

# SLAGTESVIN PÅ FRILAND

- AFGRØDETILBUD, FOURAGERINGSADFÆRD, PLANTEDÆKKE, PRODUKTIONS-  
RESULTATER OG MILJØEFFEKTER

ANNE GRETE KONGSTED, MALENE JAKOBSEN, MARIE LUND BUUS OG JOHN ERIK HERMANSEN

DCA RAPPORT NR. 085 · OKTOBER 2016



AARHUS  
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG



# Slagtesvin på friland

## Supplerende oplysninger og præciseringer (oktober 2019)

I bestræbelsen på at rapporten lever op til Aarhus Universitetets retningslinjer for transparens og deklareret samarbejde gives følgende supplerende oplysninger og præciseringer, som er udarbejdet i samarbejde mellem forsker(e) og AU/STs dekanat:

Marie Lund Buus, Udviklingscenter for Husdyr på Friland (UHF) (nu Center for Frilandsdyr), er angivet som medforfatter på rapporten. Hendes rolle været at være bindeled mellem AU på den ene side samt UHF og frilandsgriseproducenterne på den anden side. Marie Lund Buus har desuden gennemlæst rapporten for forståelse og praktisk anvendelighed for målgruppen.

# SLAGTESVIN PÅ FRILAND

- AFGRØDETILBUD, FOURAGERINGSADFÆRD, PLANTEDÆKKE, PRODUKTIONS-  
RESULTATER OG MILJØEFFEKTER

---

DCA RAPPORT NR. 085 · OKTOBER 2016



AARHUS  
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

**Anne Grete Kongsted<sup>1</sup>, Malene Jakobsen<sup>1</sup>, Marie Lund Buus<sup>2</sup> og John Erik Hermansen<sup>1</sup>**

Aarhus Universitet <sup>1</sup>  
Institut for Agroøkologi  
Blichers Allé 20  
Postboks 50  
8830 Tjele

Udviklingscenter for Husdyr på Friland <sup>2</sup>  
Marsvej 43  
8960 Randers SØ

# SLAGTESVIN PÅ FRILAND

- AFGRØDETILBUD, FOURAGERINGSADFÆRD, PLANTEDÆKKE, PRODUKTIONS-  
RESULTATER OG MILJØEFFEKTER

---

Serietitel DCA rapport

Nr.: 085

Forfattere: Anne Grete Kongsted, Malene Jakobsen, Marie Lund Buus, John Erik Hermansen

Udgiver: DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Blichers Allé 20, postboks 50, 8830 Tjele. Tlf. 8715 1248, e-mail: dca@au.dk, hjemmeside: www.dca.au.dk

Rekvirent:

Fotograf: Kristine Riis Hansen og Anne Grete Kongsted

Tryk: www.digisource.dk

Udgivelsesår: 2016

Gengivelse er tilladt med kildeangivelse

ISBN: 978-87-93398-48-1

ISSN: 2245-1684

Rapporterne kan hentes gratis på [www.dca.au.dk](http://www.dca.au.dk)

## Videnskabelig rapport

Rapporterne indeholder hovedsageligt afrapportering fra forskningsprojekter, oversigtsrapporter over faglige emner, vidensynteser, rapporter og redegørelser til myndigheder, tekniske afprøvninger, vejledninger osv.

## Forord

I nærværende rapport præsenteres resultater og erfaringer fra seks forsøg med slagtesvin på friland. Forsøgene blev udført i regi af forskningsprojekterne 'Markedsdrevet, højværdi økologisk kødproduktion med robuste dyr' (SUMMER) og 'Improved Contribution of Local Feed to Support 100 % Organic Feed Supply to Pigs and Poultry' (ICOPP), der er en del af hhv. Organic RDD I og CoreOrganic II programmerne koordineret af ICROFS og med tilskud fra hhv. GUDP og EU. Læs mere om projekterne på projekternes hjemmesider.

SUMMER: <http://agro.au.dk/forskning/oekologisk-forskningsplatform/forskning-i-oekologi-husdyr/summer-organic-rdd/>

ICOPP: [www.organicresearchcentre.com/icopp/](http://www.organicresearchcentre.com/icopp/)

Tre af forsøgene (forsøg I, II og III) er afrapporteret i videnskabelige tidsskrifter (Kongsted et al. 2013, 2015; Jakobsen et al. 2015a; Kongsted & Jakobsen, 2016) og modelleringen af de miljømæssige konsekvenser ved stigende grad af fouragering er derudover beskrevet i Jakobsen et al. (2015b). Forsøg IV, V og VI blev gennemført som udviklings-/demonstrationsforsøg, og resultaterne herfra er bl.a. præsenteret på workshoppen 'Bliv klogere på økologisk svineproduktion' afholdt d. 13. juni 2014. Demonstrationsforsøgene er gennemført i samarbejde med Udviklingscenter for Husdyr på Friland og Friland A/S.

Forsøgsværterne Karl Schmidt, Kirsten Rasmussen og Hans Erik Jørgensen takkes for et rigtig godt samarbejde omkring forsøgenes gennemførelse og for uvurderlige faglige input til forsøgsdesign m.m. En meget stor tak til forsøgsteknikerne Orla Nielsen og Kristine Riis Hansen for deres store indsats og fleksibilitet i forbindelse med dataindsamling og databehandling. Endvidere tak til Chris Christiansen og det øvrige staldpersonale på Aarhus Universitets Økologiske Forskningsplatform for pasning af dyrene samt til Svetlana Pape for hjælp til indsamling af data i forbindelse med gennemførelse af forsøg II. Tak til specialestuderende Karolina Sikala for hendes interesse og hjælp i forbindelse med gennemførelse af forsøg I. Sidst, men ikke mindst, en tak til Lene Kirkegaard for korrekturlæsning.

## Sammendrag

Der er en historisk høj efterspørgsel efter dansk produceret økologisk svinekød. For nuværende er salget i langt overvejende grad baseret på standardprodukter fra en produktion, hvor søerne er på friland og slagtesvinene opdrættes i stalde med adgang til løbegårde. Der er imidlertid en stigende interesse for højværdi økologiske produkter med en særlig historie, som fx slagtesvin på friland. I Danmark er der kun sparsomme erfaringer med slagtesvin på friland, men det er veldokumenteret, at det er en miljømæssig udfordring bl.a. på grund af et stort input af næringsstoffer fra et højt foderforbrug.

Der blev gennemført seks forsøg med slagtesvin på friland med det formål at undersøge, hvorvidt det ved hjælp af restriktiv tildeling af svinefoder er muligt at øge slagtesvins indtag af energi og næringsstoffer fra direkte fouragering på de arealer, de beslaglægger og dermed forbedre frilandsproduktionens miljømæssige profil. Specifikt undersøgte vi effekten af en række forskellige fodringsstrategier på slagtesvინenes energi- og proteinindtag fra marken samt dyrenes adfærd, tilvækst, foderudnyttelse og kødpct. ved fouragering på forskellige afgrøder, som fx kløvergræs, jordskokker og lucerne.

I forhold til afgrøde-tilbud, både i form af energi (FE) og råprotein, blev de højeste niveauer målt på marker med jordskokker. Generelt er der ingen tvivl om, at udbytte målt som FE er højest i rodafgrøder som rodchikorie og jordskokker, hvorimod afgrøder som fx lucerne og kløvergræs især er interessante som følge af potentielt høje råprotein-udbytniveauer. Udbytte *per se* er imidlertid ikke interessant i et svineproduktionssystem baseret på direkte fouragering. En maksimal udnyttelse af bladafgrøder forudsætter, at grisene afgræsser afgrøden før afgrøden evt. ødelægges som følge af grisenes karakteristiske rodeadfærd.

I forsøgene brugte dyrene op til ca. 50 % af observationstiden på direkte fouragering med rodeadfærden som den klart mest dominerende fourageringsadfærd. Fordelingen mellem rode- og græsningsadfærd påvirkes bl.a. af jordens beskaffenhed og afgrøde. Det tyder på, at rodeadfærd er dominerende i efterårs- og vintermånederne, hvor jorden er fugtig og dermed mindre energikrævende at endevende, og hvor udbuddet og kvaliteten af plantemateriale over jordoverfladen er begrænset. Omvendt er græsningsadfærd dominerende i sommermånederne juni og juli. Der blev observeret en tydelig stimulerende effekt af restriktiv fodring på forekomst af rodeadfærd, hvorimod græsningsadfærden i højere grad blev påvirket af afgrøde.

Restriktiv tildeling af svinefoder kombineret med direkte fouragering gav generelt en god foderudnyttelse målt som kg tildelt svinefoder per kg tilvækst samt meget høje kødprocenter, men var en udfordring i forhold til slagtesvინenes tilvækst. I forsøgene resulterede restriktiv fodring, enten i form af tildeling af færre FE eller reduceret indhold af råprotein i det tildelte foder, således i 6-54 % lavere tilvækst i forhold til *ad libitum* fodring eller fodring efter 'norm'. Erfaringer fra to pilotforsøg tyder imidlertid på gode muligheder for at forbedre den samlede tilvækst ved at kombinere direkte fouragering/restriktiv fodring med høj foderstyrke i slutfedningsperioden (kompensatorisk vækst).

På baggrund af resultaterne fra de seks forsøg skønnes det, at slagtesvin kan hente op til 50-60 % af dagligt energiindtag og op til 40-50 % af dagligt proteinindtag via direkte fouragering, men at det vil reducere den daglige tilvækst afhængig af den afgrøde, der fourageres på. Der er et stort behov for videreudvikling af metoder til kvantificering af slagtesvins næringsstofoptag fra marken.

Effekt af fouragering på miljø- og klimaaftryk blev vurderet på fold- og bedriftsniveau. I forhold til kvælstofoverskud på *foldniveau* gav restriktiv tildeling af svinefoder kombineret med fouragering en markant reducerende effekt på kvælstofoverskuddet sammenlignet med *ad libitum* fodring af slagtesvin på kløvergræs.

For at vurdere miljø- og klimaeffekten på *bedriftsniveau* blev tre scenarier modelleret med stigende grad af fouragering og med udgangspunkt i økologisk svineproduktion: Slagtesvin på stald (nuværende mest gængse system), slagtesvin og søer på kløvergræs samt slagtesvin og søer på alternative afgrøder (kløvergræs, lucerne og jordskokker). Med hensyn til kvælstofudvaskning på bedriftsniveau blev der kun fundet små forskelle, og frilandsproduktionen med søer og slagtesvin på kløvergræs viste sig sammenligneligt med det nuværende system med slagtesvin på stald. Scenariet med den højeste grad af fouragering (kløvergræs, lucerne og jordskokker) havde den højeste udvaskning med 110 kg N per ha, hvilket primært kunne tilskrives det høje input af kvælstof gennem fiksering især fra marker med lucerne. Med hensyn til klimaaftryk præsterede systemet med de alternative afgrøder (lucerne, kløvergræs og jordskokker) markant bedre (8-20 % lavere) end systemet med slagtesvin på kløvergræs og systemet med slagtesvin på stald.

En slagtesvineproduktion baseret på direkte fouragering giver uomtvisteligt dyrene gode muligheder for artsspecifik adfærd, hvilket især i en økologisk kontekst er central for produktionens troværdighed, ligesom det åbner op for afsætning af højværdi svinekødsprodukter med en særlig historie. Der er imidlertid behov for yderligere udvikling af produktionskonceptet især i forhold til at reducere systemets samlede kvælstoftab og forbedre kødets spisekvalitet. Oplagte udviklingsmuligheder er integreret produktion af slagtesvin og træbiomasse (agroforestry) samt mobile produktionsenheder, hvor slagtesvinene flyttes med rundt i sædskiftet evt. kombineret med fodringsstrategier målrettet kompensatorisk vækst.

# Indholdsfortegnelse

Forord .....	3
Sammendrag .....	4
Indholdsfortegnelse .....	6
1. Introduktion .....	7
2. Forsøgsdesign og dataindsamling.....	8
2.1 Foder og fodertildeling.....	11
2.2 Areal, afgrøder og afgrødetilbud.....	11
2.3 Vurdering af vægt, huld og adfærd.....	13
3. Afgrødetilbud/udbytte.....	14
3.1 Rodafgrøder .....	14
3.2 Øvrige afgrøder .....	16
3.3 Regnorme.....	17
3.4 Sammenfatning.....	17
4. Fourageringsadfærd.....	18
4.1 Sæson.....	18
4.2 Fodringsstrategi og afgrøde.....	18
4.3 Race .....	19
4.4 Sammenfatning.....	20
5. Plantedække.....	21
5.1 Sammenfatning.....	23
6. Tilvækst og foderudnyttelse .....	24
6.1 Kompensatorisk vækst .....	25
6.2 Race .....	26
6.3 Sammenfatning.....	26
7. Energi- og proteinindtag ved fouragering.....	27
7.1 Sammenfatning.....	28
8. Miljømæssige konsekvenser ved stigende grad af fouragering.....	29
8.1 Kvælstofbalancer på foldniveau.....	29
8.2 Miljøeffekt på bedriftsniveau og effekt på klimaaftryk.....	30
8.2.1 Tre scenarier.....	30
8.2.2 Foderforbrug .....	31
8.2.3 Sædskifte og udbytter.....	33
8.2.4 Kvælstofbalancer .....	34
8.2.5 Drivhusgasudledninger .....	35
8.2.6 Sammendrag .....	37
9. Udviklingsmuligheder og forskningsbehov .....	39
10. Konklusion/anbefalinger.....	41
11. Referencer .....	42



# 1. Introduktion

Interessen for dansk produceret økologisk svinekød er steget markant de senere år både lokalt og globalt. Salget er for nuværende i langt overvejende grad baseret på standardprodukter fra en produktion, hvor søerne går på græsarealer og slagtesvinene produceres i stalde med adgang til løbegårde. Det tyder imidlertid på, at der er basis for markedsføring af højværdi produkter med en særlig historie som fx lokal produktion af slagtesvin på friland, der finder en stor andel af deres føde direkte på marken (Chrysochou & Krystallis, 2015).

Der er sparsomme erfaringer med slagtesvin på friland, men det er veldokumenteret, at det er en miljømæssig stor udfordring. Forsøg med slagtesvin på kløvergræs og *ad libitum* tildeling af kraftfoder har påvist kvælstofoverskud på op til 500 kg N/ha på trods af overholdelse af den maksimalt tilladte belægningsgrad (Eriksen et al., 2006). Et stort kvælstofoverskud kombineret med vanskeligheder med at bibeholde græsdekke som følge af grisenes karakteristiske rodeadfærd betyder, at der er risiko for betydelige tab af næringsstoffer især i form af nitratudvaskning (Eriksen et al., 2002).

En betydelig del af kvælstofbelastningen kan relateres til et stort input af kraftfoder i frilandssystemet. Halberg et al. (2010) konkluderer på baggrund af modelberegninger, at en reduktion i forbruget af kraftfoder fx ved at øge slagtesvinenes indtag af græs fra de arealer de beslaglægger, er afgørende for frilandsproduktionens økonomiske og miljømæssige profil.

Det er velkendt, at drægtige søer på friland kan indtage store mængder græs, og dermed få dækket en betydelig del af deres næringsstofbehov ved afgræsning (Sehested et al., 2004). Tilsvarende erfaringer med slagtesvin er sparsomme. Forsøg fra udlandet viser, at slagtesvin der fodres *ad libitum* med kraftfoder har et meget begrænset indtag af næringsstoffer ved direkte fouragering på marken, svarende til under 5 % af deres samlede energi- og proteinbehov (Edwards, 2003). Det tyder imidlertid på, at indtaget kan forøges ved at reducere i tildelingen af kraftfoder. Stern & Andresen (2003) fandt, at en 20 % reduktion i tildeling af kraftfoder stimulerede grisenes fourageringsadfærd og øgede energiindtaget fra græsmarken med 5 %.

På baggrund af ovenstående gennemførte vi seks forsøg med slagtesvin på friland i perioden 2011 til 2014 med det formål at undersøge, hvorvidt det ved hjælp af restriktiv tildeling af kraftfoder er muligt at øge slagtesvins indtag af energi og næringsstoffer fra direkte fouragering og dermed forbedre frilandsproduktionens miljømæssige profil. Specifikt undersøgte vi effekten af en række forskellige fodringsstrategier på slagtesvinenes energi- og proteinindtag fra marken samt dyrenes adfærd, tilvækst, foderudnyttelse og kødprocent ved fouragering på forskellige afgrøder som fx kløvergræs, jordskokker og lucerne. I et af forsøgene undersøgte vi ligeledes effekten af racekombination på de nævnte parametre.

