserer stærkt på denne problematik og branchen (DAKOFO) har indgået en handlingsplan, der skal sikre at importeret sojaskrå kun kommer fra områder som er upåvirket af fældning af regnskov. Det er vigtigt at have fokus på initiativer der sikrer lav dLUC påvirkning. Uden dLUC er sojaskrå den mest klimavenlige proteinkilde, men med dLUC, er sojaskrå den mindst klimavenlige proteinkilde. Derfor fokuserer mange på at fremstille foderblandinger, som indeholder alternativer til sojaskrå og palmeolie. Alle foderleverandører anvender GFLI databasens værdier for råvarernes klimaafttryk, samt de beregningsmetoder, der aftales på europæisk plan i GFLI-samarbejdet.

For fodermidler og foderblandinger beregnes og deklarerer en Global Warming Potential (GWP) værdi pr kg foder med og uden effekt af dLUC. I dLUC begrebet indregnes de direkte klimagasudledninger, der er resultatet af ændringer i jordens anvendelse, og dLUC er derfor en af de faktorer, der påvirker foderets klimaafttryk. I beregningerne i dette notat anvendes også GWP værdier efter korrektion for DK's andel af lavbundslande udtrykt ved humus og inklusive et konstant klimaafttryk som skyldes transport af råvaren.

Metode til reduktion af foderblandingers klimaafttryk

I dette notat beskrives effekten på kyllingens klimaafttryk ved at anvende foder med varierende klimaafttryk. Foderets klimaafttryk reduceres i forhold til et standardvoksefoder, ved at udvikle et soya frit voksefoder med alge-og ærteprotein som erstatning for soyaprotein samt et soya frit forsøgsfoder med ærteprotein som erstatning for soyaprotein. De tre foderblandinger er udviklet i projekt ProLocAL som beskrevet af Johansen et al. (2024).

I tabel 1 ses en standardvoksefoderblanding samt to forsøgsvoksefoderblandinger til økologiske slagtekyllinger (Johansen et al., 2024). Det fremgår at standardvoksefoderet indeholdt 17 % soya (bønner + kage) mens de to forsøgsblandinger indeholdt alge- og ærteprotein samt kartoffelprotein i stedet for soya. Øvrige forskellige mellem de tre foderblandinger ses i tabel 1.

Tabel 1. Eksempel på sammensætning af forskellige forsøgsvoksefoderblandinger til økokyllinger

Blanding	Standard voksefoder	Soya frit voksefoder med algeprotein	Soya frit voksefoder med ærteprotein
Råvare, % af blanding			

Hvede	47,96	35,51	35,13
Byg	2,00	2,00	2,00
Majs	12,93	15,00	15,00
Solsikkekage	4,00	4,00	6,00
Sojabønner	4,00		
Fiskemel	5,85	5,85	5,85
Ærter	2,00	2,00	
Majsgluten	2,38		
Rapsfrø	0,70	1,42	4,50
Alge/ærte protein		12,00	
Ærteprotein			9,60
Sojakage	13,42		
Kartoffelprotein	2,13	4,50	4,50
Afskallet havre		15,00	15,00
Vegetabilsk olie	0,50	0,50	0,45
Vitaminer + mineraler*	2,13	2,22	1,97
Methionin, g/kg	4,2	4,1	4,1
Methionin + Cystin, g/kg	7,8	7,7	7,9
Lysin, g/kg	12,1	13,5	13,7
Calcium, g/kg	6,7	6,7	6,5
P-total, g/kg	5,8	6,4	5,8

*:Indeholder: Vitaminer og mineraler (CaCO₃, MCP, MgO, NaCl, NaHCO₃)

I tabel 2 ses det beregnede indhold af næringsstoffer i de 3 blandinger, samt foderblandingerne beregnede klimaaftryk med og uden dLUC og humus.

Beregning af foderblandingerne klimaaftryk

Klimaaftrykket for de viste foderblandinger blev beregnet ved hjælp af SEGES foderklimadatabase (Krustrup et al., 2024) og personlig kommunikation med Niels Morten Sloth (Sloth, 2024). Da GFLI-databasen på nuværende tidspunkt ikke indeholder GWP værdier for økologiske råvarer, har vi i dette projekt anvendt GWP fra konventionelle råvarer, som er multipliceret med faktoren 1,2 for at kompensere for det lavere udbytte, som man kan forvente, når afgrøder dyrkes økologisk.

