

TRÆER I SVINEFOLDE

ANNE GRETE KONGSTED, LARS LAMBERTSEN, MALENE JAKOBSEN, JOHN E. HERMANSEN,
HEIDI M.-L. ANDERSEN, CARSTEN MARKUSSEN, SYBILLE KYED, SIMME ERIKSEN, TOVE SERUP
OG UFFE JØRGENSEN

DCA RAPPORT NR. 132 · NOVEMBER 2018



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG



Træer i svinefolde

Supplerende oplysninger og præciseringer (oktober 2019)

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

De eksterne medforfattere nævnt i kolofonen på indersiden af forsiden har bidraget til udarbejdelsen af rapporten på følgende måde:

Økologisk Landsforening og ØkologiRådgivning Danmark har skrevet Kapitel 3, hovedparten af Kapitel 4 og de to sidste anbefalinger på side 30 vedr. støtteregele/landbrugsstøtten. Økologisk Landsforening og ØkologiRådgivning Danmark har desuden bidraget til at indhente og kontrollere oplysninger vedrørende producenterne foddrikspraksis skrevet i Kapitel 5. AU's forskere har læst korrektur på disse afsnit og valgt billeder samt billedtekst i kapitel 4.2 og 4.6 samt skrevet afsnittet om betydning af placering af hytte og foder på gødningsafsætning i kapitel 4.8.

Udviklingscenter for Husdyr på Friland (UHF) (nu Center for Frilandsdyr) har gennemlæst rapporten bl.a. med henblik på at sikre praktisk anvendelighed for målgruppen. De har bidraget med smårettelser (kommaer og lignende grammatiske rettelse) samt en enkelt sætning som AU's forskere efterfølgende har omskrevet til figurteksten til Figur 5.

SEGES har kommenteret rapporten med henblik på at sikre praktisk anvendelighed for målgruppen. Dette gav anledning til, at to sætninger om en igangværende revision af byggeblade iht. Husdyrbekendtgørelsen blev slettet fra rapporten som faktisk rettelse, idet dette ikke var tilfældet i projektperioden.

Det fremgår af kolofonen, at Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri er rekvirent på rapporten. Det er ikke tilfældet.

TRÆER I SVINEFOLDE

DCA RAPPORT NR. 132 · NOVEMBER 2018



AARHUS
UNIVERSITET

DCA - NATIONALT CENTER FOR FØDEVARER OG JORDBRUG

Anne Grete Kongsted¹⁾, Lars Lambertsen²⁾, Malene Jakobsen¹⁾, John E. Hermansen¹⁾, Heidi M.-L. Andersen¹⁾, Carsten Markussen³⁾, Sybille Kyed²⁾, Simme Eriksen⁴⁾, Tove Serup⁵⁾ og Uffe Jørgensen¹⁾

Aarhus Universitet
Institut for Agroøkologi¹⁾
Blichers Allé 20
8830 Tjele

Økologisk Landsforening²⁾
Silkeborgvej 260
8230 Åbyhøj

ØkologiRådgivning Danmark³⁾
Birk Centerpark 24
7400 Herning

Udviklingscenter for Husdyr på friland⁴⁾
Marsvej 43
8960 Randers

SEGES⁵⁾
Landbrug og Fødevarer F.m.b.A.
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N

TRÆER I SVINEFOLDE

Serietitel	DCA rapport
Nr.:	132
Forfattere:	Anne Grete Kongsted, Lars Lambertsen, Malene Jakobsen, John E. Hermansen, Heidi M.-L. Andersen, Carsten Markussen, Sybille Kyed, Simme Eriksen, Tove Serup og Uffe Jørgensen
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:	Miljø- og Fødevareministeriet
Fotograf:	Forsidefoto: Marianne Hestbjerg
Tryk:	www.digisource.dk
Udgivelsesår:	2018
	Gengivelse er tilladt med kildeangivelse
ISBN:	Trykt version 978-87-93643-90-1. Elektronisk version 978-87-93643-91-8
ISSN:	2245-1684
Rapporterne kan hentes gratis på www.dca.au.dk	

Rapport

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

Forord

Nærværende rapport er udarbejdet i forsknings-, udviklings- og demonstrationsprojektet Pig production in eco-efficient organic systems (pEcosystem). Projektet er en del af OrganicRDD2 programmet, som koordineres af ICROFS (Internationalt Center for Forskning i Økologisk Jordbrug og Fødevaresystemer). Projektet har fået tilskud fra Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Fødevareministeriet og er ledet af Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet, med deltagelse af Økologisk Landsforening, Udviklingscenter for Husdyr på Friland, SEGES samt to økologiske svineproducenter, Bertel Hestbjerg og Brian Holm. Læs mere på projektets hjemmeside:

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

Rapporten tager udgangspunkt i eksisterende litteratur, nye forskningsresultater samt erfaringer erhvervet af to innovative økologiske svineproducenter, Bertel Hestbjerg og Brian Holm, der som nogle af de første svineproducenter i Danmark etablerede træer i folde til diegivende søer. Begge takkes for et rigtig godt samarbejde i projektet og for at have stillet deres bedrift og erfaringer til rådighed.

En meget stor tak til forsøgsteknikerne, Orla Nielsen og Kristine Riis Hansen (Institut for Agroøkologi, AU) samt Lene Thomsen og Marie Lund Buus (Udviklingscenter for Husdyr på Friland), for deres store og helt uundværlige indsats og fleksibilitet i forbindelse med dataindsamling i de forsøgs- og udviklingsaktiviteter, der refereres i rapporten.