## 2. Forsøgsdesign og dataindsamling

Der blev gennemført i alt seks forsøg med slagtesvin på friland i perioden december 2011 til oktober 2014. Der blev gennemført tre forsøg med slagtesvin på marker med kløvergræs, to forsøg med slagtesvin på marker med jordskokker og et forsøg med slagtesvin på marker med hhv. græs og lucerne. En mere detaljeret beskrivelse af materiale og metode, herunder gennemførte statistiske analyser, for forsøg I, II og III kan læses i Kongsted et al. (2013, 2015); Kongsted & Jakobsen (2016) og Jakobsen et al. (2015a). I Figur 1 vises billeder fra forsøgene.



*Forsøg I: Slagtesvin på jordskokker*



*Forsøg II: Slagtesvin på kløvergræs med urter og senere rodcikorie*



*Forsøg III: Slagtesvin på lucerne vs. græs*



*Forsøg IV: Slagtesvin på kløvergræs*



*Forsøg V: Slagtesvin på kløvergræs og kål*



*Forsøg VI: Slagtesvin (hangrise) på jordskokker*

*Figur 1. Fotos fra seks forsøg med slagtesvin på friland. Forsøg I og VI blev gennemført hos økologisk svineproducent Karl Schmidt, Vamdrup. Forsøg II blev gennemført på Aarhus Universitets Økologiske Forskningsplatform v. Foulum. Forsøg III blev gennemført på AU's forsøgsstation Foulumgård ved Foulum. Forsøg IV og V blev gennemført hos økologisk svineproducent Hans Erik Jørgensen & Kirsten Rasmussen, Risbjerg (fotograf: K.R. Hansen, AG Kongsted).*

I Tabel 1 ses en oversigt over afgrøder, vægtkategorier, fodringsstrategier og målte forsøgsparametre i de seks forsøg med slagtesvin på friland. Forsøg II og III blev gennemført på forsøgsstationer, hvorimod de resterende forsøg blev gennemført på økologiske bedrifter. I forsøg II var der fire grise per fold, i forsøg III tre grise per fold og i forsøg I, IV, V og VI seks grise per fold. I hver fold havde grisene adgang til en strøet farehytte og fri adgang til vand.

*Tabel 1. Afgrøder, forsøgsdyr, fodringsstrategier og forsøgsparametre m.m. i seks forsøg med slagtesvin på friland. Alle forsøgene inkluderede to fodring-forsøgsbehandlinger undtagen forsøg II, der inkluderede tre fodringsbehandlinger*

	Forsøg I	Forsøg II	Forsøg III	Forsøg IV	Forsøg V	Forsøg VI
Sæson	Dec.-jan.	Aug.-okt.	Sep.-okt.	Maj-jul.	Aug.-okt.	Apr.-maj
Afgrøde	Jordskokker	Kløvergræs m urter og rod-cikorie	Græs vs lucerne	Kløvergræs	Kløvergræs, kål	Jordskokker
Areal, m <sup>2</sup> per gris	215 <sup>1</sup>	372	160	290	290	100-120
Antal dyr	36	72	36	48	48	48
Vægt, kg	63-110	34-110	58-90	42-100	45-100	70-110
Race	DYL	DYL vs. TYL <sup>2</sup>	DYL	DYL	DYL	DYL
Køn	So- og galtgrise	Sogrise	So- og galtgrise	So- og galtgrise	So- og galtgrise	Hangrise
Fodringsstrategier	Ad libitum vs. 25 % af 'norm' <sup>3</sup>	'Norm' vs. 67 % af 'norm' <sup>4</sup>	Standard øko. foderbl. vs. kornbl. (48 % lavere protein) <sup>5</sup>	Standard øko. slagtesvineblanding vs. drægtighedsbl. <sup>6</sup>	'Norm' vs. 70 % af 'norm' <sup>7</sup>	'Norm' vs. 72 % af 'norm' <sup>7</sup>
Forsøgsparametre	Adfærd, tilvækst, foderudnyt., huld	Adfærd, tilvækst, foderudnyt., kødpct.	Adfærd, tilvækst, foderudnyt.	Tilvækst, foderudnyt., kødpct.	Tilvækst, foderudnyt., kødpct.	Tilvækst, foderudnyt., kødpct., skatol
Forsøgslokalitet	Økologisk bedrift, Sydøstjylland	Økologisk forskningsplatform, Foulum, Midtjylland	Forsøgsstation Foulumgård, Foulum, Midtjylland	Økologisk bedrift, Vestfyn	Økologisk bedrift, Vestfyn	Økologisk bedrift, Sydøstjylland

<sup>1</sup>Ad libitum fodrede grise havde dog kun adgang til i alt 147 m<sup>2</sup>. <sup>2</sup>TYL: Afkom af LY søer insemineret med Tamworth sæd. <sup>3</sup>Ad libitum fodrede grise fik tildelt en 'standard' økologisk foderblanding og de restriktivt fodrede en højproteinblanding (jf. tabel 2). <sup>4</sup>Alle grise blev tildelt en standard øko. foderblanding, men halvdelen af de restriktivt fodrede grise fik tildelt en foderblanding uden premix (supplerende mineraler og vitaminer). <sup>5</sup>Alle forsøgsgrise blev tildelt en fodermængde svarende til 80 % af energinorm. <sup>6</sup>Tildelt 100 % energinorm den første måned, derefter 80 % af energinorm. <sup>7</sup>Alle grise blev tildelt en standard økologisk foderblanding.

## 2.1 Foder og fodertildeling

Tabel 2 viser en oversigt over tildelt foder og foderblandingeres indhold af råprotein i forsøgene og i de forskellige forsøgsbehandlinger. I alle forsøgene var mindst én af fodringsstrategierne restriktiv fodring, enten restriktiv fodring i form af en reduktion i fodermængden (forsøg I, II, V og VI) eller restriktivt i form af tildeling af en foderblanding med et lavere proteinindhold end 'normal praksis' (forsøg III og IV). I forsøg III og IV bestod det lavproteinholdige foder af hhv. valset og pelleteret korn (42 % hvede, 30 % byg, 25 % havre) og en standard økologisk foderblanding til drægtige søer. I forsøgene II, V og VI var 'norm-fodring' defineret som 'norm' for indendørs opstaldede slagtesvin plus 10-15 % som følge af et ekstra forbrug af energi til aktivitet og termoregulering hos udegående svin (Edwards, 2003).

I alle forsøgene blev grisene fodret én gang dagligt gruppevis i et eller flere trug (undtagen i forsøg I, hvor *ad libitum* grise havde adgang til en foderautomat), der sikrede, at alle grise havde mulighed for at æde samtidig. Alle grise indenfor én fold blev således tildelt samme behandling. Grisene blev fordelt tilfældigt (stratificeret i forhold til vægt) på behandlingerne.

Tabel 2. Tildelt foder per dag og foderblandingeres indhold af råprotein og lysin i seks forsøg med slagtesvin på friland

	I		II			III		IV		V		VI	
	Ad lib	Res	Norm	Res+	Res-	Norm	Res	Norm	Res	Norm	Res	Norm	Res
Tildelt foder, FEsv/gris	4,2	0,9	2,7	1,8	1,8	2,2	2,2	2,3	2,3	3,0	2,1	3,2	2,6
Råprotein i foderbl., %	16,9	31,5	18,5	18,5	18,5	20,5	10,7	16,8	12,5	16,8	16,8	17,0	17,0
Lysin i foderbl., g/kg	8,6	18,9	-	-	-	10,6	4,4	7,3 <sup>1</sup>	5,0 <sup>1</sup>	7,3 <sup>1</sup>	7,3 <sup>1</sup>	8,9	8,9

<sup>1</sup> Fordøjeligt.

## 2.2 Areal, afgrøder og afgrødetilbud

I alle forsøgene havde grisene adgang til et større areal end påkrævet ifølge harmonikravet (Byggeblad, 2015) for at sikre, at der var tilstrækkelig plantebiomasse tilgængeligt. Tabel 3 viser en oversigt over dagligt tilgængeligt areal per gris i de seks forsøg.

Tabel 3. Tilgængeligt areal fordelt på afgrøde i seks forsøg med slagtesvin på friland

	I	II	III	IV	V	VI
Total areal, m <sup>2</sup> /gris/dag	5,4	4,3	4,0	4,0	3,5	2-3,0
Jordskokker	5,1 <sup>1</sup>	-	-	-	-	2-3,0
Kløvergræs	0,3	3,9	-	4,0	1,2	-
Græs	-	-	4,0 <sup>2</sup>	-	-	-
Rodcikorle	-	0,4	-	-	-	-
Lucerne	-	-	4,0 <sup>2</sup>	-	-	-
Fodermarvkål	-	-	-	-	1,2	-
Roer <sup>3</sup>	-	-	-	-	1,2	-

<sup>1</sup> Ad libitum fodrede grise havde dog kun adgang til 4,4 m<sup>2</sup>. <sup>2</sup> Halvdelen af grisene havde adgang til græs, de resterende havde adgang til lucerne. <sup>3</sup> Roer med meget lavt udbytte som følge af massive ukrudtsproblemer.

I alle forsøg blev der praktiseret 'stribefodring' med adgang til et begrænset areal i starten og derefter løbende udvidelse (se Figur 2).



*Figur 2. I samtlige forsøg blev der praktiseret 'stribeafgræsning'. Fotos: Slagtesvin der fouragerer på kløvergræs med urter (t.v.), og slagtesvin der fouragerer på lucerne og græs (t.h.) Fotograf: AG Kongsted.*

Jordskokke-marken i forsøg I og VI var etableret det foregående forår. Kløvergræsset i forsøg II var etableret i foråret året før og bestod af kløvergræs (10 % hvidkløver, 65 % rajgræs, 25 % rødsvingel) iblandet en urteblandning (23 %) bestående af lancet vejbred, lucerne, alm. kællingetand, kommen, hjulkrone, bladcikorie, stenklover og bibernelle. Rodcikorien var etableret foråret samme år. Græsset i forsøg III var etableret som udlæg samme forår, hvorimod lucernemarken var etableret tre år forud for forsøget. Kløvergræsmarkerne i forsøgene IV og V var etableret som udlæg året før. Kål og roemarken var etableret samme forår.

For kløvergræs, græs og lucerne blev afgrødetilbud vurderet på baggrund af afgrødeklip i 2-6 cm højde som beskrevet i Kongsted et al. (2015) og Jakobsen et al. (2015a). For rodfrugterne (jordkokker, rodcikorie) blev afgrødetilbuddet baseret på prøveudtagninger á 0,5 eller 1 m<sup>2</sup> minimum to steder per fold. I forsøg III blev regnorme tilgængeligheden estimeret på baggrund af jordprøver (20x20x20 cm), der blev udtaget løbende igennem forsøgsperioden og efterfølgende håndsorteret (se Figur 3).



*Figur 3. Afgrødeklip, håndsortering af plantemateriale, udgravning af jord, håndsortering af jord til estimering af regnorme- og afgrødetilbud. Fotos: AG Kongsted.*

### **2.3 Vurdering af vægt, huld og adfærd**

Slagtesvinene blev individuelt vejede og huldvurderet som minimum ved forsøgsstart og ved forsøgets afslutning. Dyrenes fourageringsaktivitet blev observeret ved hjælp af direkte observationer som skanninger i 2 minutters intervaller (forsøg I og III) eller 3 minutters intervaller (forsøg II). Det gav i alt 160 skanninger per fold i forsøg I og II samt 420 skanninger per fold i forsøg III.

### 3. Afgrødetilbud/udbytte

I Tabel 4 ses tørstof-, næringsstofindhold og afgrødetilbud for græs- og rodafgrøderne i forsøg I, II, III og VI.

#### 3.1 Rodafgrøder

De højeste tørstofudbytter blev som forventet målt på marker med rodafgrøder. Rodcikorie producerede ca. 4,7 t TS per ha (rødder), hvilket dog er langt mindre end fundet i økologiske dyrkningsforsøg, hvor der er målt udbytte-niveauer på 10-12,5 t TS per ha afhængig af høsttidspunktet (Grevsen & Jensen, 2015). Til sammenligning har økologiske landmænd avlet op til ca. 7,5 t TS per ha (SEGES, 2008). I forsøg II blev hele cikorie-planten ædt af grisene, dvs. både rod og blade. Der blev målt et udbytte på 2 t TS per ha for bladene, hvilket er en smule lavere end fundet i førnævnte dyrkningsforsøg (2,4 t TS/ha). Der kan læses mere om dyrkning af økologiske cikorierødder i Grevsen & Jensen (2015) og SEGES (2008).

På markerne med jordskokker i forsøg I og VI blev der målt udbytte-niveauer på 3,3-5,7 (knolde) t TS per ha. I dyrkningsforsøg under konventionelle (Henriksen og Bjørn, 2003) og økologiske forhold (Grevsen, pers. medd. 2016) er der fundet udbytte-niveauer på op til hhv. 9,4 og 7,1 t TS per ha. Knoldene høstes normalt fra august til oktober afhængig af sort. Jordskokker er særlig interessant i en helårs produktion af slagtesvin på friland, fordi knoldene tåler frost og under normale forhold kan overvintre. Afgrøden er således egnet til fouragering fra august-oktober (afhængig af sort) indtil marts-april afhængig af temperatur. Afdækning med halm kan til en vis grad afhjælpe, at knoldene bliver utilgængelige ved hård frost. Jordskokken er kendt for at være meget hårdfør og bestandig. Erfaringer fra en økologisk gård ved Vamdrup tyder på, at det er muligt at have slagtesvin (60-110 kg) på det samme areal med jordskokker to år i træk uden fald i knoldudbytte. Der kan læses mere om dyrkning af jordskokker i Henriksen og Bjørn (2003), Gartnerirådgivningen (2007) samt Bjørn og Grevsen (2009). Rå-proteinniveauet i knoldene i forsøg I og VI var relative høje i forhold til tidligere fundne værdier (Kosaric et al., 1984; Marien, 2011) med 15,4 og 13,8 % af TS, hvilket resulterede i udbytte-niveauer på 0,50 – 0,79 t rå-protein per ha. Rodfrugterne er ikke alene interessante på grund af de potentielt høje udbytter. De er i høj grad også interessante, fordi det tyder på, at fodring med cikorie og jordskokker ugen op til slagt kan reducere forekomst af ornelugt (Vhile et al., 2012; Maribo et al., 2015). Det skyldes formentlig et højt indhold af inulin, der påvirker den mikrobielle omsætning i fordøjelsessystemet, så dannelsen af skatol reduceres. Der er målt inulin-indhold på 63 % af TS i økologisk dyrkede rod-cikorie (Grevsen & Jensen, 2015) og 32-48 % af TS i jordskokker (Bjørn & Grevsen, 2009). Fodring med rod-cikorie har ligeledes vist sig at have en gavnlig effekt på smågrisens tarmsundhed (Mølbak et al., 2007) og modstandsdygtighed overfor infektioner (Thomsen et al., 2007).



Tabel 4. Næringsstofindhold og -tilbud af en række afgrøder (og regnorme) i tre forsøg med slagtesvin på friland. Afgrøderne i forsøg II og III er dyrket under konventionelle forhold. Jordskokkerne i forsøg I og VI er dyrket under økologiske forhold

	Forsøg III					Forsøg II					Forsøg I og VI	
	Græs		Lucerne m mælkebøtter			Kløvergræs			Rodcikorie		Jordskokker	
	Græs	Regnorme	Mælkebøtte <sup>1)</sup>	Lucerne	Regnorme				Blade	Rødder	Knolde	
Prøveudt. tids- pkt/periode	Sep.-okt. <sup>2)</sup>					Aug.	Tidlig sep.	Sen sep.	Okt.		Dec.	April
TS, %	22	27	16	22	27	23	16	12	20	24	18	19
Næringsstof., per kg TS												
Energj, FEsv	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7	0,4	1,3	1,2	1,2
Rå-protein, g	135	463	255	301	421	154	197	183	76	48	154	138
Lysin, g	7,1	25,1	14,0	17,4	25,1	-	-	-	-	-	-	-
Afgrødetilbud, per ha <sup>3)</sup>												
Tørstof, kg	1.630	293	260	1.293	513	939	1.544	2.429	2.044	4.682	3.258	5.736
Energj, FE	978	176	182	905	308	563	1.081	1.700	818	6.087	3.910	6.883
Råprotein, kg	220	136	67	389	213	145	304	311	155	225	502	792
Lysin, kg	11,6	7,4	3,7	22	12,9	-	-	-	-	-	-	-

1) I lucernen var der en stor bestand af mælkebøtter. 2) gns. af 4 løbende udtagninger, 3 i sep. og 1 i okt. 3) For kløvergræs, græs og lucerne blev afgrødetilbud vurderet på baggrund af afgrødeklip som beskrevet i Kongsted et al. (2015) og Jakobsen et al. (2015a). For rodfrugterne (jordskokker, rodcorie) blev udbyttet baseret på prøveudtagninger á 0,5-1 m<sup>2</sup> minimum to steder per fold. I forsøg III blev regnorme tilgængeligheden estimeret på baggrund af jordprøver (20x20x20 cm) der blev udtaget løbende igennem forsøgsperioden og efterfølgende håndsorteret.

