

Økologisk svineproduktions miljøpåvirkning

Beslutningsstøtte model til
estimering af miljøpåvirkninger
på bedriftsniveau

Formål med modellen

Der er en stor bredde i den økologiske svineproduktion og forskelle mellem besætninger i f.eks. valg af staldsystemet, fravænningsstrategi og fodermanagement i større eller mindre grad kan påvirke den enkelte besætnings miljøaftryk.

Modellen gør det muligt for producenter og rådgivere at estimere den enkelte besætnings miljøpåvirkninger, på baggrund af bedriftens egne data, og giver hermed et bedre grundlag end i dag, for også at inddrage de miljømæssige effekter i diskussionen, f.eks. når en ny besætning skal startes op.

Derudover er modellen et effektivt værktøj til at estimere miljøeffekten af tiltag, der overvejes implementeret på bedriften. Herved kan miljøeffekterne inddrages sammen med tiltagenes øvrige effekter (f.eks. økonomisk eller velfærds-mæssige) i diskussionen af, hvilke tiltag der bør implementeres.

Modellen bygger på livscyklusprincipperne og estimerer de miljømæssige påvirkninger af økologisk svineproduktion i forhold til forskellige effektkategorier som f.eks. global opvarmning og eutrofiering. Derudover er de estimerede N-balancer vist. Emissionerne er beregnet i henhold til de seneste LCA guidelines og N-balance metoder.

Model inputs

Modellen er bygget op i regneark, hvor det første faneblad "input-data" er der, hvor besætnings egne data indtastes. De første data, der indtastes er produktionsdata som f.eks. antal årssøer, kuld per årssø, fravænnede grise per kuld osv. Har besætningen ikke sit eget sohold er det også muligt, at indtaste indkøbet dyr her.

Dyr	
<u>Søer og pattegrise</u>	
antal årssøer, stk.	100
kuld per årssø, stk.	1,92
levendefødte grise per kuld, stk.	14,9
dødfødte grise per kuld, stk.	0,7
fravænnet grise per kuld, stk	11,85
pattegrisedødelighed, %	20,5
diegivningsperiode, dage	53
vægt ved fravænnning, kg	14
solgt ved fravænnning, stk per år	0
andel 1. lægs søer, %	26,5
søedødelighed, %	7
vægt ved udsætning søer, kg	233
<u>Smågrise</u>	
købt smågrise, stk	
vægt at indkøb, kg	
afgangsvægt, kg	30,0
daglig tilvækst, g	520,0
dødelighed, %	2,8
solgte smågrise, antal	
<u>Slagtesvin</u>	
købt slagtesvin, stk.	
vægt at indkøb, kg	
vægt ved slagtning, levende vægt, kg	113
daglig tilvækst, g	880
dødelighed, %	4,50

Eksempel på produktionsdata indtastet i modellen.

Foder

For hver dyregruppe skal forventet foderforbrug og foderblandinger indtastes. Afhængig af dyregruppe er det muligt, at vælge op til tre forskellige foderblandinger. Hver foderblanding kan bestå af op til 15 forskellige råvarer. Fodermidlerne kan vælges fra VSP's fodermiddeltabel fra november 2017. Derudover er det muligt at indtaste sine egne fodermidler / råvarer i fodertabellen, hvis FE, % tørstof, råprotein og fosforindholdet er kendt. Hvis miljøeffekterne ikke kendes indtastes værdierne for tilsvarende fodermidler i fodermiddel tabellen.