Indholdsfortegnelse

1. Grise og træer i historisk perspektiv	7
2. Hvorfor træer i nutidens svinefolde	9
2.1 Husdyrvelfærd	9
2.2 Kvælstof tab fra farefolde	13
2.3 Klimaaftryk	14
2.4 Biodiversitet og landskabsæstetik	14
3. Miljølovgivning og støttebetingelser	16
3.1 Miljølovgivning	16
3.2 Regler og tilskud	16
4. Design	18
4.1 Tegn projektet og lav plantningsplan	18
4.2 Valg af træer	18
4.3 Sygdom og skadedyr	19
4.4 Valg af areal (jordbundsforhold mm)	19
4.5 Forberedelse og ukrudtsbekæmpelse	19
4.6 Ibrugtagning	20
4.7 Høst og stævning	20
4.8 Foldindretning, herunder placering af hytte og foder	21
5. Erfaringer fra praksis med træer i farefolde	23
5.1 Bedrift 1 – Poppeltræer i farefolde	23p
5.1.1 Folddesign	23
5.1.2 Erfaringer fra de første brugs-år	24
5.2 Bedrift 2 – poppeltræer i farefolde	25
5.2.1 Folddesign	26
5.2.2 Erfaringer fra de første brugs-år	27
5.3. Bedrift 3 - diversificeret træbevoksning i farefolde	27
5.3.1 Folddesign	28
5.3.2 Foreløbige erfaringer med diversificeret beplantning i farefolde	28
6. Udviklingsmuligheder og forskningsbehov	29
7. Konklusioner/anbefalinger	30
8. Referencer	31
8.1 Links	32

1. Grise og træer i historisk perspektiv

Et af de ældste og mest udbredte eksempler på synergi imellem grise og træer er produktionen af højbærde-skinker fra grise, der færdigfædes udelukkende på græs og ager på den savannelignende **spanske Dehesa** (Figur 1) og den **portugisiske Montado**. Denne integrerede produktionsform har eksisteret i århundreder og er kendetegnet ved, at slagtesvin (fra ca. 100 kg) græsser områderne i ager-sæsonen fra oktober til februar, indtil de slægtes ved en levendevægt på 140-160 kg. I græsningsperioden, der strækker sig over minimum to måneder, indtager grisene dagligt op til 2,7 kg græs og 1.470 ager (4,9 kg kerne) svarende til i alt 4,2 FE og har en daglig tilvækst på ca. 750 g. I den resterende del af græsnings-sæsonen afgræsses områderne af søer samt køer og får. Det skønnes, at i alt 5,5 og 1,1 mio. ha 'skov-savanne' afgræsses af husdyr i hhv. Spanien og i Portugal (Rodríguez-Estévez et al., 2012; www.agforward.eu).



Figur 1. Lufttørrede skinker fra sortfodssvin (t.v.) færdigfædet på græs og ager på 'Dehesaen' (t.h.) er globalt og historisk set det mest kendte og udbredte eksempel på synergi imellem grise og træer (fotos: AG Kongsted).

Fra det 16. og til og med det 18. århundrede var det også i **Danmark** almindelig praksis at holde grise i egeskove (*Quercus* spp.) og bøgeskove (*Fagus sylvatica*), de såkaldte 'Oldensvin', som fouragerede på olden dvs. ager og bog. Grisene gik i skovene fra om efteråret og blev slagtet lige før jul og denne form for produktion var en uundværlig del af den daværende danske produktion af grise. Hvert år i august og september var der synsmænd, som vurderede årets oldenproduktion (oldentaksationer) i de forskellige skovdistrikter og dermed, hvor mange grise det var tilladt at have gående for de berettigede bønder og lejere. Som eksempler blev det i 1670 estimeret, at der var olden til omkring 750 grise i skovdistriktet omkring Lindholm ved Roskilde fjord. I gode olden år kunne skovene under godset Antvorskov ved Slagelse på Sjælland holde omkring 7.000 grise med føde og Farrisskoven, der strakte sig fra Skamling til Ribe, kunne efter sigende føde omtrent 12.000 svin på olden i 1630.

Bønderne betalte en 'oldengæld' for at have deres grise gående i skovene og denne gæld, som udgjorde en del af den årlige landgilde til skovejeren, blev ofte udbetalt i 'oldensvin'. Foruden de store skovdistrikter blev enkeltstående egetræer og bøgetræer i græs- og brakmarker også anvendt til 'oldensvin'. Grisenes rodeadfærd blev angivet til at være afgørende i forhold til bøgens evne til at regenerere sig i en relativ åben skovbund, der som regel var tæt dækket med græsser og urter. Der er dog også angivelser i litteraturen af, at oldensvinene skulle være ringede, samt at det gav 14 dages fængselstraf til svinehyrder, der ikke havde fået ringet deres oldensvin. Der var en livlig trafik af griseflokke, som blev transporteret til de store skovkomplekser rundt omkring i landet. I det 17. århundrede blev grisene transporteret fra det skovløse Vestjylland mod skovene i øst og i hele det 16. århundrede drev eller transporterede lejere under godset Selsø deres grise 20 km, for at de kunne fouragere på olden i Nordskoven i Jægerspris på Sjælland (Nielsen, 1978; Kloster, 1984; Bruun & Fritzbogert, 2002).

2. Hvorfor træer i nutidens svinefolde

Nutidige erfaringer med træer i svinefolde under danske forhold er stadig relativ få, men der er en generel enighed om, at der er en række fordele forbundet ved en kombineret produktion af grise og træbiomasse. I det følgende gennemgås træernes betydning for dyrene, miljøet og landskabet på baggrund af erfaringer fra praksis samt udviklings- og forskningsaktiviteter.