Slagtesvinene udviste stor ædelyst både i forhold til cikorierødder, -blade og jordskokke-knolde (jf. kap. 7). Der er en række øvrige rodafgrøder, der ligeledes er interessante i en frilandssvineproduktion baseret på fouragering. I Tabel 5 præsenteres tørstof-udbytter og proteinindhold for udvalgte rodafgrøder som fouragerende grise forventes at være motiverede for at indtage. Der kan læses mere om en række rod-afgrøders egnethed til svin og næringstofindhold i Edwards (2002).

*Tabel 5. Øvrige rodafgrøder (ud over cikorierødder og jordskokker) der er interessante som fourageringsafgrøder for slagtesvin. De angivne udbytniveauer dækker over stor variation, afhængig af jordtype, sort mm.*

	Kartofler	Foderroer	Kålroer	Sukkerroer	Pastinak	Rødbeder	Gulerødder <sup>1</sup>
% TS	20	18	12	24	15	15	15
Udbytte (ca.), kg TS/ha	10.000	10.000	5.000	10.000	4.000	4.500	8.000
Råprotein, %	2,2	1,0	1,2	1,4	1,3	1,5-2	0,8

<sup>1</sup>Ved dyrkning til human konsum. Referencer: Edwards (2002); Dyrkningsvejledninger SEGES: [www.SEGES.dk](http://www.SEGES.dk); Gartnerirådgivningen A/S: [www.gartneriraadgivningen.dk](http://www.gartneriraadgivningen.dk)

### 3.2 Øvrige afgrøder

Udbudsniveauerne for græs, kløvergræs og lucerne i Tabel 4 er baseret på afgrødeklip i forsøgsperioden og afspejler derfor den biomasse, der er tilgængelig for grisene på et givent tidspunkt. De fundne afgrødetilbud for kløvergræs varierede fra 0,9 til 2,5 t TS/ha. Til sammenligning er der i økologiske markforsøg fundet 'udbytter' på 2,2 t til 5,4 t TS/ha per slæt afhængig af gødskning og slæt-tidspunkt (Eriksen et al., 2010). De fundne niveauer varierer selvfølgelig betydeligt fra det potentielle totale udbytte for afgrøderne set over en hel sæson, hvor der vil være mulighed for at høste afgrøden til fx ensilage før indsættelse af grise på arealet. I Tabel 6 præsenteres forventede årlige tørstof-udbytniveauer i praksis for kløvergræs og lucerne samt afgrødernes protein- og lysinindhold.

*Tabel 6. Kemisk sammensætning og forventede høstudbytte-niveauer i praksis for kløvergræs og lucerne*

Afgrøde	Kløvergræs		Lucerne	
Udbytniveau, t TS/ha	-	-	8-9	8-12
Høsttidspunkt	Maj-juni <sup>1</sup>	Aug.-sep. <sup>1</sup>	-	-
TS %	25	21	20	20
g/kg TS				
Træstof	236	230	180-240	170-260
Råprotein	142	194	200-220	200-250
Lysin	7,3	10,2	8-11	9-13
Methionin	2,4	3,0	3-3,5	2,5-4,8

<sup>1</sup>Fernandez et al., 2006 (forsøg på Rugballegaard med kombineret afgræsning svin og kvæg). Øvrige referencer: Strudsholm et al., 1993; Misciattelli et al., 2002; Smith et al. 2014; Olesen et al., 2016

I forsøg III var der en stor bestand af mælkebøtter i lucernemarken. Grisene åd både mælkebøtteblade og rod. Bladene har et højt indhold af råprotein, og roden indeholder relativt store mængder inulin. Erfaringer tyder på, at op til 28 % mælkebøttebestand ikke påvirker det totale TS udbytte i græsmarker (Bergen et al., 1990). I forsøg V havde slagtesvinene i en periode adgang til fodermarkvål, der er interessant som fourageringsafgrøde i efter-

året/tidlig vinter. Der blev ikke foretaget udbytte-målinger eller kemiske analyser i forsøget, men økologiske dyrkningsforsøg har vist TS-indhold på 17-22 %, udbyttene på 3,3-3,8 t TS/ha og et råprotein-indhold på 12-14 % (Thomsen, 2015). Det var tydeligt, at grisene meget gerne åd bladene (se Figur 4).



Figur 4. Foto t.v.: Fold med fodermarvkål lige efter indsættelse af slagtesvin. Foto t.h.: To folde med fodermarvkål efter grisenes fouragering (i folden tv er grisene fodret restriktivt, i folden th er grisene fodret efter 'norm')  
Fotograf: K.R. Hansen.

### 3.3 Regnorme

Grisen er som bekendt omnivor, dvs. den indtager også animalsk føde, bl.a. regnorme. Fra et forsøg på Papua New Guinea rapporteres der om daglige indtag på op til 1.200 regnorme per gris (Rose & William, 1983). I forsøg III fandt vi 513 kg TS per ha i regnorme på en veletableret lucernemark svarende til 213 kg råprotein per ha som følge af regnormenes høje indhold af råprotein (42-46 %). Tilsvarende studier i England har vist 97-156 kg råprotein per ha med det højeste udbud i agroforestry-systemer (Smith et al., 2014).

### 3.4 Sammenfatning

I forsøg med slagtesvin på forskellige fourageringsafgrøder blev de største afgrødetilbud - både i form af FE og råprotein - målt på marker med jordkokker. Generelt er der ingen tvivl om, at udbytte målt som FE er højest i rodafgrøder som rodcorie og jordkokker, hvorimod afgrøder som fx lucerne og kløvergræs især er interessante som følge af potentielt høje råprotein-udbyttene. Udbytte *per se* er imidlertid ikke interessant i et svineproduktionssystem baseret på ekstensiv fouragering. En maksimal udnyttelse af bladafgrøder forudsætter således, at grisene afgræsser afgrøden før afgrøden evt. ødelægges som følge af grisenes karakteristiske rodeadfærd.

## 4. Fourageringsadfærd

Tabel 7 viser fordeling af slagtesvinenes hvile- og fourageringsadfærd i forsøg I, II og III samt effekten af fodringsstrategi. Slagtesvinene brugte 5-49 % af observationstiden på at fouragere med rodeadfærden som den klart mest dominerende fourageringsadfærd.

Tabel 7. Effekt af fodringsstrategi på slagtesvinenes adfærd (% af observationstid) i tre forsøg med slagtesvin på friland, der fouragerer på hhv. jordskokker (I), kløvergræs m urter og rodcikorie (II) og kløvergræs eller lucerne (III). Se Tabel 1 for en beskrivelse af fodringsstrategierne

Fodringsstrategi:	I		II			III	
	Ad lib	Res	NORM	RES+	RES-	NORM	RES
Hvile	75,9	69,8	56 <sup>a</sup>	38 <sup>b</sup>	37 <sup>b</sup>	58,0 <sup>a</sup>	39,1 <sup>b</sup>
Græsse	0,4	0	7	9	9	6,7	7,0
Rode	3,9	4,5	18 <sup>a</sup>	38 <sup>b</sup>	40 <sup>b</sup>	17,1 <sup>a</sup>	36,0 <sup>b</sup>
Rode efter jordskokker	1,1 <sup>a</sup>	7,9 <sup>b</sup>	-	-	-	-	-

<sup>a,b</sup>: Værdier med forskellige bogstaver er signifikant forskellige.

### 4.1 Sæson

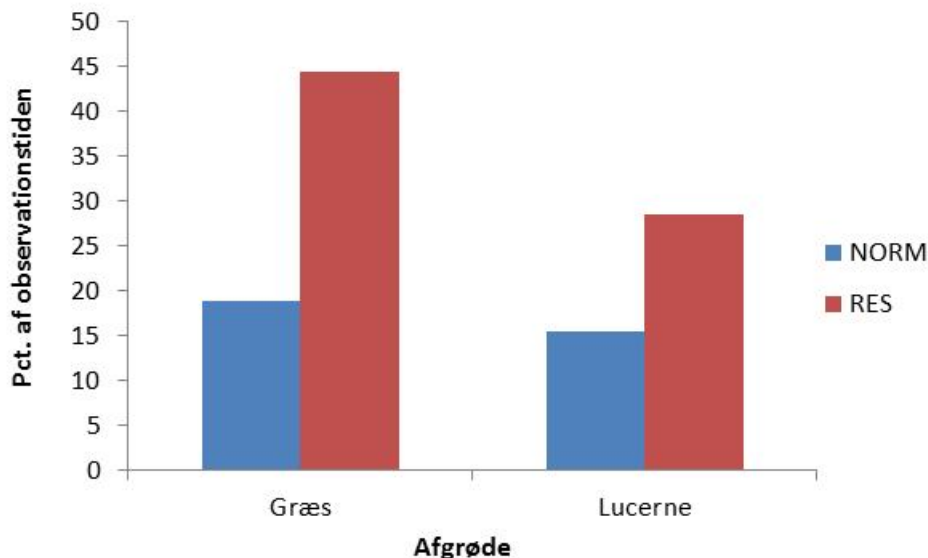
Adfærdsobservationerne blev i forsøg I, II og III gennemført i perioden september til januar, hvor udbuddet og kvaliteten af plantemateriale over jordoverfladen er aftagende og jorden er fugtig og dermed nem at gennemrode i jagt efter rødder og regnorme m.m. sammenlignet med sommermånederne, hvor jorden som regel er betydelig mere hård/tør og dermed langt mere energikrævende at endevende. I forsøg IV blev slagtesvinenes adfærd derimod observeret over fire dage i juni og juli. En deskriptiv analyse viser, at slagtesvinene brugte 27 % af observationstiden på at græsse og kun 8 % på rodeadfærd. I to tidligere svenske forsøg gennemført om sommeren blev der ligeledes observeret en langt højere forekomst af græsningsadfærd (30-48 % af observationstiden) end rodeadfærd (6-15 % af observationstiden) (Andresen & Redbo, 1999; Stern & Andresen, 2003). I overensstemmelse hermed observerede Jakobsen (2014a) i et pilotstudie af ti ungsvin på et 4 ha stort naturareal, at dyrene medio juli foretrak at græsse frem for at rode (38 og 14 % af observationstiden for hhv. græsse- og rodeadfærd), hvorimod de medio september foretrak at rode (24 og 35 % af observationstiden for hhv. græsse- og rodeadfærd). Tilsvarende effekt af sæson er ligeledes kendt fra et studie af vildsvin i Skotland, hvor græsse kun var den mest dominerende fourageringsadfærd juni og juli (ca. 30-40 % af aktiv tid), hvorimod rodeadfærden var den mest dominerende fourageringsadfærd alle øvrige måneder med højst forekomst fra oktober til april (ca. 70-80 % af aktiv tid) (Sandom et al., 2013).

### 4.2 Fodringsstrategi og afgrøde

I alle tre forsøg (I, II og III) var der en tydelig effekt af fodringsstrategi på adfærden. Restriktivt fodrede slagtesvin hvilede mindre og rodede markant mere end slagtesvin fodret *ad libitum* eller efter 'norm'. Der var derimod ingen tydelig effekt af fodringsstrategi på forekomst af græsningsadfærd, men uafhængig af fodringsstrategi græssede grisene på lucerne signifikant mere end grisene på græs (10,3 og 4,2 % af observationstiden på hhv.

lucerne og græs) i forsøg III. Det er velkendt, at grise er selektive 'græssere', som foretrækker letfordøjelige proteinerige afgrøder som fx bælgplanter frem for mere fiberrige græsser (Rachuonyo et al., 2005).

I forsøg III blev der fundet en signifikant vekselvirkning mellem fodringsstrategi og afgrødesystem på rodeadfærden som illustreret i Figur 5. Grisene, der blev fodret med en høj-protein blanding, rodede stort set lige meget uanset om de gik på en mark med veletableret lucerne eller på en mark med nyetableret græs, hvorimod der var en klar effekt af afgrødesystem på rodeadfærden for grisene, der blev fodret med en lav-protein blanding. Grisene på lav-protein blandingen rodede signifikant mere i foldene med græs end i foldene med lucerne og rodede tilsyneladende også *dybere*. Afgrødevurdering ca. halvvejs i forsøget viste, at i foldene med græs og restriktivt fodrede grise var mere end 90 % af det tilgængelige areal 'rodet dybt' (> 10 cm), hvorimod 'dyb rodeadfærd' stort set ikke forekom i lucernefoldene (jf. Figur 8). At udføre 'dyb rodeadfærd' er formentlig betydeligt mere energikrævende på marken med veletableret lucerne end på marken med nyetableret græs som følge af lucernens tætte rodnet. Dette kan være en medvirkende årsag til, at de restriktivt fodrede slagtesvin i lucernefoldene begrænsede deres 'dybe' rodeadfærd, fordi det ikke kunne modsvare den ernæringsmæssige 'gevinst' ved dyb rodeadfærd.



Figur 5. Effekt af fodringsstrategi (NORM: økologisk standard foderblanding, RES: lav-protein kornblanding) på forekomst af rodeadfærd (% af observationstiden) hos slagtesvin, der fouragerer på en mark med hhv. nyetableret græs (etableret samme forår) eller veletableret lucerne (etableret tre år forud) i forsøg III.

#### 4.3 Race

Hos slagtekyllinger er der observeret, at ekstensiv fouragering er hyppigere forekommende hos langsomtvoksende genotyper end hos mere forædlede genotyper (Nielsen et al., 2003; Almeida et al., 2012). En mulig forklaring herpå kan være, at selektion for øget vækst har ført til en reduktion i forekomsten af energi-krævende adfærd, som fx direkte fouragering, som følge af en omfordeling af ressourcer (Schütz & Jensen, 2001). I forsøg II, hvor den gængse DYL racekombination blev sammenlignet med en krydsning mellem den 'gamle' engelske

race, Tamworth, og Duroc, blev der imidlertid ikke observeret store numeriske forskelle på fourageringsadfærd, men Tamworth-Duroc-krydsningsgrisene græssede dog signifikant mere end DYL-grisene (10 % vs. 7 % af observationstiden) uafhængigt af fodringsstrategi. Netop grise af Tamworth racen er i England kendt for deres motivation for at græsse (Producer guidelines, 2014).

#### **4.4 Sammenfatning**

I forsøg med slagtesvin på friland brugte dyrene op til ca. 50 % af tiden på direkte fouragering med rodeadfærd som den mest dominerende fourageringsadfærd. Fordelingen mellem rode- og græsningsadfærd er multifaktoriel og påvirkes bl.a. af jordens beskaffenhed og afgrøde. Det tyder på, at rodeadfærd er dominerende i efterårs- og vintermånederne, hvor jorden er fugtig og dermed mindre energikrævende at endevende, og hvor udbuddet og kvaliteten af plantemateriale over jordoverfladen er begrænset. Omvendt er græsningsadfærd dominerende i sommermånederne juni og juli. Der blev observeret en tydelig stimulerende effekt af restriktiv fodring på forekomst af rodeadfærd, hvorimod græsningsadfærden i højere grad blev påvirket af afgrøde.