Tabelværdier for GWP af ekstruderet ærteprotein og algeprotein er hentet fra referencerne (Ascherickx et al., 2022 og Castanheira and Freire, 2013).

Det fremgår af tabel 2, at klimaaftrykket for foderblanding 2 og 3 med algeprotein og ærteprotein var 0,930 og 1,075 kg CO₂e per kg, mens det var 1,490 kg CO₂e per kg for standardblandingen. Det fremgår ligeledes af tabel 2, at hvis man ser på foderet GWP uden dLUC, så bliver klimaaftrykket højere ved at udelade soya fra optimeringen.

Tabel 2. Næringsstofindhold og klimaaftryk for økokyllingefoder fra forsøg

Indhold per kg foder	Standard voksefoder	Soyafrit voksefoder med algeprotein	Soyafrit voksefoder med ærteprotein
Energi, MJ/100 kg	1.218	1.231	1.245
Råprotein, %	22,6	22,7	22,7
Kg CO ₂ e incl. dLUC, incl. transport,	1,490	0,930	1,075

incl. humus.			
Kg CO _{2e} excl. dLUC incl. transport incl. humus	0,797	0,890	1,036
Kg CO _{2e} excl. dLUC incl. transport excl. humus	0,676	0,670	0,681

De tre foderblandinger blev afprøvet i et praktisk forsøg med økologiske kyllinger, som var opstaldet i 9 forsøgsbokse med 60 kyllinger per boks. Alle kyllingerne fik standardiseret startfoder i perioden fra dag 0 til 24, hvorefter de fik en af de tre typer voksefoder, der er vist i tabel 1 og 2. Kyllingernes tilvækst, dødelighed og foderforbrug blev undersøgt i forbindelse med projekt ProLocAL, og foreløbige nøgleresultaterne ses i tabel 3 sammen med en beskrivelse af det anvendte staldsystem og anvendte teknologiske virkemidler, samt klimaaftryk per kylling der skyldes el, strøelse, varme og den daggamle kylling.

Resultaterne fra tabel 2 og 3 blev indtastet som 3 scenarier i kyllingemodulet i ESGreenTool Climate1, hvorefter klimaaftrykket blev beregnet per kg levende økologisk kylling fodret med hhv. standard voksefoder, samt de to typer af soya frit forsøgs voksefoder ved at regne på foderblandingerne klimaaftryk med og uden dLUC samt transport og humus. Som vist i tabel 2 varierede foderets GWP med dLUC fra 1,49 til 0,93. Sammenfattende gjaldt det, at alge- og ærteprotein kan sænke GWP fra foderet med mellem 36% og 28% i forhold til standardfoderet, hvis man medregner dLUC.

Tabel 3. Anvendte staldsystemer, virkemidler og produktivitet

Dyrgruppe	Økologiske slagtekyllinger	Økologiske slagtekyllinger	Økologiske slagtekyllinger
Staldsystem	Dybstrøelse + adgang til udeareal	Dybstrøelse + adgang til udeareal	Dybstrøelse + adgang til udeareal
Teknologiske virkemidler	Varmeveksler + 0 gødning i lager	Varmeveksler + 0 gødning i lager	Varmeveksler + 0 gødning i lager
Slagtevægt, g	1776,9	1801,2	1718
Foderforbrug per kylling, kg	2,63	2,59	2,62
El, strøelse og varme, kg CO _{2e} per kg kylling	0,0398	0,0393	0,0393
Daggammel kylling, kg CO _{2e} per kg kylling	0,3428	0,3382	0,3546

Det beregnede klimaaftryk per kg levende kylling ses i tabel 4. Resultaterne i tabel 4 er en sammenvejning af 1) de forskelle i foderblandingerne klimaaftryk, der blev opnået ved at udelade soya og 2) de forskelle i produktionsresultater, der blev opnået af de kyllinger der testede foderblandingerne. Det praktiske fodringsforsøg med alge- og ærteprotein viste at tilvæksten blev øget med 25 g og foderforbruget faldt med 0,04 point (Petersen, 2024).

Det fremgår af tabel 4, at klimaaftrykket per kg økologisk kylling faldt med 32% når de fik foder med alge- og ærteprotein i stedet for soya, og man regner med at foderets GWP er incl. dLUC.