2.1 Husdyrvelfærd

Der er ingen tvivl om, at grise ynder at opholde sig i nærheden af træer. Vildsvin og tamgrise, som lever frit i naturen, foretrækker således skove og områder tæt på skov og krat (Thurfjell et al., 2009). Træer i folde giver dyrene et mere forskelligartet nærmiljø sammenlignet med folde etableret udelukkende på kløvergræs. Søerne og pattegrisene kan manipulere træerne (bide i bark og grene) og gnubbe sig op ad træerne. Studier af iberiske 'oldensvin' viser, at grisene især ynder at klø sig op ad sten eller træer lige efter sølebadning (jf. Figur 2).



Figur 2. Sortfodsgrise, der afgræsser 'dehesaen' gnubber sig ofte på store sten eller egetræerne lige efter sølebadning (fotos: Malene Jakobsen).

I smågriseproduktionen er det afgørende for soens velfærd, at fare- og drægtighedsfolde indrettes, så soen har mulighed for temperaturregulerende adfærd i form af sølebadning og skyggesøgning. Solskoldning er en udfordring i en frilandsproduktion baseret på de 'hvide' racer Landrace og Yorkshire. Et pilotstudie viste, at over 50% af søerne havde alvorlige solskader på ørerne (sår og hud der afskaller) i forårs- og sommermånederne. Tilsvarende er det påvist, at temperaturen i de gængse A-formede farehytter i sommerperioden kan nå over 30 C°; og således langt over diegivende søers temperaturmæssige komfortzone på 15-20 C° (Schild et al., 2018). Udover, at det øger risikoen for varmestress hos soen, kan det måske øge risikoen for højere pattegrisedødelighed som følge af forlængede faringer. Veletablerede pile- og poppeltræer (≥4 år) giver søerne gode muligheder for skygge i sommermånederne (jf. figur 16 og 17),

Infoboks

- Ifølge den nyeste opdatering af brancheanbefalingerne (1/1 2018), er det et krav, at økologiske diegivende søer har adgang til skygge i sommer-månederne (krav fra 1. maj 2018). Træer i folde synes en oplagt mulighed for skyggeetablering.
- Træer kan dog ikke erstatte sølebad, der giver en langt større effekt på varmeafgivelse end skygge, og således er sølebad afgørende for soens velfærd ved høje temperaturer.

og kan således udgøre et godt *supplement* til sølebadning som alle svin over 20 kg skal have adgang til, når den gennemsnitlige dagtemperatur overstiger 15 C° i skyggen (Bekendtgørelsen af lov om udendørs hold af svin). Såfremt søerne har mulighed for at søge skygge, fx under træer, efter sølebadning, vil fordampningen af vandet i mudderet reduceres og den nedkølede effekt af mudderet forlænges.

I Danmark, hvor vi ofte har høje nedbørsmængder vinter og efterår, kan energiafgrøder måske skabe et mere tørt nærmiljø for grisene og reducere halmforbruget i hytterne, da træerne er i stand til at optage store mængder vand. Da parasit-æg i høj grad trives i våde områder, kan træerne måske ligeledes bidrage til at reducere smittetrykket. Dette er dog endnu ikke undersøgt. Generelt er der meget få studier af træers effekter på husdyrenes sundhed og velfærd. Ved observation af vildsvin og tamgrise, som lever frit i naturen, ser man stort set altid, at reder, hvor grisene hviler i løbet af dagen ("siesta-reder"), etableres under grene. Træerne opfattes formentlig af grisene som et beskyttet sted både fra rovdyr og fra elementerne (vind, regn, sol, sne). Hvis der etableres stedsegrønne træer, vil dette med stor sandsynlighed være en fordel for grise, da de er meget følsomme over for vind. Især smågrise kan hurtigt blive afkølede, når det blæser efterår og vinter. Læhegn omkring marker med folde kan ligeledes reducere den mængde sne, som kommer ind i foldene.



Figur 3. Vildsvin samt tamsvin, der færdes på naturområder, ynder at etablere 'siesta-reder' (t.v.) og farereder (t.h.) i nærheden af træer (fotos: AG Kongsted).

Træer er mere robuste end græs, og hvis de er veletablerede, kan de tilsyneladende tåle grisenes rodeadfærd. Rodeadfærd bruger grise til at finde fødeemner under jordens overflade, men også til generelt at undersøge et område. Grise bruger meget af deres tid på at rode, og derfor vurderes adfærden at være meget vigtig for dem. Hos nogle svineproducenter, der har etableret træer, har man erfaret, at nogle af søerne har brugt grene som redemateriale (jf. Figur 4). Der er ingen systematiske undersøgelser af dette, men der forekommer at være stor individuel variation mellem søerne. Det kan muligvis være u hensigtsmæssigt i forhold til pattegrisenes mobilitet i hytten og for arbejdsforhold ved grisenes pasning, men for soen må man formode, at det er positivt at få opfyldt behovet for redebygning.



Figur 4. Nogle søer bruger grene som redebygningsmateriale, hvis træerne ikke er opstammede i ca. 1 m højde (fotos: Kristine Riis Hansen).

2.1.1 Høstet træbiomasse som rodemateriale i smågrise- og slagtesvinestalden

Erfaringer fra en økologisk bedrift (Bedrift 1 jf. 5.1) tyder på, at pil høstet med blade kan udgøre et attraktivt rodemateriale i økologiske slagtesvinestalde med rodekummer på udearealet (jf. figur 5). Det er dog vigtigt at have fokus på, hvorvidt anvendelse af træflis kan øge ammoniakfordampningen i stalde. I et svensk studie blev der målt et markant højere ammoniaktab fra rodekummer med træflis sammenlignet med rodekummer med tørv og stier uden rodekummer. En mulig forklaring kan være, at grisene - modsat intentionen - urinerede i rode-området, og at der blev akkumuleret urin på flisens overflade, hvorfra der blev frigivet ammoniak over et længere tidsrum (Olsson, 2016).