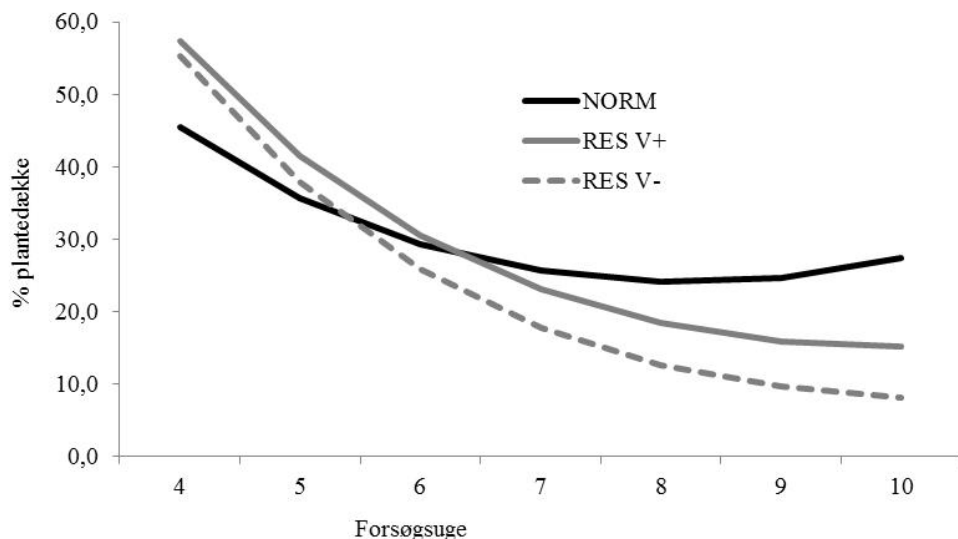
## 5. Plantedække

Slagtesvins rodeadfærd er en meget stor udfordring for plantedække på marker med relativt nyetableret græs og kløvergræs, fordi slagtesvinene i løbet af meget kort tid kan endevende store arealer som illustreret i Figur 6. I forsøg II og III, hvor afgrøden var etableret hhv. året før og samme år som forsøget blev udført i sensommer/efterår endevendte slagtesvinene græsarealer svarende til 3-4 m<sup>2</sup> dagligt, og såfremt de havde haft adgang til mere, ville det givetvis have været et betydeligt større areal. Som nævnt i kapitel 4 har sæson stor betydning for forekomst af rodeadfærd. Både forsøg II og III blev gennemført i efteråret, hvor jorden er fugtig og nem at oprode. I forsøg IV, der forløb over en tør sommerperiode (maj-juli), blev der observeret langt færre skader på plantedækket end i forsøg I, II, III og V. Ved den sidste afgrødebedømmelse i juli blev således kun 13 og 8 % af arealet kategoriseret som 'oprodet' i folde med hhv. restriktiv og norm-fodrede grise.



Figur 6. Slagtesvin kan endevende store græsarealer på kort tid. Fotos tv: forsøg II, mark med kløvergræs og urter etableret året før; fotos th: Forsøg III, mark med græs etableret samme forår. Fotos: AG Kongsted.

I overensstemmelse med resultaterne fra adfærdsobservationerne tyder det ligeledes på, at plantedækket afhænger af fodringsstrategi. I forsøg II blev plantedækket således hurtigere 'ødelagt' og 'ødelagt' i højere grad i folde med restriktiv fodring sammenlignet med folde, hvor grisene blev fodret efter norm (Figur 7).

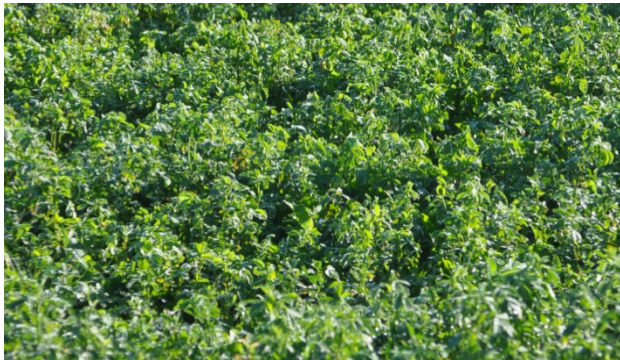


Figur 7. Effekt af tid (forsøgsuge) på plantedække (% af areal i brug den pågældende uge) i folde med slagtesvin på kløvergræs og fodret efter norm (NORM) eller restriktivt med foder med (RES+) eller uden (RES-) en mineral- og vitaminblanding (forsøgsuge x fodringsstrategi,  $p < 0,05$ ). Plantedækket var 97 % før grisene blev indsat på arealet (uge 0).

I forsøg III, hvor slagtesvinene havde adgang til enten nyetableret græs eller veletableret lucerne, var det tydeligt, at folde med græs blev 'oprodet' betydeligt hurtigere end folde med lucerne. Det tydede på, at en betydelig andel af lucernebladene blev ædt, hvorimod græsset blev endevendt før nævneværdig afgræsning som illustreret i Figur 8. Ved forsøgets slutning var hovedparten af arealet dog 'oprodet' i alle folde med lavest andel i lucernefoldene med 'norm' fodrede grise (81 %) og højeste andel i græsfoldene med restriktivt fodrede grise (100 %). I græsfoldene var store dele af det endevendte areal 'rodet dybt' (> 10 cm) som illustreret i Figur 8, hvorimod dette stort set ikke forekom i lucernefoldene hvor 'oprodningen' var langt mere overfladisk.



*Veletableret lucerne før indsættelse af slagtesvin*



*Veletableret lucerne efter indsættelse af slagtesvin*



*Overfladisk rodeadfærd*



*Nyetableret græs før indsættelse af slagtesvin*



*Nyetableret græs efter indsættelse af slagtesvin*



*Dyb rodeadfærd*



*Figur 8. Effekt af grisenes fouragering på en mark med veletableret lucerne (foto t.v.) og på en mark med nyetableret græs (foto t.h.). Fotos: AG Kongsted.*

## 5.1 Sammenfatning

Slagtesvin kan endevende store arealer på kort tid med deres karakteristiske rodeadfærd. I forsøgene, der hovedsageligt blev gennemført i efterårs- og vintermånederne, blev hovedparten af foldenes areal endevendt uanset fodringsstrategi og afgrøde, svarende til 4 m<sup>2</sup> per dag per slagtesvin. Der er dog formentlig en klar sæsoneffekt med langt færre skader på plantedækket i de tørre sommermåneder sammenlignet med øvrige måneder.

## 6. Tilvækst og foderudnyttelse

I Tabel 8 ses konsekvenserne af fodringsstrategierne på slagtesvinenes daglige tilvækst, foderudnyttelse og efterfølgende kødprocent. Den daglige tilvækst varierede fra 560 g til 1.224 g, foderudnyttelsen (af det tildelte kraftfoder) fra 1,4 til 3,5 FE per kg tilvækst og kødprocenten fra 59 til 63 % i de seks forsøg med slagtesvin på friland. I alle forsøgene blev slagtesvinene visuelt vurderet til at være i godt huld ved slagt, hvilket tyder på, at den restriktive tildeling af kraftfoder var tilstrækkelig til at opretholde god trivsel.

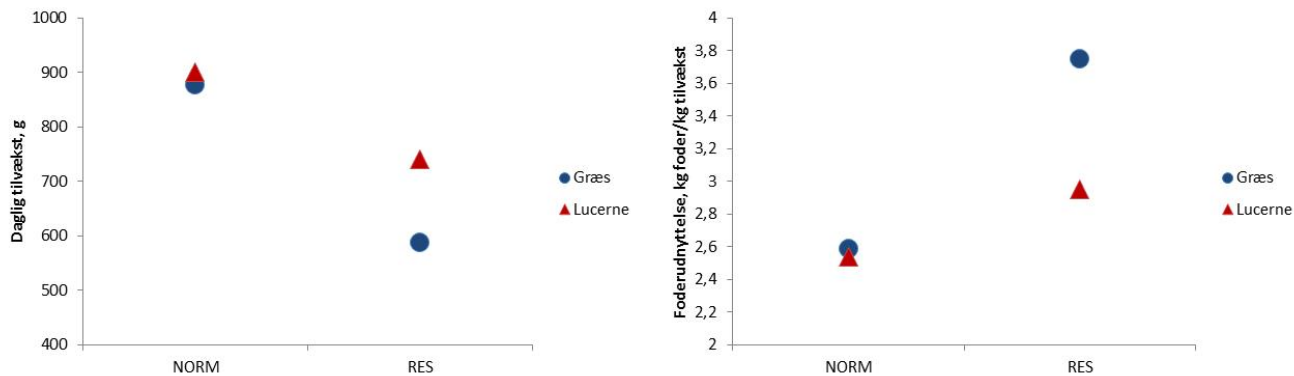
I samtlige forsøg resulterede den mere restriktive fodring – enten i form af færre FE som i forsøgene I, II, V og VI, eller som reduceret proteintildeling som i forsøg III og IV – i en signifikant lavere daglig tilvækst. Reduktionen i tilvækst varierede fra 6 % i forsøg IV (slagtesvineblanding med 16,8 % råprotein vs. drægtighedsblanding med 12,5 % råprotein) til en reduktion på 54 % i forsøg I (*ad libitum* fodertildeling vs. 0,9 FE/dag).

*Tabel 8. Effekt af fodringsstrategi på daglig tilvækst, udnyttelse af det tildelte kraftfoder og kødprocent hos slagtesvin der fouragerer på en række forskellige afgrøder*

	I		II			III		IV		V		VI	
	<i>Jordkokker</i>		<i>Kl græs og cikorie</i>			<i>Græs el. lucerne</i>		<i>Kl græs</i>		<i>Kl græs og kål</i>		<i>Jordkokker</i>	
	Ad lib	Res	Norm	Res+	Res-	'Norm'	Res	'Norm'	Res	Norm	Res	Norm	Res
Startvægt, kg	61	64	34	34	34	58	58	42	43	46	46	70	70
Slutvægt, kg	110	86	107	90	89	94	82	102	100	101	104	115	108
Daglig tilvækst, g	1.224 <sup>a</sup>	560 <sup>b</sup>	863 <sup>a</sup>	666 <sup>b</sup>	648 <sup>b</sup>	889 <sup>a</sup>	665 <sup>b</sup>	751 <sup>a</sup>	705 <sup>b</sup>	878 <sup>a</sup>	737 <sup>b</sup>	1.004 <sup>a</sup>	843 <sup>b</sup>
FE/kg tilvækst	3,5 <sup>a</sup>	1,4 <sup>b</sup>	3,3 <sup>a</sup>	2,8 <sup>b</sup>	3,0 <sup>b</sup>	2,6 <sup>a</sup>	3,4 <sup>b</sup>	3,1	3,4	3,4 <sup>4</sup>	3,0 <sup>4</sup>	3,2	3,0
Kødpct.	60	62 <sup>1</sup>	59 <sup>2</sup>	60 <sup>2</sup>	60 <sup>2</sup>	62 <sup>3</sup>	60 <sup>3</sup>	62	62	61	62	63	63

<sup>1</sup> Restriktivt fodrede grise blev fodret med varierende mængder foder fra 86 kg til slagt ved gns. 110 kg levendevægt (jf. afsnit 6.1). <sup>2</sup> Målt ved slagt ved ca. 110 kg. <sup>3</sup> Ad libitum fodring af alle grise de sidste tre uger før slagt. <sup>4</sup> De sidste dage før slagt kom alle grise på stald og fodret efter norm. Foderudnyttelsen er udelukkende for perioden på friland (indtil hhv. 101 og 90 kg levendevægt for Norm og Res grise).

I forsøg I, II, V og VI, hvor den restriktive fodring bestod i tildeling af færre FE via kraftfoder, blev udnyttelsen af det tildelte kraftfoder markant forbedret, fx med 15 % i forsøg II, hvor slagtesvinene fik tildelt enten 2,7 eller 1,8 FE/dag ved siden af fouragering på kløvergræs med urter og senere rodcikorie. I forsøgene III og IV, hvor slagtesvinene blev tildelt samme mængde foder, men med varierende indhold af råprotein, resulterede en reduktion i råprotein-indholdet i en ringere udnyttelse af det tildelte foder. I forsøg III, hvor der indgik to forskellige afgrøder, blev der observeret en signifikant vekselvirkning mellem fodringsstrategi og afgrøde på daglig tilvækst og foderudnyttelse som illustreret i Figur 9.



Figur 9. Vekselvirkningen ( $P < 0,05$ ) mellem afgrøde (græs etableret samme forår, lucerne etableret tre år forud) og fodringsstrategi (NORM: økologisk standard foderblanding, RES: lav-protein kornblanding) på tilvækst (g/dag) og foderudnyttelse (kg kraftfoder per kg tilvækst) for slagtesvin i forsøg III.

Fodring med en kornbaseret blanding med 50 % lavere indhold af råprotein og 59 % lavere indhold af lysin reducerede tilvæksten med 33 %, når slagtesvinene fouragerede på en mark med nyetableret græs, hvorimod tilvæksten kun blev reduceret med 18 % ved fouragering på en veletableret lucernemark. Tilsvarende blev udnyttelsen af det tildelte kraftfoder målt som FE per kg tilvækst kun forringet med 16 % ved fouragering på lucerne mod 45 % ved fouragering på græs. Resultaterne understreger den ernæringsmæssige værdi af fouragering på mark med veletableret lucerne. For slagtesvinene, der fouragerede på lucerne betød reduktionen i tildelt råprotein sammenholdt med den målte tilvækst, at slagtesvinene fodret med kornblandingen brugte 169 g mindre foder-råprotein per kg tilvækst end slagtesvinene, der blev tildelt en standard slagtesvineblanding (274 vs. 443 g foder-råprotein per kg tilvækst). På trods af den markante reduktion i proteintildeling via kraftfoderet i forsøg III blev der ikke målt signifikante forskelle i rygspæktykkelse (7,1 og 7,4 mm ved hhv. norm og restriktiv tildeling).

### 6.1 Kompensatorisk vækst

I forsøg I, efter slagt af de 18 *ad libitum*-fodrede grise, blev de resterende 18 restriktivt fodrede grise (0,9 FE/dag) fordelt på hhv. *ad libitum* og fortsat restriktiv fodring ved en gennemsnitlig levendevægt på 90 kg med henblik på at undersøge effekten af kraftig fodring efter en periode med restriktiv fodring på grisenes tilvækst (kompensatorisk vækst). Det blev imidlertid hurtigt nødvendigt gradvist at øge foderstyrken til samtlige grise til *ad libitum* på grund af frost i jorden, der vanskeliggjorde grisenes adgang til jordskokke-knoldene i jorden. Derfor var det ikke muligt at sammenligne *ad libitum* og restriktiv fodring i slutperioden, men de ni grise, der blev fodret *ad libitum* i hele slutperioden (gennemsnitligt 15 dage) opnåede en gennemsnitlig daglig tilvækst på 1.360 g/dag indtil slagt, og kødprocenten blev målt til 62 ved en gennemsnitlig levendevægt på 110 kg. Set over hele perioden fra ca. 64 kg til slagt opnåede disse grise en gns. daglig tilvækst på 740 g/dag og en gns. foderudnyttelse på ca. 2,8 FE/kg tilvækst.

I forsøg III, hvor alle grise blev tildelt foder svarende til 80 % af energi-norm og halvdelen af grisene blev fodret med en lav-protein kornblanding og den anden halvdel med en standard fuldfoderblanding, sluttede hovedforsøget efter 40 dage. På dette tidspunkt blev der slagtet 12 grise med henblik på senere undersøgelse af maveindhold. De resterende 24 grise blev fodret semi-*ad libitum* med fuldfoderblandingen de efterfølgende 21 dage

indtil slagt ved en levendevægt på hhv. 121 kg (fuldfoder) og 113 kg (korn). Det resulterede i et gennemsnitligt dagligt foderoptag på 4 kg per gris, en daglig tilvækst på ca. 1.300 g per gris og en foderudnyttelse på ca. 3 kg foder per kg tilvækst i denne periode uagtet foregående fodringsregime. Set over hele perioden fra 58 kg til slagt gav det en gennemsnitlig daglig tilvækst på hhv. 1.040 g og 920 g for grisene fodret med fuldfoder- og kornblanding. Kødprocenten blev målt til 60.

Erfaringerne fra disse to forsøg tyder på et stort potentiale i forhold til at opnå en meget høj tilvækst i slutperioden og samtidig opnå en tilfredsstillende kødprocent ved hjælp af restriktiv tildeling af kraftfoder kombineret med direkte fouragering efterfulgt af høj foderstyrke de sidste uger før slagt. En høj tilvækst i slutperioden er positiv i forhold til kødets mørhed, hvilket har vist sig at være en udfordring ved direkte fouragering (Kongsted & Therkildsen, 2013). Tidligere undersøgelser har vist, at omfanget af den restriktive tildeling samt længden af perioden før og efter den restriktive tildeling er vigtig for størrelsen af den kompensatoriske vækst og kødkvalitet (Therkildsen et al., 2002, 2004; Oksbjerg et al., 2005). Der er behov for yderligere forsøg for at afdække den mest hensigtsmæssige fodringsstrategi for fouragerende slagtesvin, både i forhold til vækst, udnyttelse af det tildelte kraftfoder og slagte kvalitet, men i høj grad også i forhold til spisekvalitet. Sidstnævnte er især relevant at undersøge ved frilandsproduktion, hvor det er nødvendigt at fodre restriktivt en del af produktionsperioden.