Tabel 4. Økologiske slagtekyllingers klimaaftryk, kg CO_{2e} per kg levende kylling

Kyllingens klimaaftryk	Standard voksefoder	Soya frit voksefoder med algeprotein	Soya frit voksefoder med ærteprotein
Kg CO ₂ e incl. LUC, kg levende kylling	4,218	2,850	3,382
Kg CO ₂ e excl. LUC, kg levende kylling	2,111	2,146	2,264

Konklusion og perspektiver

Formålet med dette notat var 1) at beskrive hvordan foderets klimaaftryk ændres, når det optimeres ud fra forskellige råvarer og 2) at demonstrere effekten af at anvende voksefoder med forskelligt klimaaftryk på kyllingernes produktivitet samt klimaaftrykket fra det endelige produkt (kg CO₂e per kg slagtekylling).

Beregningerne blev udført ud fra værdier fra klimafoderdatabase og fra litteraturen og viste, at foderets GWP kan sænkes markant ved at erstatte soya med alge- og ærteprotein samt rent ærteprotein. Foderets GWP faldt med 36% (incl dLUC og efter korrektion for DK's andel af lavbundslande udtrykt ved humus). Men, foderets og kyllingens GWP stiger, hvis man sammenligner de tre foderblandingers GWP uden dLUC, når soya erstattes af alge- og ærteprotein samt rent ærteprotein.

Da foderet blev testet i forsøg med økologiske kyllinger, forbedrede foderblandingen med alge- og ærteprotein kyllingernes produktivitet ved at øge kyllingernes slutvægt med 25 g og reducere kg foder per kg kylling med 0,04 procentpoint. En sammenvejning af disse resultater via landmandens klimaværktøj (ESGreenTool Climate1, 2024) viste, et fald på 32% i klimaaftrykket per kg kylling (såfremt der regnes med dLUC og efter korrektion for DK's lavbundslande).

Disse resultater og samarbejdet med SEGES klimafoderdatabase og ESGreenTool Climate1, gør det muligt at udføre flere beregninger på åbne foderblandinger til konventionelle slagtekyllinger, som sammenkøbes med produktionsresultater for den bedste 33% af kyllingeproducenterne mv. og forskellige scenarier i ESGreenTool. Dette forventes at blive udført i andre projekter i 2025 i samarbejde med fjerkræproducenter og foderleverandører.

Referencer

Asscherickx, L., Boonen, K., Vercalsteren, A., 2022. LCA study for pea products: Summary report. Study accomplished under the authority of Cosucra, Emsland and Roquette. Vito NV, Boeretang 200 – 2400 Mol Belgien.

Castanheira, E. G., and Freire, F. 2013. Greenhouse gas assessment of soybean production: implications of land use change and different cultivation systems. In Journal of Cleaner Production 54 (2013) 49-60.

ESGreenTool Climate, 2024. EsgreenTool – landbrugets digitale ESG-løsning udbudt af SEGES Innovation. Se mere på dette link: [ESGreenTool](#)

GFLI [GFLI Database - The Global Feed LCA Institute](#)

Johansen, N.F., Jensen, S.K., Petersen, J.S. 2024. Foder med algeprotein og bælgplanter til økologiske slagtekyllinger. Offentliggjort i L&F Fjerkræ, maj 2024 og på dette link: <https://orgprints.org/id/eprint/54378/>

Krustrup, A.K., Sloth, N.M., Grove, S. S., Udesen, F. 2024. Klimafoderdatabase.dk. Notat nr. 2439, udgivet d. 12. december 2024 af SEGES Innovation.

Nielsen, N.M. 2024. Klimafoderdatabasen, SEGES og personlig meddelelse.

Petersen, J.S. 2023. Protein from locally grown legumes and algae for organic chickens – ProLocAL. Offentliggjort på hjemmesiden: SEGES.DK på dette link: [ProLocAL](#)

Petersen, J.S. 2024. Status på projekt ProLocAL - Protein fra lokalt dyrkede bælgplanter og alger til økokyllinger. I FAF-nyhedsbrev december, udsendt i december 2024 af Klaus Jørgensen, L&F.

Sloth, N.M. Personlig meddelelse om klimafoderdatabasen.



SEGES Innovation P/S
Agro Food Park 15, 8200 Aarhus N

T: +45 8740 5000 - F: +45 8740 5010 - E: info@seges.dk

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 notatets informationer.