Figur 5. Høstet biomasse fra pil er et forskelligartet rodemateriale med spiselige dele, hvilket gør det interessant for grise. Det kan fx anvendes i rodekummer på udearealet i slagtesvinestalden og dermed bidrage til en forbedring af slagtesvinenes velfærd (fotos: Kristine R Hansen).

Grundet det høje indhold af lignin har det høstede materiale formentlig en lav fordøjelighed for grisene, men bladene kan måske udgøre en supplerende protein- og mineralkilde. I Tabel 1 ses en oversigt over en række forskellige pile- og poppelarters kemiske sammensætning. Flere træarters kemiske sammensætning kan findes på følgende omfattende online database fra Louis Bolk Institutet i Holland: www.voederbomen.nl/nutritionalvalues. Endelig kan høstet pil måske have en gavnlig effekt på smågrisene eller slagtesvinenes sundhed. Produkter af pil har været anvendt til human brug som et smertestillende og feberhæmmende tilskud, formentlig pga. indholdet af salicin, ligesom det har ry for at hæmme parasitter i husdyr (Waller et al., 2001).

Tabel 1. Indhold af tørstof, protein, råfiber samt makro- og mikro-mineraler i pil og poppel

Gruppe	Art	Trædel	Tørstof (TS), %	Råprotein (%TS)	Råfiber (%TS)	g/kg TS									Høst-tidspkt	Land
						C	P	Mg	K	Fe	Mn	Cu	Zn	Se		
Pil	<i>Salix fragilis</i>	Blade	28	19	19,0	11	0	25	77	340	10	202	0		juli	D
Pil	<i>Salix spec</i>	Blade	26	17	12	11	3	3	19	111	326	5	374	0	Juni	NL
Pil	<i>Salix spec</i>	Blade	47	15	13	9	3	2	23	133	218	5	178	0	Okt	NL
Pil	<i>Salix nigra</i>	Blade+ kviste	40	13											Juli	USA
Poppel	<i>Populus nigra</i>	Blade	31	14	17	26	1	41	103	44	9	105			Juli	D

Kilde: Luske B., Meir I. van, Altinmazis Kondylis A., Roelen S., Eekeren N. van (2017). Online fodder tree database for Europe. Louis Bolk Institute and Stichting Duinboeren, the Netherlands

2.2 Kvælstoftab fra farefolde

Det er veldokumenteret, at udvaskning af kvælstof kan være en udfordring i svinefolde (Eriksen, 2001). Dette skyldes et stort input af næringsstoffer fra et ofte højt foderforbrug kombineret med en relativ høj belægningsgrad, samtidig med at de næringsstoffer, som grisene afsætter via urin og fæces, som regel er ujævnt fordelt i foldene. Dette øger risikoen for dannelse af såkaldte kvælstof-hotspots, hvor koncentrationen af kvælstof i jorden overstiger græssets kapacitet for optag og således risikeres at tabes via udvaskning. Risikoen er størst i regnfulde perioder, hvor det er vanskeligt at bevare græsdækket og med lav græsvækst, dvs. særlig efterår, vinter og tidlig forår.

Sammenlignet med græs har veletablerede træer, som fx poppel og pil, den klare fordel, at de er mere robuste over for grisenes rodeadfærd og færdsel i folden. Samtidig har de et dybere rodnet (1-3 m), sammenlignet med græssets (0,5-1 m). Dette er særligt en fordel i det tidlige forår, hvor træerne i højere grad end græs vil være i stand til at opsamle næringsstoffer, der i løbet af vinteren har bevæget sig fra de øverste til dybereliggende jordlag. Samtidig har træerne et stort vandoptag, og ændrer således på vandbalancen sammenlignet med en ren græsfold. Dette reducerer

Infoboks

- I forhold til maksimal fjernelse af kvælstof fra foldene er det bedst at høste træerne *med* blade, men det øger risikoen for mugdannelse ved lagring
- Såfremt høstet træbiomasse inklusiv blade skal bruges som rodemateriale fx i slagtesvinestalde er det vigtigt med løbende høst - eller tørring før lagring
- I forhold til brug af biomasse til biobrændsel er det bedst at høste træerne ved lav vandprocent dvs. *uden* blade (i løbet af vinteren og det tidlige forår).

ligeledes risikoen for udvaskning af næringsstoffer via vandgennemstrømningen i jorden. I overensstemmelse med dette indikerer et forsøg med *slagtesvin*, at etablering af energifagrer (primært pil) svarende til ca. 30% trædække i folden, kan reducere risikoen for udvaskning sammenlignet med en ren græsfold. Dette var dog kun tilfældet ved en relativ lav belægningsgrad svarende til et nitrogen (N) overskud på 185 kg N/ha. Ved højere belægningsgrad var træernes optag af kvælstof tilsyneladende ikke tilstrækkelig til at modsvare et meget højt N overskud på 626 kg N/ha (Jørgensen et al., 2018). I et forsøg med *søer* i græsfolde og to rækker poppeltræer i den ene ende af folden samt et beregnet kvælstofoverskud på 436 kg N/ha blev der fundet en signifikant højere kvælstofudvaskning i zonen med græs sammenlignet med udvaskningen i zonen med poppeltræer på trods af, at N-min koncentrationen i 0-50 cm dybde indikerede ens kvælstofbelastning i de to zoner (Jakobsen, 2018). Den positive effekt af at etablere træer i svinefolde på risikoen for kvælstofudvaskning stiger formentlig med stigende trædække i folden (det vil dog reducere arealet tilgængeligt til kornproduktion). Ligeledes vil effekten øges, såfremt grisene kan motiveres til at afsætte en stor andel af gødningen (især urin) i nærheden af træerne (jf. kap. 4.8). Endelig vil det være en fordel for kvælstofregnskabet på foldniveau, såfremt træerne kan høstes årligt i bladperioden, fx i juni, for at maksimere fjernelse af kvælstof. Det skønnes således, at det er muligt årligt at fraføre 150 kg N/ha i træbiomasse ved høst hvert år i bladsæsonen mod under 100 kg N/ha ved høst hver 3. år uden for bladsæson. Sidstnævnte er praksis ved dyrkning af træbiomasse til energiproduktion. Der er dog sparsomme erfaringer med, om træerne kan holde til at høstes i bladsæsonen.