## 6.2 Race

I forsøg II, hvor to forskellige racekombinationer blev sammenlignet blev der ikke fundet en signifikant vekselvirkning mellem fodringsstrategi og racekombination på produktionsresultater. Det vil med andre ord sige, at effekten af restriktiv fodring på tilvækst og foderudnyttelse var 'ens' for de to racekombinationer. På tværs af fodringsstrategi voksede DYL grisene signifikant hurtigere end TamworthxDuroc (801 vs. 645 g/dag), og havde en signifikant bedre udnyttelse af det tildelte foder (2,6 vs. 3,3) og signifikant højere kødprocent (63 vs. 56 %). Dette forsøg kan således ikke bekræfte, at 'gamle' racer er mere velegnede til et system baseret på en høj grad af direkte fouragering, men her er det vigtigt at have *in mente*, at slagtesvinene kun indeholdt 50 % Tamworth-gener. Det er uvist, hvorvidt resultatet havde været anderledes, hvis forsøget var gennemført med renracede Tamworth grise.

## 6.3 Sammenfatning

Restriktiv tildeling af foder kombineret med direkte fouragering giver generelt en god foderudnyttelse målt som kg tildelt svinefoder per kg tilvækst samt meget høje kødprocenter, men er en udfordring i forhold til slagtesvinenes tilvækst. I seks forsøg med slagtesvin på varierende afgrøder resulterede restriktiv fodring, enten i form af tildeling af færre FE eller reduceret indhold af råprotein i det tildelte foder, således i 6-54 % lavere tilvækst i forhold til *ad libitum* fodring eller fodring efter 'norm'. Erfaringer fra to pilotforsøg tyder imidlertid på gode muligheder for at forbedre den samlede tilvækst ved at kombinere direkte fouragering/restriktiv fodring med høj foderstyrke i slutfedningsperioden (kompensatorisk vækst).

## 7. Energi- og proteinindtag ved fouragering

I samtlige forsøg, hvor en andel af slagtesvinene blev fodret restriktivt med energi (forsøg I, II, V og VI), havde restriktivt fodrede grise et lavere forbrug af kraftfoder målt som FE per kg tilvækst end grisene på den høje foderstyrke. Dette indikerer, at de restriktivt fodrede slagtesvin har 'hentet' en del FE ved direkte fouragering. To metoder til at få et skøn over indtaget fra marken er dels 1) sammenligning af den aktuelle tildeling af FE via kraftfoder med et beregnet energibehov ud fra den aktuelle tilvækst og dels 2) afgrødevurdering før og efter fouragering. I Tabel 9 ses skønnet energiindtag ved fouragering på marker med hhv. jordskokker i forsøg I, kløvergræs og urter i forsøg II samt lucerne i forsøg III. Forudsætningerne og beregningerne bag skønnene er uddybet i Kongsted et al. (2013; 2015), Jakobsen (2014b) samt Jakobsen et al. (2015a). Resultaterne baseret på daglig tilvækst indikerer, at slagtesvin som er blevet fodret restriktivt med kraftfoder (FE) har 'hentet' mellem 22 og 60 % af dagligt energiindtag med en tydelig effekt af fodringsstrategi. I forsøg II medførte 33 % reduktion i tildeling af kraftfoder en stigning i FE 'hentet' via fouragering svarende til 75 %. Tilsvarende indikerer resultaterne af afgrødevurderingerne, at slagtesvinene har 'hentet' op til 46 % af dagligt råprotein-indtag via direkte fouragering på marken, mest på jordskokker og lucerne. Resultater baseret på afgrødeklip før og efter fouragering i forsøg III med lucerne tyder på, at de slagtesvin, der udelukkende er fodret med en lav-proteinblanding, har hentet 48 % af dagligt lysin-indtag via fouragering på en mark med lucerne.

Tabel 9. Skønnet indtag af FE, råprotein og lysin via fouragering på jordskokker, kløvergræs m urter og rodcikorie samt lucerne beregnet dels på baggrund af slagtesvinenes tilvækst og dels på baggrund af afgrødevurderinger

Afgørde Fodringsstrategi	Forsøg I	Forsøg II		Forsøg III	
	Jordskokker	Kløvergræs m urter og cikorie		Lucerne	
	Res	Norm	Res+	'Norm' (HP)	Res (LP)
<b>Baseret på tilvækst:</b>					
FE/dag	1,6	0,4	0,7	0,7	-
Kg/dag	7,2	-	-	-	-
Kg/dag (TS)	1,3	-	-	-	-
% af dagligt FE indtag <sup>1</sup>	60	13	26	22	-
<b>Baseret på afgrødevurderinger:</b>					
Metode (jf. afsnit 2.2)	Indtag af knolde	Dagligt indtag af cikorierødder og blade i perioden <sup>2</sup> med adgang til rodcikorie		Afgørdeklip før og efter fouragering	
Kg/dag	9,0	5,7		1,5	2,5
Kg/dag (TS)	1,6	1,3		0,3	0,5
FE/dag	1,9	1,4		0,3	0,4
Råprotein, g/dag	246	74		128	144
Lysin, g/dag	-	-		7	8
		Indtag af cikorierødder og blade i % af dagligt indtag set over hele forsøgsperioden <sup>4</sup>			
% af dagligt indtag <sup>3</sup> (FE)	68	9	13	13	14
% af dagl. indtag <sup>3</sup> (råprotein)	46	3	5	24	42
% af dagligt indtag <sup>3</sup> (lysin)	-	-	-	25	48

1) Det totale daglige indtag er skønnet behov givet den fundne daglige tilvækst. 2) 17 dage. 3) Det totale daglige indtag er beregnet som indtag via kraftfoder + indtag fra fouragering (skønnet på baggrund af afgrødeklip). 4) 66 dage.

Som nævnt i afsnit 3.3 blev der fundet en stor population af regnorme i foldene med veletableret lucerne. Det skønnes, at slagtesvinene, der fouragerede på lucerne, havde adgang til 60-65 % af den estimerede regnormepopulation, fordi de tilsyneladende primært rodede i den øverste del af jordoverfladen (jf. afsnit 5). Det giver et

dagligt indtag på hhv. 0,08 FE og 53 g råprotein per gris fra regnorme, hvilket svarer til hhv. ca. 3 % (FE) og 13 % (råprotein) af totalt dagligt indtag for slagtesvinene fodret med lav-proteinblandingen (total indtag beregnet som indtag fra kraftfoder, regnorme samt lucerneindtag estimeret vha. afgrødeklip).

Der er en række udfordringer i forhold til at estimere indtag af energi og næringsstoffer fra direkte fouragering. Afgrødeklip før og efter afgræsning er ofte forbundet med stor usikkerhed som følge af grisenes nedtrædning og især rodeadfærd, der kan ødelægge en stor del af afgrøden før afgræsning. Derforuden har slagtesvin formentlig et stort indtag af plantemateriale og animalsk føde som de finder under jordoverfladen. Beregning af indtag ud fra slagtesvinenes tilvækst, dvs. differencen mellem det skønnede energibehov ud fra en given tilvækst og energi tildelt via kraftfoder, er ligeledes forbundet med stor usikkerhed, fordi det er meget vanskeligt at skønne det totale energiforbrug på baggrund af tilvækst, især for udegående grise. Dette skyldes bl.a. at der pt er meget sparsom viden om udegående slagtesvins energibehov til bevægelse og termoregulering. Der er et stort behov for videreudvikling af metoder til at estimere slagtesvins energi- og næringsstofindtag fra direkte fouragering, ligesom der er et stort behov for mere viden om udegående svins energi- og næringsstofbehov.

## **7.1 Sammenfatning**

På baggrund af tre forsøg med slagtesvin på hhv. jordskokker, kløvergræs og lucerne skønnes det, at slagtesvin kan hente op til 50-60 % af dagligt energiindtag og op til 40-50 % af dagligt proteinindtag via direkte fouragering. Der er dog stor usikkerhed forbundet med de gængse metoder til estimering af optag. Der er således et stort behov for videreudvikling af metoder til vurdering af slagtesvins energi- og næringsstofoptag fra marken.

## 8. Miljømæssige konsekvenser ved stigende grad af fouragering

Som tidligere angivet kan det store kvælstofoverskud i folde med svin primært tilskrives den mængde næringsstoffer, der tilføres med kraftfoderet og efterfølgende delvis afsættes via grisenes gødning. De nævnte forsøg indikerer, at slagtesvin, via fouragering af en afgrøde i de folde de opholder sig i, er i stand til at optage relativt store mængder energi og næringsstoffer. Dermed vil der være et tilsvarende lavere input af næringsstoffer fra kraftfoderet til foldene, og dette vil i teorien føre til en reduceret miljøbelastning. Potentielt kan dette også medføre et reduceret kraftfoderforbrug, hvilket er afgørende i et system, hvor udgifter til økologisk foder kan udgøre op til 50-60 % af de samlede udgifter. Spørgsmålet er imidlertid om en forbedret næringsstofcirkulering i kraft af grisenes fouragering er en mulig vej i forhold til en betydelig reduktion af kvælstoftabet i foldene og dermed også et potentiale med henblik på at reducere klimabelastningen af økologisk svineproduktion? Dette undersøges ved først at præsentere et sammenlignende studie af fire forskellige scenarier for økologiske svineproduktionssystemer, hvor de varierende faktorer er afgrøde og fodringsstrategi, og hvor der tages udgangspunkt i de hovedresultater, der er præsenteret i det foregående. Derefter præsenteres et modelleringsstudie på gårdniveau, hvor vi har sammenlignet det nuværende økologiske svineproduktionssystem, hvor søerne er på friland og slagtesvinene på stald, med to alternative systemer, hvor slagtesvinene fouragerer i foldene.

### 8.1 Kvælstofbalancer på foldniveau

Kvælstofoverskuddet eller -balancen på foldniveau udtrykker forholdet mellem den mængde kvælstof, der er tilført folden i form af kraftfoder, halm, planternes kvælstoffiksering og atmosfærisk nedfald samt den mængde kvælstof, der er bortført i form af slagtesvinenes tilvækst. Kvælstofoverskuddet er et udtryk for den samlede mængde kvælstof, der dels er til rådighed for planterne, dels kan tabes via ammoniakfordampning, kvælstofudvaskning eller denitrifikation og/eller indgå i opbygning af jordens kvælstofpulje. I et tidligere forsøg med diegivende søer på friland blev det skønnet, at 13 % af N tildelt via foder blev tabt via ammoniakfordampning, 8 % via denitrifikation og mellem 16-35 % via kvælstofudvaskning (Eriksen et al., 2002).

I Tabel 10 ses beregnede kvælstofoverskud ved fire forskellige scenarier, der repræsenterer forskellige fodringsstrategier og afgrøder i systemer baseret på fouragering. Udgangspunktet for alle fire scenarier er den maksimalt tilladte belægningsgrad på ca. 160 m<sup>2</sup> per produceret slagtesvin set som gennemsnit over et produktionsår (100 m<sup>2</sup> per produceret slagtesvin i perioden 1. maj til 15. september og 200 m<sup>2</sup> de resterende måneder) (Landbrugets Byggeblade, 2014).

Tabel 10. Kvælstofbalancer beregnet for fire forskellige scenarier med forskellige fodringsstrategier og fourageringsafgrøder. For alle fire scenarier regnes med maksimalt tilladt belægningsgrad, dvs. 63 producerede grise per ha set som et gennemsnit over ét brugsår

Scenarie	1	2	3	4
Afgrøde	Kløvergræs	Kløvergræs	Lucerne	Jordskokker
Fodringsstrategi	Ad libitum	Restriktiv	Restriktiv	Restriktiv
Tildelt kraftfoder, kg foder/kg tilvækst	3,4	3	2,8	2,3
Råprotein i tildelt foder, %	16	16	14,4	17
N-Input				
Kraftfoder	439	387	325	315
Halm	3	3	3	3
Fiksering	30	30	42	0
Atmosfærisk nedfald	15	15	15	15
N-Output				
Slagtesvinenes tilvækst	131	131	131	131
<b>N balance</b>	<b>356</b>	<b>304</b>	<b>254</b>	<b>202</b>

Tilført kvælstof fra kraftfoder udgør langt det største bidrag til tilført kvælstof i folden. Ved *ad libitum* fodring med kraftfoder betyder det som vist i Tabel 10 et overskud på 356 kg N per ha. Til sammenligning fandt Eriksen et al. (2006) et kvælstofoverskud på 500 kg N per ha ved *ad libitum* fodring og 100 m<sup>2</sup> per produceret slagtesvin. Som det ses i Tabel 9 vurderes det, at kvælstofoverskuddet kan reduceres 15, 29 og 43 % ved restriktiv tildeling af kraftfoder kombineret med direkte fouragering på hhv. kløvergræs, lucerne og jordskokker sammenlignet med *ad libitum* fodring på kløvergræs. En væsentlig årsag til det reducerede kvælstofoverskud ved fouragering på jordskokker er afgrødens høje udbyttensniveau (jf. afsnit 3) kombineret med, at grisene ikke 'ødelægger' afgrøden med deres rodeadfærd.

For en bedrift på 100 årssøer og en produktion af 2.000 slagtesvin vil det samlede areal i brug til slagtesvin hvert år udgøre minimum ca. 32 ha såfremt alle slagtesvin produceres på friland fra 30 til 110 kg. Til sammenligning vil soholdet hvert år beslaglægge ca. 10 ha ved en fravænningsalder på 7-8 uger. Da der kun må produceres grise på arealet hvert andet år vil der reelt være brug for det dobbelte areal til frilandssvineproduktionen.

## 8.2 Miljøeffekt på bedriftsniveau og effekt på klimaaftryk

En produktion baseret på slagtesvin på friland og direkte fouragering har indflydelse på hele bedriftens arealanvendelse og sædskifte, hvorfor en samlet bedriftsanalyse er vigtig i forhold til at vurdere systemets miljømæssige profil i forhold til den nuværende produktion baseret på slagtesvin i stalde med adgang til løbegårde.

### 8.2.1 Tre scenarier

Tre scenarier blev modelleret på basis af en række nøgletal baseret på økologisk svineproduktion og på basis af empiriske data fra gårdstudier samt eksperimentelle data fra henholdsvis økologisk og konventionel produktion (Jakobsen et al., 2015b). Det nuværende system med søer på friland og slagtesvin på fold kaldes '**Slagtesvin på stald**' scenariet. I det ene alternativ med en høj andel af fouragering indgår kløvergræs, lucerne og jordskokker i



sædskiftet, og dette kaldes fremover for **'Friland, alternative afgrøder'**. Det andet alternativ med en relativ lav andel af fouragering har primært kløvergræs i sædskiftet, og dette kaldes derfor for **'Friland, kløver-græs'** scenarier. I begge disse alternative systemer går slagtesvinene også på friland. I alle tre scenarier er systemet med søerne ens, men hvor det i dag er praksis at lade søerne komme tilbage til de samme marker hver andet år, kommer søerne først tilbage til de samme marker hvert tredje år. Dette sker for at optimere sædskiftet. Det er kun i forbindelse med inseminering, at søerne kommer på stald. Slagtesvinene flyttes rundt i sædskiftet mellem år og indenfor året i forhold til tilgængeligheden af de forskellige grovfoderafgrøder i løbet af året. Der foretages stribeafgræsning i slagtesvinefoldene for at modvirke grisenes ødelæggelse af afgrøden. I Tabel 11 ses de forskellige produktionskarakteristika for de tre scenarier. I forhold til foldareal er der taget udgangspunkt i de danske miljøregler, der angiver 1,4 dyreenheder per ha. Udgangspunktet for alle tre scenarier er 100 årssøer med en produktion af 1.925 slagtesvin samt 84 ha.