Diegivning søer	
<u>Kraffoder:</u>	
Blanding 1:	
FE per dyr per dag inden faring	2,9
FE per dyr per dag efter faring	11
Tilslingsperiode	
Indhold:	
foderkomponent 1	
foderkomponent 2	
foderkomponent 3	
foderkomponent 4	
foderkomponent 5	
foderkomponent 6	
foderkomponent 7	
foderkomponent 8	
foderkomponent 9	
foderkomponent 10	
foderkomponent 11	
foderkomponent 12	
foderkomponent 13	
foderkomponent 14	
foderkomponent 15	
Tryk " " for at slutte	
Grovfoder:	
kg per dyr per dag	3
grovfordertildeling, dage per år	250
Grovfordertyper, anvendt:	
grovfordertype 1	
grovfordertype 2	
grovfordertype 3	
grovfordertype 4	
grovfordertype 5	
Tryk " " for at slutte	

fra dage for faring: 5 og indtil fravænnning		%		Tilrådighed, kg	
Indhold:		% af kg		Tilrådighed, kg	
byg - fra gaard		40		-6793	
HESTEBØNNER, gennemsnit af høst 2012, 2014 og 2015		5		0	
HVEDE, gns. 2014-2016		29,4		0	
havre - fra gaard		5		8132	
Std. Mineralsk foderblanding, Diegivende søer		3,6		0	
SOLBØNNER, toastet		14		0	
FISKEMEL		3		0	
BVG, vkr. 2016				0	
BVG, vkr. 2016 - sylanase				0	
BVG, vkr. 2016, varmebehandlet				0	
BVG, vkr. 2016, varmebehandlet + sylanase				0	
BVG, vkr. gns. 2014-2016				0	
BVG, vkr. gns. 2014-2016 + sylanase				0	
BVG, vkr. gns. 2014-2016, varmebehandlet				0	
BVG, vkr. gns. 2014-2016, varmebehandlet + sylanase				0	
		100		0	

Indhold:		%		Tilrådighed, kg	
Indhold:		% af kg		Tilrådighed, kg	
klovergræs ensilage - fra gaard		40		15349	
klovergræs ensilage - fra gaard		60		15349	
KORNPLANTER, Hølsæd af Byg, gns.				0	
KORNPLANTER, Hølsæd af Byg, gns.				0	
KORNPLANTER, Hølsæd af Hvede, gns.				0	
		100		0	

Eksempel på indtastning af foderdata. Fodermidlerne vælges via en drop-down menu. Resterende mængde af hjemmeproducerede råvarer kan ses i højre siden.

Opstaldningsform

Under opstaldningsform vælges for hver dyregruppe, om dyrene er opstaldet inde, ude eller ude en del af perioden, f.eks. hvis pattegrisene fravænnenes på friland. Herudover indtastes oplysninger om foldarealet/ gulvtype og strøelsesforbrug. Hvis en del af gødningen sendes videre til f.eks. et biogasanlæg, er det også her det skal indtastes.

Marken

Under mark kan modellen håndtere op til 6 forskellige afgrøder. For hver afgrøde vælges afgrødetype og areal, forventede udbytter samt input som f.eks. udsæd per ha indtastes

For foldarealerne angives det om der tages slæt til ensilage. Er der træer i foldene, er det muligt at vælge imellem om de høstes hvert eller hvert tredje år.

Modellens Output

Livscyklusvurdering

Miljøpåvirkningen er beregnet som: klimaaftryk (global opvarmning), kulstof i jord, indirekte ændringer i areal anvendelse (iLUC), energiforbrug, eutrofiering (EP) og forsuringspotentiale. Resultaterne er opgjort per kg levende dyr, for de enkle dyrekategorier. Generelt gælder det, at jo større værdien er, jo større er miljøpåvirkningen. For kulstof i jord, gælder det at en negativ værdi betyder, at der lagres kulstof i jorden, mens en positiv værdi angiver et tab.

N-balancen

Som en mellemregning i forbindelse med livscyklusvurderingen er N-balancen beregnet. N-balancen er opgjort for de enkle dyrekategorier og arealer samt samlet for bedriften. Resultaterne er vist som hhv. total for bedriften og per hektar.