Ligeledes kan træer i farefolde muligvis begrænse ammoniaktabet fra farefolde. Dette skyldes, at bladene kan "fange" en del af ammoniakken, og fordi træerne reducerer vindhastighed og solindstråling omkring gødningen på jorden.

2.3 Klimaaftryk

Alle planter opsamler CO₂ fra atmosfæren, også enårige planter som græs og korn, men når fx korn anvendes som foder, frigives CO₂'en igen til atmosfæren, og derfor regnes den CO₂, der opsamles fra enårige planter, typisk ikke med i klimaregnskabet. Til forskel herfra opsamler træer CO₂ fra atmosfæren og bevarer det i biomasse over en længere periode. Efter et par år kan træer som fx popler binde 10-15 t CO₂ per ha per år. Derfor påvirkes klimaregnskabet for frilandssvineproduktion, når der indgår træer i foldene. Størrelsen heraf afhænger af andelen af træer og rotationslængden. Når der er træer i foldene mistes en foderproduktion på arealet, som derfor må findes et andet sted, hvilket påvirker klimaregnskabet negativt. Det år, hvor der er svinefolde på arealet, vil tabet af foderproduktionen typisk være lille, da græsudbyttet i foldene under alle omstændigheder er lavt, men i de år, hvor der ikke er svinefolde, er tabet væsentlig større. Netto vil der dog typisk være en fordel for klimaregnskabet, såfremt der etableres træer i foldene. Det er fx skønsmæssigt vurderet, at hvis der er poppeltræer på 1/3 af foldarealet, der anvendes til søer, og arealet hver tredje år anvendes til svinefolde, så vil den samlede effekt være en reduktion svarende til 10-20% af klimaaftrykket for et økologisk slagtesvin, forudsat at den høstede biomasse anvendes til energiproduktion på bekostning af fx naturgas.

2.4 Biodiversitet og landskabsæstetik

Biodiversitet anvendes ofte som et udtryk for det samlede antal dyr og planter på et givent område eller antallet af forskellige arter inden for fx planter, svampe, jordorganismer, insekter og fugle. Betydningen af at implementere træer i svinefolde på biodiversiteten på en frilandssvinebedrift er endnu ikke undersøgt. Det er dog sandsynligt, at marker med træer (især forskelligartede træer) vil øge både antallet og mangfoldigheden i dyre- og plantelivet som følge af et mere forskelligartet nærmiljø sammenlignet med monokulturer af græs og korn i åbne landskaber. Adskillige udenlandske undersøgelser konkluderer, at der er en øget biodiversitet i agroforestry-systemer sammenlignet med rene landbrugssystemer, herunder en positiv effekt på antallet af en række bestøvende insekter (Smith et al., 2012).

Infoboks

- I et stort tværeuropæisk studie blev 30 interessentgrupper fra 11 lande interviewet om fordele og udfordringer ved *Agroforestry*. På tværs af lande var topscorene i forhold til *fordele* øget biodiversitet, dyrevelfærd og landskabsæstetik (i nævnte rækkefølge). De to største *udfordringer* var derimod øget arbejdsbyrde og administration (García de Jalón et al., 2017).

Der er ingen tvivl om, at implementering af træer ændrer landskabet radikalt i forhold til kun græs eller korn (jf. figur 6). I et stort tværeuropæisk projekt om Agroforestry, hvor i alt 30 interessentgrupper, heriblandt landmænd, blev interviewet i 11 lande, blev netop forbedret landskabsæstetik nævnt som en af de

allerstørste fordele ved Agroforestry lige efter øget biodiversitet og forbedret dyrevelfærd (García de Jalón et al., 2017).



Figur 6. Der er ingen tvivl om, at implementering af træer ændrer landskabet radikalt både sommer og vinter sammenlignet med ren græs eller kornafgrøder (fotos: Kristine R Hansen og AG Kongsted).

3. Miljølovgivning og støttebetingelser

3.1 Miljølovgivning

Ved hold af svin på friland skal det understreges, at love og regler samt byggeblad for udendørs sohold angiver, at: 'arealer til udendørs sohold skal være dækket af en effektiv græsbevoksning. Undtaget herfra er mindre arealer omkring sølehuller.' Der er således ikke lovmæssigt belæg for at plante træer i svinefolde. Det er dog vurderingen, at det er i lovens ånd at plante træer, idet hensigten med reglerne om græsdekke vurderes at være at nedbringe en negativ miljøpåvirkning ved at opsamle næringsstoffer i plantedækket. Her vurderes træer at være mindst lige så effektive (jf. 2.2).

Infoboks

- Vær opmærksom på - jævnfør *LBK nr 934 af 27/06/2017, Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse* - at der langs større søer og åer, der er registreret med en beskyttelseslinje, ikke må plantes nærmere end 150 m. Endvidere må der ikke plantes nærmere end 100 m fra beskyttede fortidsminder.