*Tabel 11. Produktionskarakteristika for tre økologiske svineproduktionssystemer*

Produktionskarakteristika:	So besætning	Slagtesvin		
	Alle systemer	Slagtesvin på stald <sup>1</sup>	Friland, kløver-græs <sup>2</sup>	Friland, Alternative afgrøder <sup>3</sup>
Årssøer	100			
Slagtesvin produceret (110 kg)		1925	1925	1925
Sædskifte, ha				
Byg	12	32	24	22
Havre	12			
Ærter		16		
Kløver-græs	12		24	6
Lucerne				10
Jordkokker				10
Total antal ha	36	48	48	48
Udbytte, kg tørstof/ha				
Byg	3825	3825	3825	3825
Havre	3825			
Ærter		2556		
Kløver-græs (heraf afgræsset)	4920 (1630)		4094 (1356)	2326 (2326)
Lucerne (heraf afgræsset)				6531 (1454)
Jordkokker				6667
Gns. udbytte, kg tørstof/ha	4190	3402	3960	4793

<sup>1</sup>Slagtesvin på stald: Søer på friland og slagtesvin på stald; <sup>2</sup>Friland, kløver-græs: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på kløver-græs marker; <sup>3</sup>Friland, alternative afgrøder: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på lucerne, kløver-græs og jordkokker.

### 8.2.2 Foderforbrug

I forhold til at modellere foderforbruget var udgangspunktet at få et så retvisende billede som muligt af mængden af næringsstoffer (og her især kvælstof), der rent faktisk kommer ind i systemet. Derfor blev beregningerne af foderforbruget for de enkelte dyregrupper baseret på næringsstofindholdet i de økologiske foderblandinger, der kan købes på danske foderstoffabrikker snarere end grisenes biologiske behov. Selvforsyning er et afgørende element i relation til de økologiske grundprincipper, og derfor valgte vi at basere proteinkilder på afgrøder, som kan dyrkes i Nordeuropa. Da fravænnede grise og diegivende søer er de mest udsatte grupper i forhold til at få opfyldt deres aminosyrebehov indkøbes der kraftfoder færdigblandinger til dem. De foderafgrøder som produceres i systemet blev fordelt mellem de resterende grupper af dyr, og manglede der kraftfoder blev dette ind-

købt. Fodersammensætningen for hver enkelt gruppe af dyr blev baseret på anbefalet mængde af g stand. ford. råprotein per FE i forhold til normer for dansk konventionel produktion.

Derudover var det afgørende at tage hensyn til, at økologiske grise har mere plads at bevæge sig på sammenlignet med konventionelle grise og dermed har et større aktivitetsniveau. Desuden har de økologiske grise på friland i perioder med kulde et større energibehov. Som beskrevet tidligere i rapporten mangler vi viden om, hvor meget energi grise på friland rent faktisk bruger på aktivitet og på termoregulering, og derfor bliver det fastsatte behov i høj grad et foreløbigt estimat. For søer blev der tilført 15 % ekstra foder (oveni den konventionelle norm) som beskrevet af Edwards (2003). I **'Slagtesvin på stald'** scenariet fik slagtesvinene på stald 7 % ekstra energi oveni den konventionelle norm, da de primært går i stalde med naturlig ventilation og har mere end dobbelt så meget plads at bevæge sig på sammenlignet med grise i konventionel produktion. I **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet og **'Friland, kløver-græs'** scenariet fik grisene tildelt 20 % ekstra energi oveni den konventionelle norm. Dette blev estimeret ud fra en formodning om et større behov, da grisene går ude hele året rundt samt til et forøget aktivitetsniveau ved direkte fouragering i foldene. I Tabel 12 præsenteres energi og protein forbruget for henholdsvis søer og slagtesvin.

Tabel 12. Total energi (vedligehold, tilvækst foster, laktation, aktivitet og termoregulering) samt råprotein (RP) forbrug for søer og slagtesvin for tre økologiske svineproduktionssystemer. Tal i parentes indikerer energi forbrug relateret til termoregulering og aktivitet, og disse er indeholdt i de tal som allerede er givet

	Energiforbrug, FE/so/dag	
Drægtig	2,9	
Diegivende	11,1	
Tom	2,9	
Gylte <sup>1</sup>	2,9	
Energi forbrug årssø, FE/årssø	1.850	
<b>Energiforbrug slagtesvin, FE/kg tilvækst:</b>	<b>Slagtesvin på stald<sup>2</sup></b>	<b>Slagtesvin friland (kløvergræs<sup>3</sup> og alternativ<sup>4</sup>)</b>
Smågrise 13,8–30 kg	2,1 (0,1)	2,4 (0,4)
Slagtesvin 30–50 kg	2,3 (0,1)	2,6 (0,5)
Slagtesvin 50–110 kg	3,3 (0,2)	3,7 (0,6)
Totale energiforbrug pr. sl svin, FE	290	325
Total energi forbrug pr. årssø, FE <sup>5</sup>	7.348	8.018
Total RP forbrug pr. årssø, kg RP <sup>6</sup>	1.231	1.231

<sup>1</sup>Energi forbrug fra 110–130 kg. <sup>2</sup>Slagtesvin på stald: Søer på friland og slagtesvin på stald; <sup>3</sup>Friland, kløver-græs: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på kløver-græs marker; <sup>4</sup>Friland, alternative afgrøder: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på lucerne, kløver-græs og jordskokker. <sup>5,6</sup>Inklusiv 19,3 slagtesvin produceret per årssø.

Slagtesvinene i **'Slagtesvin på stald'** scenariet blev tildelt 3 % af det totale energi indhold i den daglige foderration som grovfoder. Dette er niveauet som rapporteres, når grise ikke er begrænset i deres kraftfoderindtag (Danielsen et al., 2000). For smågrise i alle tre scenarier blev det antaget, at de ikke var i stand til at udnytte energi og næringsstoffer i grovfoderet, da deres fordøjelsessystem endnu ikke er udviklet til at fordøje fiberrigt føde, men de blev tildelt grovfoder, da det har en positiv effekt på tarmsundheden og desuden forbereder mave-tarmsystemet på et større indtag senere hen. I **'Slagtesvin på stald'** scenariet blev drægtige søer, polte og gylte tildelt den resterende mængde grovfoder produceret i systemet, hvilket sammen med afgræsning svarede til 22 % af den totale energimængde i foderrationen. I **'Friland, kløver-græs'** scenariet blev der produceret en stor

mængde kløver-græs ensilage pga. det relativt store areal allokeret til afgræsning. Her blev drægtige søer, polte og gylte tildelt grovfoder, som sammen med afgræsning svarede til 36 % af den totale energi mængde i foderrationen. For **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet udgjorde grovfoderandelen hele 60 % af den samlede energi mængde i foderrationen, hvilket til dels skyldes, at søerne blev tildelt jordskokker, som er en afgrøde med et højt energiindhold.

Som angivet tidligere i rapporten mangler vi mere dokumentation omkring slagtesvins indtag af grovfoder, hvilket til dels bunder i de relativt store usikkerheder, som er forbundet med metoder til vurdering af slagtesvins foderoptag i marken. Baseret på litteraturen og vores foreliggende undersøgelser estimerede vi, at slagtesvin fra 30-50 kg i de to alternative systemer var i stand til at udnytte grovfoder svarende til 0,3 FE per kg tilvækst (op til 18 % på tørstof basis). For slagtesvin (50-110 kg) estimerede vi, at de var i stand til at udnytte grovfoder svarende til 0,7 FE per kg tilvækst (op til 22 % på tørstof basis) uden at det går ud over tilvæksten. Estimerterne er relativt høje sammenlignet med **'Slagtesvin på stald'** scenariet, men dette skal ses i lyset af, at vi ønskede at undersøge i hvor høj grad direkte fouragering i folde sandsynligvis kan bidrage til at reducere miljøbelastningen i økologisk svineproduktion.

### 8.2.3 Sædskifte og udbytter

Som angivet i Tabel 11 er areal til folde baseret på de danske miljøregler. For sobesætningen i alle tre scenarier er der beregnet et behov for 10 ha til folde. For alle tre scenarier udgjorde sædskiftet for sobesætning og slagtesvin henholdsvis 36 og 48 ha. I **'Friland, kløver-græs'** scenariet var halvdelen af sædskiftet til slagtesvinene sået til med byg og den anden halvdel med kløver-græs. Slagtesvinene fouragerede på de 24 ha, som var opdelt i fire folde med hver seks ha. Kløver-græs markerne blev enten afgræsset og/eller høstet til ensilage. Da faringerne blev fordelt jævnt over hele året var det ikke alle slagtesvin som havde adgang til afgræsning, så om vinteren blev de tildelt ensilage. I **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet blev de 48 ha til slagtesvin inddelt i to sædskifter. Det første sædskifte bestod af 2x5 ha med lucerne, efterfulgt af 2x5 ha med vårbyg og dernæst 2x5 ha med jordskokker. Det andet sædskifte bestod af 18 ha med 6 ha vårbyg, efterfulgt af 6 ha med kløver-græs og derefter 6 ha med vårbyg. I januar, februar og december fik grisene tildelt lucerne ensilage. I marts, april, september, oktober og november fouragerede de på jordskokker og i sommermånederne på kløver-græs (maj og juni) og lucerne (juli og august). Jordskokker er produktive allerede i det første år knoldene lægges. Knoldene kan tåle frost, overvintre og grisene kan fouragere på dem det efterfølgende år. Lucerne er sået som udlæg i vårbyg og grisene kan fouragere på lucernen det første år efter etablering. På grund af grises høje rodeaktivitet forventes der dog ingen genvækst af lucernen, og dermed blev det antaget, at grisene ikke kunne komme tilbage og fouragere det efterfølgende år.

I forhold til kløver-græsudbytte af de 10 ha med sofolde, så blev det i alle tre scenarier estimeret, at 2,5 ha med kløver-græs allokeret til folde til diegivende søer ikke bidrog i form af afgræsning eller ensilage produktion, men de 2,5 ha til folde til drægtige søer bidrog til et afgræsningsudbytte på 1.500 FE per ha. På de resterende 5 ha blev der taget slæt, hvorefter foldene blev afgræsset. Her estimerede vi et udbytte i ensilage på 2.500 FE per ha og for afgræsning et udbytte på 1.500 FE per ha. Estimerede udbytter for korn og ærter blev baseret på udbytter

rapporteret fra økologiske kvægbedrifter med leret sandjord og sparsom vanding (Askegaard et al., 2008). Halmudbyttet blev estimeret til 1.600 og 2.000 kg per ha for henholdsvis byg og havre (Serup et al., 2010). I alle tre scenarier var halmforbruget estimeret til henholdsvis 220, 7,5 og 40 kg per årsso, smågrise og slagtesvin, hvilket er baseret på rapporteret forbrug i økologiske produktionssystemer til svin (Christiansen, 2013). Manglende halm blev indkøbt i form af hvedehalm.

#### 8.2.4 Kvælstofbalancer

I Tabel 13 ses kvælstofbalancer på gårdniveau for de tre scenarier. Kvælstofbalancerne er beregnet som forskellen mellem input (importeret foder og halm, biologisk kvælstoffiksering og deposition via nedbør) og output (grise til slagtning). Kvælstofudvaskning estimeres ved at trække kvælstoftab (ammoniakfordampning og denitrifikation) samt ændringer i kvælstofpuljen i jorden, fra kvælstofoverskuddet.

Tabel 13. Kvælstofbalancer på gårdniveau for tre økologiske svineproduktionssystemer

	Slagtesvin på stald <sup>1</sup>	Friland Kløver-græs <sup>2</sup>	Friland Alternative afgrøder <sup>3</sup>
<b>INPUT:</b>			
Importeret foder	164	145	140
Frø	3	1	2
Halm	1	2	2
N fiksering	31	38	51
N deposition	16	16	16
<b>TOTAL INPUT</b>	<b>214</b>	<b>202</b>	<b>210</b>
<b>OUTPUT:</b>			
Levende grise	68	68	68
Søer udsat	3	3	3
Døde dyr	0	0	0
<b>TOTAL OUTPUT</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>BALANCE</b>	<b>143</b>	<b>130</b>	<b>139</b>
<b>N tab:</b>			
Ammoniak	49	24	20
Denitrifikation	3	6	6
N i jorden	-8	4	4
<b>N udvaskning</b>	<b>99</b>	<b>100</b>	<b>110</b>
Indirekte denitrifikation fra udvaskning	1	1	1.1

<sup>1</sup>Slagtesvin på stald: Søer på friland og slagtesvin på stald; <sup>2</sup>Friland, kløver-græs: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på kløver-græs marker; <sup>3</sup>Friland, alternative afgrøder: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på lucerne, kløver-græs og jordskokker.

I Tabel 13 ses, at kvælstofoverskuddet var lavest i **'Friland, kløver-græs'** scenariet med 130 kg N per ha. Der var ikke nogen afgørende forskel i kvælstofoverskuddet mellem de to andre scenarier. Det som bidrog til forskellen mellem de to alternative scenarier skyldtes den relativ store kvælstofmængde, der fikses med lucernen i **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet. I **'Slagtesvin på stald'** scenariet var kvælstofoverskuddet på 143 kg N per ha knyttet til mængden af N importeret via foderet, da der blev antaget en meget lav udnyttelse af grovfoder i dette system. Desuden var input af kvælstof via fiksering noget lavere i dette scenarie sammenlignet med de andre to scenarier, da der blev dyrket mere korn fremfor kvælstoffikserende afgrøder. Det er imidlertid også værd at bemærke, at de to alternative scenarier har en positiv effekt på kvælstoflagring i jorden på grund af tilstedeværelsen af kløver-græs og lucerne marker.

I forhold til kvælstofudvaskning blev det højeste niveau med 110 kg N per ha fundet i **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet, hvilket er en 10 % stigning sammenlignet med **'Slagtesvin på stald'** scenariet. Derimod havde **'Friland, kløver-græs'** scenariet samme niveau som scenariet **'Slagtesvin på stald'**. Forskellen mellem de 110 kg N per ha fundet i **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet sammenlignet med de to andre scenarier skyldes den høje mængde af kvælstof, som fikses via lucerneafgrøden i førstnævnte scenarie. Imidlertid var udvaskningen også knyttet til de forskellige tabsposter i de tre scenarier. I **'Slagtesvin på stald'** scenariet er ammoniakfordampningen dobbelt så høj som i de alternative scenarier, hvilket medfører et reduceret potentiale for kvælstofudvaskning. Forskellen mellem de to alternative scenarier er relateret til den noget lavere kvælstoffiksering i **'Friland, kløver-græs'** scenariet. Det skal dog tilføjes at de forskellige faktorer, der anvendes til estimering af kvælstofemissioner, også bidrager til usikkerheden især ved sammenligning med andre modelleringstudier.

Sammenfattende peger resultaterne således på, at det er muligt at have slagtesvin på friland, uden at det for bedriften som helhed betyder en større kvælstofudvaskning.

### 8.2.5 Drivhusgasudledninger

Estimering af drivhusgasudledninger inkluderer tre hovedkategorier: Nitrogenoxid ( $N_2O$ ) fra produktion af foder, metan ( $CH_4$ ) fra enterisk fermentering og gødningshåndtering samt kulstofdioxid ( $CO_2$ ) fra foderproduktion, ændringer af kulstof i jordpuljen og arealudnyttelse. I Tabel 14 ses de estimerede udledninger præsenteret per kg gris (levende vægt) for de tre scenarier. Der er fokuseret på de mest betydende faktorer og hvor der er forskelle mellem de enkelte systemer. Det samlede drivhusregnskab vil typisk være lidt større i praksis, hvor der er energiforbrug til generel infrastruktur etc.