SLAGTERSVIN	INPUT	Miljømessig påvirkning							
		Mængde	Klimaaftryk, kg CO ₂ -ækv	C i jord, kg CO ₂ -ækv	iLUC, kg CO ₂ -ækv	EP, kg NO ₃ -ækv	Energiforbrug, MJ	Forsuring potential, kg	Arealforbrug, m ²
	Smågrise, stk.	2142	118931	21119	62846	13414	463806	1226	438044
	Foder, kg TS	561238	270462	70115	206453	33575	2535271	3210	1439451
	Strøelse, kg	91842	5602	1102	3398	459	27553	37	23879
	Energiforbrug, kWh	35542	19939	19939	19939	228	282737	15354	0
	TOTAL INPUT		414934	112276	292636	47676	3309456	19826	1901374
	TRANSPORT, tkm	32809	8333			111	118768	62	0
	EMISSIONER								
	Fordøjelse, kg CH ₄	738	18810						
	CH ₄ gødning, kg CH ₄	7206	183763						
	N emissioner stalde og lager								
	N ₂ O, kg	36	9564						
	NH ₃ , kg	1246				4536		2343	
	Nox, kg	16				21		17	
	Erstatning af handelgødning		-74812			-4630		-493092	
	TOTAL EMISSIONER		137325	0	0	-72		-493092	2276
	TOTAL		560593	112276	292636	47715	2935132	22165	1901374
	OUTPUT	Mængde							
	slagtesvin, stk.	2078							
	slagtesvin, kg levende vægt	238913							
	TOTAL OUTPUT, kg levende vægt	238913							
	Påvirkning per slagtesvin		269,8	54,0	140,9	23,0	1412,8	10,7	915,2
	Påvirkning per kg levende vægt slagtesvin		2,346	0,470	1,225	0,200	12,285	0,093	7,958

Eksempel på miljøpåvirkninger fra soholdet baseret på livscyklusvurderingen

Gård				Totalt per gård per ha	
N-ind	Foder	indkøb	kg N	24506	291,74
	Udsæd		kg N	119,4	1,4
	Fiksering		kg N	1929	23,0
	Deposition		kg N	1176	14,0
Total N - ind			kg N	27731	330,1
N-ud	Afgrøder	solgt	kg N	2348	28,0
	Gødning	solgt	kg N	0	0,0
	Dyr	levende vægt	kg N	9837	117,1
Total N - ud			kg N	12185	145,1
N-Tab	NH ₃	gødning + afgrøder rester	kg N	1603	19,1
	direkt N ₂ O-N	gødning + afgrøder rester	kg N	370	4,4
	Nox-N	gødning + afgrøder rester	kg N	55	0,7
	N ₂ -N	gødning + afgrøder rester	kg N	879	10,5
	C i jord	gødning + afgrøder rester	kg N	-1404	-16,7
Potential N - Udvasking			kg N	10682	127,2

Eksempel på N-balancen opgjort for hele bedriften

Andre outputs

Ud over de nævnte outputs, kan flere af mellemregningerne ses i de forskellige fanblade.

Modellens begrænsninger

Dette er den første version af modellen og er tiltænkt som en test model. En af modellens begrænsninger er, at miljøeffekterne kun er kendt for få fodermidler, mens resten er skønnede værdier. Desuden er fodermiddeltabellen baseret på en konventionel fodermiddeltabel, da der ikke er en samlet oversigt over økologiske fodermidler, men som nævnt kan der anvendes egne data hvis de er tilgængelige.

Forudsætninger for data anvendt i beregninger samt kilder kan findes i de beige farvet fanblade. Her kan bl.a. ses hvilken guideline der er brugt i forbindelse med emission faktorerne.

Heidi M-L Andersen, Teodora Dorca-Preda, John E Hermansen

Institut for Agrøkologi, Aarhus Universitet,

heidimai-lis.andersen@agro.au.dk, 12. juni 2018

Læs mere:

- <http://agro.au.dk/forskning/projekter/pecosystem>