3.2 Regler og tilskud

Teksten i dette kapitel tager udgangspunkt i *Vejledning om grundbetaling 2018, januar 2018* og *Vejledning om Økologisk Arealtilskud 2018, december 2018*. Der kan forventes, at der igennem årene laves ændringer i større eller mindre grad på støttebetingelserne, hvorfor seneste vejledninger altid skal undersøges inden produktionen etableres.

Som udgangspunkt er arealer med træer ikke berettigede til grundbetaling og økologisk areal¹ tilskud. Der må dog på omdrifts-arealer være op til 100 enkeltstående træer eller buske på over én meter i højden pr. ha. Disse træer eller buske må ikke stå i klynger², hvorfor det i forhold til skygge vil være af begrænset effekt at nøjes med 100 træer pr ha.

Der kan dog opretholdes tilskud til et areal beplantet med træer, hvis det enten opfylder de støttebetingelser, der er til lavskov eller til frugttræer eller -buske.

For at være støtteberettigede skal arealer med frugttræer eller -buske være drevet plantagemæssigt. Det vil sige, træerne eller buskene skal fremstå som en plejet kultur i veldefinerede rækker, der muliggør pleje af træerne og buskene og høst af afgrøden. Det skal her påpeges, at hovedformålet med en sådan plantning skal være høst af frugt eller bær med henblik på salg.

¹ For at et areal kan opnå Økologisk arealtilskud skal arealet være berigtiget til Grundbetaling (Landbrugsstyrelsen, 2017)

² Landbrugsstyrelsen definerer klynger af træer eller buske således: En klynge er en gruppe af mindst to træer eller buske på over én meter i højden, hvor trækronerne når sammen på et areal over 100 m (Landbrugsstyrelsen, 2018)

For at et areal med lavskov kan opnå grundbetaling og økologisk arealtilskud er der følgende krav:

- Er tilplantet med træarter af følgende slægter: hassel, løn, ask, avnbøg, birk, el, eg, elm, pil og poppel, enten i blandinger eller i renbestand
- At der er mindst 8.000 godkendte planter pr. ha, ved poppel er kravet dog 1.000 planter pr ha.
- Arealet skal minimum være 0,30 ha og mindst 7,5 meter i bredden
- Højst 20% af arealet må bestå af køreveje og gange
- Arealer på 100 m² og derover med udgåede træer er ikke tilskudsberettigede
- Træerne skal stævnes mindst hvert 10. år
- Hvis man undlader at stævne lavskov inden for de 10 år, skal støtten for alle årene tilbagebetales.

Der kan plantes andre arter af træer eller buske i lavskoven, men der må maksimalt være op til 100 enkeltstående træer eller buske på over én meter i højden pr. ha, og de må igen ikke stå i klynger.

I Vejledning om grundbetaling 2018, påpeges det at: *lavskovsarealer skal være dyrket efter almindelig dyrkningspraksis*. Det nævnes dog også, at der gerne må gå dyr i lavskoven som fx grise.

Det har tidligere været muligt at opnå tilskud til plantningen af lavskov på landbrugsjord, men dette er ikke længere gældende.

Det bør altid nøje overvejes, om der ved beplantning af svinefolde med træer fortsat er ønske om at søge grundbetaling og økologisk arealtilskud til arealet. Ved ansøgning om tilskud, er det vigtigt at være opmærksom på risikoen for sanktioner, hvis arealet ikke overholder støttebetingelserne. Hvis der ønskes andre arter af træer end de godkendte, eller beplantningen laves på en måde, som ikke opfylder betingelsernes for grundbetaling, vil økologiske landmænd gå glip af ca. kr. 2.700 pr ha³. Dette dækker Grundbetalingen og grøn støtte⁴, som tilsammen udgør ca. kr. 1.890 pr. ha. Oven i er det økologiske arealtilskud på kr. 870 pr. ha. Konventionelle landmænd vil "kun" miste Grundbetaling og grøn støtte.

Det er vigtigt at huske, at det kun er arealet med træer, der skal trækkes ud af ansøgningen, såfremt resten af arealet i folden ellers opfylder kravene for Grundbetaling.

Ved en besætning på 100 økologiske søer, med søer på arealet hvert andet, år vil der være behov for et areal på ca. 4,5 ha pr år til farefolde. Således vil det kræve ca. 9 ha til farefolde. Med en beplantning på en fjerdedel af arealet vil der skulle udtages ca. 2,25 ha af ansøgningen om tilskud. Det vil for en økologisk landmand betyde et tab på ca. 6.000 kr. i tabt Grundbetaling og økologisk arealtilskud, mens det for en konventionel landmand vil det betyde et tab på ca. kr. 4.225.

³ Værdien af grundbetalingsrettigheder varierer, hvorfor der kan være forskel mellem bedrifter i udbetalt tilskud pr ha.

⁴ Grøn støtte tillægget er på 0,45% af værdien af grundbetalingsrettighederne Økologer opfylder automatisk kravene til grøn støtte.

4. Design

4.1 Tegn projektet og lav plantningsplan

Inden plantning af træerne påbegyndes, er det vigtigt med en grundig planlægning. Der bør laves en målfast tegning over marken, som indeholder områder med lavskov, angivelse af bredden på lavskovsareal, afstande mellem køreveje og størrelse på folde. Det er vigtigt at sikre sig, at der er plads til de maskiner, som skal bruges på arealet uden træer, fx når græsarealet skal lægges om. Det vil sige, at der skal være arbejdsplads til maskiner såsom harve, plov, såmaskine, mejetærsker, skårlægger, finsnitte og lignende mellem de tilplantede arealer.