Tabel 14. Drivhusgasudledninger for tre økologiske svineproduktionssystemer, per kg leveret levende slagtesvin

Bidrag	Enhed	Slagtesvin på stald <sup>1</sup>	Friland Kløver-græs <sup>2</sup>	Friland Alternative afgrøder <sup>3</sup>
<b>I. Hjemmeproduceret foder:</b>				
Nitrogenoxid (N <sub>2</sub> O)	kg CO <sub>2</sub> eq	0,46	0,84	0,75
Metan fra gødningshåndtering (stald, lagring, udbringning)	kg CO <sub>2</sub> eq	0,41	0,05	0,04
Energiforbrug (mark operationer)	kg CO <sub>2</sub> eq	0,14	0,20	0,15
<b>Total</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>1,01</b>	<b>1,09</b>	<b>0,94</b>
<b>II. Importeret foder:</b>				
Fra produktion af foder <sup>4</sup>	kg CO <sub>2</sub> eq	0,96	1,07	0,84
<b>III. Enterisk fermentering</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	0,14	0,24	0,22
<b>IV. Energiforbrug (stald)</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	0,06	0,00 <sup>5</sup>	0,00 <sup>5</sup>
<b>Total (I+II+III+IV)</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>2,17</b>	<b>2,40</b>	<b>2,00</b>
<b>V. Kulstof emissioner fra jord:</b>				
Importeret foder	kg CO <sub>2</sub> eq	0,21	0,21	0,16
Hjemmeproduceret foder	kg CO <sub>2</sub> eq	0,15	-0,08	-0,03
<b>Total</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>0,36</b>	<b>0,13</b>	<b>0,13</b>
Arealudnyttelse	m <sup>2</sup> year	8,11	8,05	6,90
<b>VI. Indirekte arealudnyttelse</b>	kg CO <sub>2</sub> eq	1,16	1,15	0,99
<b>TOTAL drivhusgasemissioner</b>	<b>kg CO<sub>2</sub> eq</b>	<b>3,69</b>	<b>3,68</b>	<b>3,12</b>

<sup>1</sup>Slagtesvin på stald: Søer på friland og slagtesvin på stald; <sup>2</sup>Friland, kløver-græs: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på kløver-græs marker; <sup>3</sup>Friland, alternative afgrøder: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på lucerne, kløver-græs og jordskokker. <sup>4</sup>Refererer til alle kategorier af emissioner relateret til foderproduktion (nitrogenoxid, metan og kulstofdioxid). <sup>5</sup>Det var ikke muligt at finde tal for energiforbrug til strømførende hegn i svinefolde.

Arealudnyttelse er et udtryk for det areal, der beslaglægges i forbindelse med produktion af foder på bedriften og det areal, der beslaglægges ved dyrkning af importeret foder. Arealudnyttelse angives i kvadratmeter per år og i dette tilfælde i kvadratmeter per år per kg leveret levende slagtesvin. Indirekte arealudnyttelse angiver specifikt det areal, der er beslaglagt ved dyrkning af importeret foder. Arealudnyttelsen blev ganget med en faktor pålydende 143 g CO<sub>2</sub> per kvadratmeter, som et udtryk for det pres, der er på jord og som også bidrager til den samlede klimabelastning for en bedrift. Dette gælder for hver enkelt afgrøde som dyrkes (både hjemmeproduceret eller importeret), men her præsenteres arealudnyttelsen samlet for henholdsvis hjemmeproduceret og importeret foder per år per kg leveret levende slagtesvin (Tabel 15).

Tabel 15. Arealudnyttelse for tre økologiske svineproduktionssystemer, m<sup>2</sup> per år per kg leveret levende slagtesvin

	Slagtesvin på stald <sup>1</sup>	Friland Kløver-græs <sup>2</sup>	Friland Alternative afgrøder <sup>3</sup>
Arealudnyttelse:			
Hjemmeproduceret foder	3,8	3,8	3,8
Importeret foder	4,3	4,3	3,1
<b>Total arealudnyttelse</b>	<b>8,1</b>	<b>8,1</b>	<b>6,9</b>

<sup>1</sup>Slagtesvin på stald: Søer på friland og slagtesvin på stald; <sup>2</sup>Friland, kløver-græs: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på kløver-græs marker; <sup>3</sup>Friland, alternative afgrøder: Søer på friland og slagtesvin fouragerer på lucerne, kløver-græs og jordskokker.

Såfremt drivhusgasudledninger for hhv. ændringer i kulstofemissioner fra jord og arealudnyttelse ikke tages i betragtning har **'Friland, kløver-græs'** scenariet den største udledning med 2,40 kg CO<sub>2</sub> eq per kg gris og **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet den laveste udledning med 2,00 kg CO<sub>2</sub> eq per kg gris. Foderproduktionen (både hjemmeproduceret og importeret) er i alle tre scenarier den største bidrager til drivhusgasudledninger og udgør 89-91 % af de samlede emissioner, men de elementer der bidrager til udledning i forbindelse med foderproduktion er forskellige for de tre scenarier. I **'Slagtesvin på stald'** scenariet er udledningerne forbundet med gødningshåndtering markante sammenlignet med de to alternative scenarier og i sidstnævnte er udledningerne domineret af nitrogenoxid fra gødning afsat i foldene. På grund af det store indtag af grovfoder hos grisene i de to alternative systemer er den enteriske fermentering højere her sammenlignet med **'Slagtesvin på stald'** scenariet, men generelt bidrog denne faktor kun ganske lidt i det samlede regnskab af udledninger.

De forskellige sædskifter relateret til de tre scenarier har en klar indflydelse på mængden af drivhusgasser, der udledes. Hvor **'Slagtesvin på stald'** scenariet bidrager med 0,36 kg CO<sub>2</sub> eq per kg leveret levende slagtesvin er tallet kun 0,13 i de to alternative scenarier i forhold til kulstofemissioner fra jord. I førstnævnte scenarie er emissionerne relateret til importeret og hjemmeproduceret foder, hvorimod de udledninger der sker i forbindelse med produktion af foder i de alternative scenarier modvirkes af den kulstoflagring, der sker i marker med kløver-græs og lucerne. Tages drivhusgasudledningen fra den indirekte arealudnyttelse i betragtning, er denne markant lavere for **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet (0,99 kg CO<sub>2</sub> eq per kg leveret levende slagtesvin) sammenlignet med de to andre scenarier. Dette kan tilskrives det reducerede behov for indkøb af foder i **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet. Samlet set er der en betydelig lavere udledning af drivhusgasser i **'Friland, alternative afgrøder'** scenariet med 3,12 kg CO<sub>2</sub> eq per kg leveret levende slagtesvin sammenlignet med **'Slagtesvin på stald'** og **'Friland, kløver-græs'** scenarierne (henholdsvis 3,69 og 3,68 kg CO<sub>2</sub> eq per kg leveret levende slagtesvin).

### 8.2.6 Sammendrag

Som udgangspunkt synes der at være mange positive elementer at pege på i et system med en høj andel af direkte fouragering. Udover de velfærdsrelaterede fordele praktiseres der i de alternative scenarier mere alsidige sædskifter, som potentielt kan give agro-økologiske fordele. Her tænkes på markerne med lucerne, kløver-græs og jordskokker, som kan forbedre næringsstofudnyttelsen via fouragering, forøge frugtbarheden i jorden og

give en større diversitet af afgrøder, der potentielt kan medvirke til reduktion af skadedyr og sygdomme. I forhold til kvælstofudvaskning på bedriftsniveau blev der kun fundet små forskelle mellem de tre scenarier, og frilandsproduktion med slagtesvin på kløvergræs er således sammenligneligt med det system vi kender i dag, hvor slagtesvinene er på stald. Scenariet med den højeste grad af fouragering havde den højeste udvaskning med 110 kg N per ha, hvilket primært kunne tilskrives det høje input af kvælstof gennem fiksering især fra marker med lucerne. I forhold til kvælstof udvaskning er det således afgørende, at fokusere på management tiltag, som kan medvirke til en reduktion i frilandssystemet samlet set. Med hensyn til drivhusregnskabet er det positivt, at systemet med de alternative afgrøder (lucerne, kløvergræs og jordskokker) præsterer bedre (8-17 % lavere) end systemet med slagtesvin på kløvergræs og systemet med slagtesvin på stald. Det vidner om, at de alternative scenarier repræsenterer en mulighed i forhold til at imødekomme de udfordringer som den økologiske svineproduktion har med hensyn til klimaaftryk.



## 9. Udviklingsmuligheder og forskningsbehov

En slagtesvineproduktion baseret på direkte fouragering giver uomtvisteligt dyrene gode muligheder for artsspecifik adfærd, hvilket især i en økologisk kontekst er central for produktionens troværdighed. Der er heller ingen tvivl om, at slagtesvin kan hente en andel af deres næringsbehov via direkte fouragering, såfremt de fodres restriktivt med svinefoder og tilbydes en attraktiv afgrøde. Konceptet kan dermed potentielt reducere det samlede kraftfoderforbrug i frilandsproduktionen og dermed også produktionens miljø- og klimaafttryk i forhold til det 'gængse' frilandssystem med slagtesvin fodret *ad libitum* i folde med kløvergræs. Modelberegninger viser imidlertid, at der er behov for yderligere tiltag især med henblik på at reducere kvælstoftabene i produktionen. En oplagt udviklingsmulighed er at kombinere en produktion af slagtesvin på friland med en produktion af træbiomasse (agroforestry), fx dyrkning af pil eller poppel i svinefoldene. De foreløbige erfaringer fra praksis og forsøg viser, at det er til stor gavn for grisene, at de kan søge læ og skygge under træerne. Træer i foldene forventes ligeledes at reducere kvælstofudvaskningen, fordi træerne har et dybt rodsystem med optag af næringsstoffer over en lang vækstsæson, ligesom de er langt mere bestandige og robuste overfor grisenes rodeadfærd end fx græs. I forhold til recirkulering af næringsstoffer, er træer i foldene især interessante, hvis træerne kan fourageres. Det er velkendt, at blade fra fx poppeltræer kan udgøre et betydeligt ernæringsmæssigt bidrag til drøvtyggere, og selvom det ernæringsmæssige bidrag til svin uundgåeligt vil være betydeligt lavere, som følge af det relative høje indhold af lignin og tanniner, kan høstet/fourageret træbiomasse måske udgøre et supplement til svins protein- og mineralforsyning. Endelig kan det måske have en positiv effekt på grisenes sundhed/velfærd da nogle træarter, fx pil, tyder på at have antiparasitære egenskaber (Waller et al., 2001). I projektet pECOSYSTEM, der er en del af OrganicRDD2-programmet med tilskud fra GUDP, undersøges effekten af poppeltræer i folde til diegivende søer på produktionens næringsstofftab (<http://agro.au.dk/forskning/projekter/pecosystem/>). Der er behov for udvikling af tilsvarende integrerede systemer til *slagtesvin*, hvor foldene designes og produktionen tilrettelægges således, at afgrødernes (herunder træernes) næringsstofforbrug i langt højere grad modsvarer næringsstofftilførslen i systemerne. Udover beplantning med træer er hyppige foldskifte kombineret med inddragelse af en større andel af det samlede afgrødeareal en mulig udviklingsvej. Dette forudsætter udvikling af teknologiske løsninger som fx mobile fodrings-, vægt-/frasorterings- og foldsystemer, der nemt kan flyttes rundt i afgrødesystemet.

En integreret slagtesvineproduktion baseret på direkte fouragering åbner op for markedsføring af højværdi produkter med en unik historie. Det er selvsagt vigtigt, at kødets spisekvalitet kan leve op til forbrugernes forventninger til et højværdi produkt. Desværre kan der være udfordringer med kødets mørhed, når slagtesvinene fodres restriktivt med svinefoder i perioden op til slagt (Kongsted & Therkildsen, 2014) formentlig som følge af en lavere daglig tilvækst. Forsøg med slagtesvin på stald har vist, at restriktiv fodring efterfulgt af *ad libitum* tildeling af svinefoder i slutfedningsperioden (kompensatorisk vækst) kan have en positiv effekt på kødets mørhed (Therkildsen et al., 2004). Der er behov for at undersøge om direkte fouragering kan kombineres med en kompensatorisk vækst-strategi til at forbedre grisenes vækstrate samt kødets spisekvalitet samtidig med, at konceptets samlede ressourceeffektivitet forbedres.

Reguleringen af hold af svin på friland kræver, at arealer til udendørs sohold skal være dækket af en effektiv græsbevoksning (Landbrugets Byggeblad for Indretning og drift af udendørs sohold, 2014). Det er imidlertid vigtigt, at den miljømæssige regulering af frilandsproduktion ikke blokerer for systemer baseret på direkte fouragering eller andre 'alternative' måder at holde slagtesvin eller søer på friland (sæsonproduktion, slagtesvin/drægtige søer til ukrudtsbekæmpelse, jordbearbejdning og naturpleje m.m.). Der bør fx ikke være ensidig fokus på græsdække, da forsøg har vist, at selv med græsdække i foldene kan der være en betydelig risiko for kvælstofudvaskning. Andre vigtige faktorer er kvælstof tilført med tilskudsfoderet, belægningsgraden og fordelingen af næringsstoffer over arealet. Reguleringen kan tage udgangspunkt i *aktuelle* kvælstof og fosforbalancer per ha per år, der tager hensyn til næringsstoffer tilført foldene via svinefoderet. Der er generelt et stort behov for at få belyst de miljømæssige konsekvenser ved alternativt hold af slagtesvin på friland yderligere.

## 10. Konklusioner/anbefalinger

- Ved hold af slagtesvin på friland har dyrene rig mulighed for at udfolde deres artsspecifikke adfærd, og bruger op til 50 % af tiden på fourageringsadfærd (fødesøgningsadfærd) med rodeadfærd som den klart mest dominerende fourageringsadfærd
- Fordelingen mellem rode- og græsningsadfærd påvirkes af jordens beskaffenhed, afgrøde og sæson. Rodeadfærd er dominerende i efterårs- og vinterperioden, hvorimod græsningsadfærd er dominerende i forår og sommerperioden
- Slagtesvin på friland bør fodres restriktivt, enten i form af reduceret mængde foder eller i form af foder med et reduceret indhold af protein, for at reducere kvælstofoverskuddet i foldene og dermed reducere kvælstof-tabene
- Restriktiv fodring kombineret med direkte fouragering giver generelt en god udnyttelse af det tildelte foder og høje kødprocenter, men er en udfordring i forhold til slagtesvinenes daglige tilvækst
- Det skønnes, at slagtesvin kan hente op til 60 % af dagligt energiindtag, hvis de tilbydes rodfrugter og op til 50 % af dagligt proteinindtag, hvis de tilbydes græsmarksafgrøder af god kvalitet via direkte fouragering
- Rodfrugter som fx jordskokker er med deres høje udbyttene kombineret med, at afgrøden ikke 'ødelægges' af slagtesvinenes karakteristiske rodeadfærd generelt meget velegnede i systemer baseret på direkte fouragering
- Græsningsafgrøder som lucerne og kløvergræs (især veletablerede flerårige afgrøder) kan potentielt forsyne slagtesvinene med en høj andel af deres proteinbehov, men stribeafgræsning bør praktiseres for at reducere risikoen for, at afgrøden ødelægges af slagtesvinenes rodeadfærd før afgræsning
- Der er behov for dokumentation og udvikling af integrerede frilandssystemer, hvor slagtesvinene finder en betydelig del af deres føde direkte på marken, og hvor slagtesvineproduktionen integreres i en større andel af det samlede afgrødeareal og evt. kombineres med en produktion af træ-biomasse for at sikre en bedre udnyttelse af de afsatte næringsstoffer
- Der er behov for udvikling af teknologier til at lette arbejdsgangene ved slagtesvin på friland og sikre en bedre fordeling af de afsatte næringsstoffer (fx vægt- og frasorteringssystemer, fodringssystemer til restriktiv fodring samt mobile foldkoncepter)
- Det er vigtigt med fokus på kødets spisekvalitet i systemer baseret på restriktiv fodring kombineret med direkte fouragering, og der er behov for at undersøge om fodringsstrategier baseret på kompensatorisk vækst kan forbedre kødets mørhed og samtidig systemets samlede ressourceeffektivitet
- Det er vigtigt, at den miljømæssige regulering af frilandsproduktion ikke blokerer for 'alternative' måder at holde slagtesvin på friland. Der bør fx ikke være ensidig fokus på græsdække. Reguleringen kan tage udgangspunkt i *aktuelle* kvælstof og fosfor-balancer per ha per år og dermed tage hensyn til input af næringsstoffer til foldene via tildelt svinefoder.