Samtidig bør der laves en beplantningsplan med angivelse af plantearter, -sorter, placering og antal. Endelig bør der laves en plan for, hvordan arealet holdes fri for ukrudt, høststrategi for lavskoven, nødvendige maskiner og lignende.

4.2 Valg af træer

Ved valg af træer til folde med svin er det vigtigt med træer, der kan holde til svinenes adfærd. Pil og poppel er begge egnede til svin, og deres hurtige vækst gør, at svin kan få adgang til arealet tre til fire år efter plantning.

Pil skyder primært fra basis og breder sig ligeledes meget og kan blive 7-8 m høj. Den meget tætte buskagtige vækst med mange skud kan gøre det vanskeligt at færdes mellem pilene og gøre indfangning af dyr og andet arbejde i folden vanskeligt.

Poppel bliver et langt rankt træ, som dog godt kan lave sideskud nedefra. Det kan blive 20-30 m højt og giver et ret åbent indtryk, især hvis sideskud fjernes.



Figur 7. Pil (tv.) kan fremstå som et lidt mere buskagtig træ sammenlignet med poppel (th.). Fotos: Marianne Bonde (tv.) Og Valerio Bondesan (th.).

Det er naturligvis også muligt at etablere andre træarter end energiafgrøder. For eksempel kan der suppleres med ege- og nøddetræer samt robuste sorter af forskellige frugttræer, fx æble, blomme og mirabelle, der blomstrer samt giver frugt på forskellige tidspunkter i løbet af året (se kap. 5.3 for praktiske erfaringer hermed). Ved etablering af alternative træarter er det vigtigt at være opmærksom på, at nogle træer kan være giftige for dyr. Andre træer kan være sårbare, fx kan grise godt lide at gnave i æble- og egetræers bark.

4.3 Sygdom og skadedyr

Både pil og poppel kan blive ramt af sygdommen rust, hvilket kan gøre stor skade på dem, og derfor bør der vælges rustresistente kloner. Samtidig anbefales det for begge arter, at plante en blanding af mindst tre forskellige kloner.

Pil og poppel tiltrækker mange insekter, hvoraf nogle lever af træerne. De kan derfor også være skadedyr, dog normalt ikke med alvorlige konsekvenser til følge. En del af insekterne vil dog være nyttedyr, også for korn, der eventuelt dyrkes i foldene i mellem perioderne med svin.

4.4 Valg af areal (jordbundsforhold mm.)

Pil kan generelt dyrkes på de fleste arealer i Danmark, men den mest optimale vækst ses på arealer med god vandforsyning og udmærker sig ved, at den kan klare at stå med rødderne i vand. Pil kan også dyrkes på sandjord, men væksten vil ikke være den samme som ved mere fugtig jord. Ved plantning af pil, hvor fokus er på berigelse af svinefolden og ikke til energiproduktion, er en lille reduktion i vækst generelt ikke af betydning.

Infoboks

- Generelt kan pil og poppel dyrkes på de fleste arealer i Danmark, dog med bedst vækstresultat på bedre jorde.

Poppel kan dyrkes på de fleste arealer, men trives dog mest optimalt på bedre jorde. Desuden bør der vælges sorter efter jordtype. Drænede arealer bør ikke plantes til med pil og poppel, da træerne sender rødderne ned i drænrørene, og disse vil i løbet af få år stoppe til.

4.5 Forberedelse og ukrudtsbekæmpelse

I de første 2-3 år er både pil og poppel relativt svage konkurrenter over for ukrudt. Dette er gældende indtil træerne har etableret et stort og stærkt rodnet, hvorved de opnår en stærkere konkurrenceevne om næringsstofferne. Det er derfor vigtigt, at lavskov bliver holdt rent for ukrudt i starten, da træerne ellers vil vokse væsentlig langsommere eller kan blive helt kvalt i ukrudt. Derfor er det også afgørende, at arealet holdes frit for rodukrudt inden etablering. Dybpløjning medfører, at mængden af ukrudtsfrø, der spirer frem, reduceres, men det er en dyr og relativ voldsom behandling. Etablering af pil og poppel kan dog også lade sig gøre efter almindelig pløjning. Der bør laves falsk såbed for at få ukrudtsfrø til at spire. Samtidig vil det efter almindelig pløjning formodentligt være nødvendigt at strigle/radrense oftere end efter dybpløjning.

Striglen er en effektiv måde at bekæmpe frøkrudt i pil og poppel, også i rækkerne, hvis der køres på tværs. Radrenseren er ligeledes effektiv, og her skal der gås efter at hyppige jord ind imellem rækkerne. Generelt kan det anbefales at strigle eller radrense ca. hver 10. dag, hvilket fortsættes indtil planterne er så høje, at de vil tage skade af behandlingen. Hvis det herefter stadig er nødvendigt med ukrudtsbekæmpelse, kan der fræses mellem rækkerne.

4.6 Ibrugtagning

Søer bør ikke sættes på et areal med pil, før der er gået tre år fra plantning. I poppel bør der formodentligt gå fire år, før søer får adgang. De første par år kan søer og også store smågrise være direkte ødelæggende for træer og buske. Det sikreste er derfor i starten at frahegne arealet med lavskov, så søerne ikke kan komme til at rode omkring og gnave i træerne. Smågrise og fravænningsgrise kan gives adgang til beplantningen tidligere end søer og slagtesvin. De kan i nogen grad hjælpe med til ukrudtsbekæmpelse blandt træerne, men samtidig er det vigtigt at være opmærksom på, at de ikke ødelægger eller ligefrem vælter træerne. I den forbindelse er det vigtigt at være opmærksom på, at såfremt pil/poppelgrene vælter ned over hegnet, kan der ske en kraftig afledning af strømmen i hegnet.