## 11. Referencer

- Almeida G.F.D., Hinrichsen, L.K., Horsted, K., Thamsborg, S.M. & Hermansen, J.E. 2012. Feed intake and activity level of two broiler genotypes foraging different types of vegetation in the finishing period. *Poultry Science* 91, 2105-2113.
- Andresen, N. & Redbo, I. 1999. Foraging behaviour of growing pigs on grassland in relation to stocking rate and feed crude protein level. *Applied Animal Behaviour Science* 62: 183-197.
- Askegaard, M., Thorup-Kristensen, K., Pedersen, H.L., Kristensen, I.S., Oudshoorn, F., Tersbøl, M. 2008. Muligheder og barrierer i den økologiske planteproduktion. I: *Udvikling, Vækst og Integritet i den Danske Økologisektor*; Alrøe, H.F., Halberg, N., (Eds.); International Centre for Research in Organic Farming and Food Systems (ICROFS): Tjele, Denmark, 2008; Report No. 1, pp. 187-222.
- Bergen, P., Moyer, J.R., Kozub, G.C. 1990. Dandelion (*Taraxacum officinale*) use by cattle grazing on irrigated pasture. *Weed Technology* 4: 258-263.
- Bjørn, G.K. & Grevsen, K. 2009. Store forskelle på jordskokker. *Frukt og Grønt*, vol 8, no. 6, pp. 282-283.
- Christiansen, M.G. 2013. Grundlag for den beregnede notering for økologiske smågrise—December 2013; Note No. 1343; VSP-SEGES.
- Chrysochou, P. & Krystallis, A. 2015. Quantitative concept tests of organic premium meat products. Report on survey/quantitative concept test. <http://orgprints.org/28187>
- Danielsen, V., Hansen, L.L., Møller, F., Bejerholm, C., Nielsen, S. 2000. Production results and sensory meat quality of pigs fed different amounts of concentrate and ad lib. clover grass or clover grass silage. In *Ecological Animal Husbandry in the Nordic Countries*; Hermansen, J.E., Lund, V., Thuen, E., Eds.; Danish Research Centre for Organic Farming: Tjele, Denmark, 2000; pp. 79-86.
- Edwards, S.A. 2002. Feeding of organic pigs. A handbook produced by University of Newcastle. School of Agriculture Food & Rural Development, University of Newcastle, Newcastle upon Tyne NE1 7RU. 59 pp.
- Edwards, S.A. 2003. Intake of nutrients from pasture by pigs. *Proceedings of the nutrition society* 62, 257-265.
- Eriksen, J., Petersen, S.O., Sommer, S.G. 2002: The fate of nitrogen in outdoor pig production. *Agronomie* 22: 863-867.

Eriksen, J., Hermansen, J.E., Strudsholm, K., Kristensen, K. 2006. Potential loss of nutrients from different rearing strategies for fattening pigs on pasture. *Soil use and management* 22: 256-266.

Eriksen J., Søegaard K., Askegaard M. Lamandé, M. & Krogh P.H. 2010. Produktion og næringsstofudnyttelse i kløvergræsmarker. Intern Rapport, Husdyrbrug 27: 21-26.

Gartnerirådgivningen, 2007. Jordskok (*Helianthus tuberosus*), Økologisk dyrkningsvejledning.  
<https://www.landbrugsinfo.dk/planteavl/havebrug>

Grevsen, K. & B.B Jensen 2015. Cikorie er egnet som øko-afgrøde, men endnu for dyrt til svin.  
[http://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Diverse\\_materialer\\_til\\_download/Cikoriedyrkning\\_Final\\_2\\_.pdf](http://icrofs.dk/fileadmin/icrofs/Diverse_materialer_til_download/Cikoriedyrkning_Final_2_.pdf)

Halberg, N., Hermansen, J.E., Kristensen, I.S., Eriksen, J., Tvedegaard, N., Petersen, B.M. 2010. Impact of organic pig production systems on CO<sub>2</sub> emission, C sequestration and nitrate pollution. *Agron. Sustain. Dev.* 30: 721-731.

Henriksen, K. & Bjørn, G. 2003. Jordskok – en gammel dansk grønsag (In Danish). *Jerusalem Arthichoke – an old Danish vegetable*. Grøn Viden, Havebrug nr 152, 6 pp.

Jakobsen, M. 2014a. Grise som naturplejere. *Økologi & Erhverv* nr. 545.  
[http://www.icrof.dk/Sider/Publikationer/pdf/klummer/Klumme\\_544.pdf](http://www.icrof.dk/Sider/Publikationer/pdf/klummer/Klumme_544.pdf)

Jakobsen, M. 2014b. Organic growing pigs in pasture systems – effect of feeding strategy and cropping system on foraging activity, nutrient intake from the range area and pig performance. Master Thesis Dept. Agroecology, AU. [http://dca.au.dk/fileadmin/DJF/DCA/Bibliotek/Organic\\_growing\\_pigs\\_in\\_pasture\\_systems\\_-\\_effect\\_of\\_feeding\\_strategy\\_and\\_cropping\\_system\\_on\\_foraging\\_activity\\_nutrient\\_intake\\_from\\_the\\_range\\_area\\_and.pdf](http://dca.au.dk/fileadmin/DJF/DCA/Bibliotek/Organic_growing_pigs_in_pasture_systems_-_effect_of_feeding_strategy_and_cropping_system_on_foraging_activity_nutrient_intake_from_the_range_area_and.pdf)

Jakobsen, M.; Kongsted, A.G. & Hermansen, J.E. 2015a. Foraging behaviour, nutrient intake from pasture and performance of free-range growing pigs in relation to feed CP level in two organic cropping systems. *Animal* 2015, doi:10.1017/S1751731115001585.

Jakobsen, M., Preda, T., Kongsted, A.G., Hermansen, J.E. 2015b Increased Foraging in Outdoor Organic Pig Production—Modeling Environmental Consequences. *Foods* 2015, 4, 622-644; doi:10.3390/foods4040622  
Kongsted & Jakobsen, 2016.

Kongsted, A.G. & Jakobsen, M. 2016. Effect of genotype and level of supplementary concentrate on foraging activity and vegetation cover in an organic free-range pig system. *Acta Agric. Scand. A*, 65: 139-147

Kongsted, A.G. & Therkildsen, M. 2014. Effect of genotype and feed allowance on behavior, performance and meat quality of free-range pigs. In: European Association for Animal Production. Annual Meeting. Book of Abstracts, Vol. 20, 2014, p. 441-441.

Kongsted, A.G., Horsted, K. & Hermansen, J.E. 2013. Free-range pigs foraging on Jerusalem artichokes (*Helianthus tuberosus* L.) – Effect of feeding strategy on growth, feed conversion and animal behavior. Acta Agri. Scand., Sect. A – Anim. Sci., 63, 76-83.

Kongsted, A.G., Nørgaard, J.V., Jensen, S.K., Lauridsen, C., Juul-Madsen, H.R., Norup, L.R., Engberg, R.M., Horsted, K. & Hermansen, J.E. 2015. Influence of genotype and feeding strategy on pig performance, plasma concentrations of micro nutrients, immune responses and faecal microbiota composition of growing-finishing pigs in a forage-based system. Livest. Sci., 178, 263–271.

Kosaric, N., Cosentino, G.P. & Wieczorek, A. 1984. The Jerusalem artichoke as an agricultural crop. Biomass 5, 1-36.

Landbrugets byggeblade, 2014. Vejledning vedrørende hold af drift og indretning af udendørs sohold. SEGES. [https://www.landbrugsinfo.dk/byggeri/byggeblade/sider/bb\\_095\\_03\\_02\\_dato0702.pdf](https://www.landbrugsinfo.dk/byggeri/byggeblade/sider/bb_095_03_02_dato0702.pdf).

Maribo, H., Borg, B., Thoning, H. 2015. Fibre reducerer skatol i hangrise. Meddelelse nr. 1055. VSP-SEGES. [http://vsp.lf.dk/~media/Files/PDF%20-%20Publikationer/Meddelelser%202015/Meddelelse\\_1055.pdf](http://vsp.lf.dk/~media/Files/PDF%20-%20Publikationer/Meddelelser%202015/Meddelelse_1055.pdf)

Marien, C. 2011. Effects of tubers of the Jerusalem Artichoke (*Helianthus tuberosus*) and potatoes (*Solanum tuberosum*) on the intestinal microbiota of pigs and evaluation of a procedure for quantification of microbial mass in pig faeces. Dissertation presented on the Faculty of Organic Agricultural Sciences/Dept. Animal nutrition and animal health. University of Kassel, 2011. 90 pp.

Misciattelli, L., Hvelplund, T., Weisbjerg, M.R., Madsen, J., Møller, J., Thøgersen, R., Kjeldsen, A.M. 2002. Fodermidlernes indhold af aminosyrer og aminosyrernes andel af AAT. Rapport nr. 98. Landbrugets Rådgivningscenter, Dansk Kvæg. 56 pp.

Mølbak, L., Thomsen, L.E., Jensen, T.K., Back Knudsen, K.E., Boye, M. 2007. Increased amount of Bifidobacterium thermacidophilum and Megasphaera elsdenii in the colonic microbiota of pigs fed a swine dysentery preventive diet containing chicory roots and sweet lupine. J Appl Micro 103, 1853-1867.

Nielsen, B.L., Thomsen, M.G., Sørensen, P. & Young, J.F. 2003. Feed and strain effects on the use of outdoor areas by broilers. British Poultry Science, 44, 161–169.

Oksbjerg, N., Strudsholm, K., Lindahl, G; Hermansen, J.E. 2005. Meat quality of fully or partly outdoor reared pigs in organic production. Acta Agric. Scand Sect. A, 55: 106-112.

Olesen, J.E., Jørgensen, U., Hermansen, J.E., Petersen S.P., Søgaard, K., Eriksen, J., Schønning, P., Greve, M.H., Greve, M.B., Thomsen, I.K., Børgesen, C.D., Vinther, F.P. 2016. Græsdyrkingen klima- og miljøeffekter. DCA notat til FMVM, 18 pp.

Producer guidelines, 2014. [http://marksburyfarm.com/?page\\_id=26](http://marksburyfarm.com/?page_id=26)

Rachuonyo, H.A, Allen, V.G. & McGlone, J.J. 2005. Behavior, preference for, and use of lucerne, tall fescue, white clover, and buffalograss by pregnant gilts in an outdoor production system. Journal of Animal Science 83, 2225-2234.

Rose, C.J. & Williams, W.T. 1983. Ingestion of earthworms, *Pontoscolex corethrurus*, by village pigs, *Sus scrofa papuensis*, in the highlands of Papua New Guinea. Applied Animal Ethology 11: 131-139

Sandom, C.J., Hushes, J. & MacDonald, D.W. 2013. Rewilding the Scottish Highland: Do wild boar *Sus Scrofa*, use a suitable foraging strategy to be effective ecosystem engineers. Restoration Ecology 21: 336-343

Schütz, K.E & Jensen, P. 2001. Effect of resource allocation on behavioural strategies: A comparison of Red Junglefowl (*Gallus gallus*) and two domesticated breeds of poultry. Ethology 107, 753-765.

SEGES, 2008.

[https://www.landbrugsinfo.dk/Oekologi/Planteavl/Afgroeder/Sider/Cikorieroedder\\_oekologisk\\_dyrkningsvej.asp](https://www.landbrugsinfo.dk/Oekologi/Planteavl/Afgroeder/Sider/Cikorieroedder_oekologisk_dyrkningsvej.asp)

Sehested, J, Søgaard, K., Danielsen, V., Roepstorff, A., Monrad, J. 2004. Grazing with heifers and sows alone or mixed: herbage quality, sward structure and animal weight gain. Livestock Production Science 88: 223-238.

Serup, T., Jørgensen, K.F., Mejnensen, P., Jørgensen, K. Økologiske Budgetkalkuler Oktober 2010. Kalenderårene 2010 og 2011; SEGES: Skejby, Denmark, 2010.

Smith, J., Gerrard, C. & Hermansen, J.E. 2014: Improved contribution of local feed to support 100% organic feed supply to pigs and poultry. Synthesis report September 2014, ICOPP, Core organic II project.

<http://orgprints.org/28078/7/28078.pdf>

Stern, S. & Andresen, N. (2003). Performance, site preferences, foraging and excretory behaviour in relation to feed allowance of growing pigs on pasture. Livestock Production Science, 79, 257-265.

Strudsholm, F., Nielsen, E.S., Østergaard, P., Weisbjerg, M.R., Kristensen, V.F., Andersen, H.R., Hermansen, J.E., Møller, E. 1993. Fodermiddeltabel, sammensætning og foderværdi af fodermidler til kvæg. Landsudvalget for Kvæg, rapport nr. 28. 54 pp.

Søgaard, K., Kristensen, T., Eriksen, J. 2009. Dyrkning af lucerne. Plantekongres 2009:

[http://pure.au.dk/portal/files/2428409/plk09\\_res\\_a4\\_1\\_k\\_soegaard.pdf](http://pure.au.dk/portal/files/2428409/plk09_res_a4_1_k_soegaard.pdf)

Therkildsen, M. Riis, B. Karlsson, A. Kristensen, L. Ertbjerg, P. Purslow, P.P., Aaslyng, J.M., Oksbjerg, N. 2002 Compensatory growth response in pigs muscle protein turn-over and meat texture: effects of restriction/realimentation period. *Animal*, Vol. 75, 2002, p. 367-377

Therkildsen, M., Vestergaard, M., Busk, H., Jensen, M.T., Riis, B., Karlsson, A.H, Kristensen, L., Ertbjerg, P., Oksbjerg, Niels. 2004. Compensatory growth in slaughter pigs - in vitro muscle protein turnover at slaughter, circulating IGF-I, performance and carcass quality. *Livestock Science*, Vol. 88, 2004, s. 63-75.

Thomsen, D.A. 2015. Størst udbytte og bedst fordøjelighed i foderrapsen Emerald. I: Økologisk dyrkning. SEGES.

[https://projekter.vfl.dk/Projekter/GroentUdviklingsOgDemonstrationsprogram/2015/Fabares\\_3676/Sider/Oversigten\\_2015\\_Oeko\\_dyrkning.pdf](https://projekter.vfl.dk/Projekter/GroentUdviklingsOgDemonstrationsprogram/2015/Fabares_3676/Sider/Oversigten_2015_Oeko_dyrkning.pdf)

Thomsen, L.E., Bach Knudsen, K.E., Jensen, T.K., Christensen, A.S., Møller, K., Roepstorff, A. 2007. The effect of fermentable carbohydrates on experimental swine dysentery and whip worm infections in pigs. *Vet. Micro.* 119, 152-163.

While, S. G., Kjos, N. P., Sørum, H. & Øverland, M. 2012. Feeding Jerusalem artichoke reduced skatole level and changed intestinal microbiota in the gut of entire male pigs. *Animal*, 6(05), 807-814.

Waller, P.J., Bernes, G., Thamsborg, S.M., Sukura, A., Richter, S.H., Ingebrigtsen, K., Höglund, J. 2001. Plants as deworming agents of livestock in the Nordic countries: Historical perspective, popular beliefs and prospects for the future. *Acta vet. Scand.* 42: 31-44



DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug er den faglige indgang til jordbrugs- og fødevareforskningen ved Aarhus Universitet (AU). Centrets hovedopgaver er videnudveksling, rådgivning og interaktion med myndigheder, organisationer og erhvervsvirksomheder.

Centret koordinerer videnudveksling og rådgivning ved de institutter, som har fødevarer og jordbrug, som hovedområde eller et meget betydende delområde:

Institut for Husdyrvidenskab  
Institut for Fødevarer  
Institut for Agroøkologi  
Institut for Ingeniørvidenskab  
Institut for Molekylærbiologi og Genetik

Herudover har DCA mulighed for at inddrage andre enheder ved AU, som har forskning af relevans for fagområdet.

## RESUME

Der er en stigende interesse for højkærdiprodukter med en særlig historie, som fx kød fra slagtesvin på friland. Slagtesvin på friland kan imidlertid være en miljømæssig udfordring bl.a. på grund af et stort foderforbrug. Der blev gennemført seks forsøg for at undersøge om restriktiv tildeling af svinefoder kan øge slagtesvins indtag af energi og næringsstoffer fra direkte fouragering på marken, og dermed reducere produktionens miljøaftryk. Effekten af en række fodringsstrategier på adfærd, tilvækst, foderudnyttelse og kød % blev undersøgt ved fouragering på fx kløvergræs, jordskokker og lucerne. Resultaterne tyder på, at slagtesvin kan hente op til halvdelen af dagligt energi- og proteinindtag via direkte fouragering, men at det vil reducere den daglige tilvækst afhængig af fourageringsafgrøde. Der er behov for yderligere udvikling af konceptet, især med henblik på at reducere systemets samlede kvælstoftab og forbedre kødets spisekvalitet. Oplagte udviklingsmuligheder er integreret produktion af slagtesvin og træbiomasse samt mobile enheder, hvor slagtesvinene flyttes med rundt i sædskiftet evt. kombineret med fodringsstrategier målrettet kompensatorisk vækst.