I en italiensk afprøvning af forskellige beskyttelsesforanstaltninger til nyetablerede poppeltræer (2 år) i folde til tungsvin (9-11 mdr.) var et 60-70 cm højt 'metalbur' omkring stammen den mest effektive beskyttelse mod slagtesvinenes bide- og rodeadfærd, men stadigvæk blev op til 12% af alle træer skadet (Bondesan, 2017).



Figur 8. I en italiensk afprøvning af fire forskellige beskyttelsesforanstaltninger til nyetablerede poppeltræer var et metalbur af stålhegn (yderst t.h.) langt den mest effektive beskyttelse mod slagtesvins rode- og bideadfærd (fotos: Valerio Bondesan).

4.7 Høst og stævning

Både pil og poppel kan flises hvert 2. til 3. år. Normalt gøres det henover vinteren, da træerne er uden blade her og vil have den laveste vandprocent. Hvis man vælger, at poplerne skal stå 7 til 9 år før høst, skal der bruges skovudstyr til høsten og derefter enten produceres brænde eller flis. Ved denne høststrategi skal der plantes omkring 2000 træer pr ha med 3 m rækkeafstand, hvilket er færre træer pr ha, end hvis der flises hvert 2. til 3. år.

I forhold til fjernelse af kvælstof fra arealet, vil det være en fordel, at flisning af træerne foregår, mens de har blade, hvilket dog kan hæve vandprocenten. Dette vil betyde, at flisen er mindre lagerfast og har en ringere fyringskvalitet.

Efter høst bør der optimalt gå mindst et år, før der igen sættes søer/svin på arealet. Hvis det er teknisk muligt, kan det være hensigtsmæssigt at høste pil i 1 til 1,5 meters højde for at undgå, at grisene æder de nye skud. En sådan styring kan dog være uheldig i en ung og tynd pil, i forhold til om stammen kan bære kronen. Kan stammen bære, er det muligt at lukke søerne tidligere på arealet, fordi de i så fald ikke kan nå op til de tynde, og let knækkende grene. Den efterfølgende høst bør foregå højere end den foregående for at bevare pilens vækstpunkter, og desuden kan det være svært for høstmaskiner at tygge sig gennem den forveddede stub. I en besætning med pil i farefolde er der siden 2016 praktiseret en "høj høst", hvor pilen høstes i ca. 70 til 100 cm højde for hurtigt at kunne lukke søer på arealet igen. Tilsyneladende har dette ikke nogen negativ virkning på pilens vækst eller holdbarhed.

4.8 Foldindretning, herunder placering af hytte og foder

De beplantninger, der allerede er etableret i farefolde, udgør ca. 1/3 til 1/6 af foldenes areal. Resten af arealet er kløvergræs som i traditionelle farefolde. Træbeplantninger er etableret som brede striber ned gennem marken á ca. 10 meters bredde. I nogle tilfælde er der plantet i ca. 20 meters bredde, fordi der er folde til hver side (jf. kap 5 og 6).



Infoboks

- I et pilotforsøg blev den største gødningsafsætning i træområdet (43% urin og 80% fæces) opnået, hvis hytten var placeret tæt på træerne og foderet placeret længst væk fra træerne
- Det forventes, at en endnu højere gødningsafsætning i træerne vil kunne opnås ved placering af træer mellem hytten og foderet.

Figur 9. En 20 meter bred beplantning med pil i seks rækker. I et system med enkeltfarefolde som dette, har hver so ca. 100 m² pil. Mellem tredje og fjerde række er der dobbelt planteafstand på tre meter, hvor der er sat en tråd.

Det tyder på, at placering af hytte og foder i forhold til træerne har betydning for søernes placering af urin og fæces. I et pilotforsøg blev den største gødningsafsætning i træområdet (43% urin og 80% fæces) opnået, hvis hytten var placeret tæt på træerne, og foderet placeret længst væk fra træerne. Der var dog således stadigvæk en stor andel af urinen, der blev afsat på græsarealet (Andersen et al., 2017). En placering af både hytte og foder tæt på træerne giver tilsyneladende den laveste gødningsafsætning i træerne, formentlig fordi søerne vil undgå at gøde i nærheden af de to vigtige ressourcer, nemlig hytten og

foderet. Et alternativ kan være at placere foder og hytte på hver sin side af træerne, da det i et forsøg med slagtesvin har medført en høj gødningsafsætning i træområdet (Horsted et al., 2012).

Den første uge efter faring foretrækker soen at tilbringe hovedparten af tiden i farehytten sammen med pattegrisene, hvorfor placering af hytten imellem træerne eller tæt på træerne formentlig kan reducere risikoen for varmemstress i højere grad, end hvis hytten er placeret langt væk fra træerne (jf. Figur 12).

5. Erfaringer fra praksis med træer i farefolde

I dette kapitel beskrives tre systemer, der er etableret på tre økologiske svinebedrifter.

5.1 Bedrift 1 – Poppeltræer i farefolde

Bedriften er lokaliseret i Sydjylland, og jordtypen er JB1. Bedriften er økologisk med en besætning på ca. 180 årssøer og i alt 130 ha, hvoraf ca. 30 ha anvendes til farefolde. Farefoldene indgår i et 3-marks sædskifte med år 1: korn til modenhed med udlæg, år 2: søer på kløvergræs, år 3: kløvergræs til slæt osv. Der blev etableret poppeltræer (klon OP42) i 2011 på et areal svarende til ca. 1,3 ha, som indgår i et foldareal på i alt 6,8 ha inklusiv kløvergræs fordelt på to zoner med fire rækker træer i hver zone. Der er 48 m imellem de to zoner af træer (se Figur 1). Bevæggrundene for etablering af poppeltræer i farefoldene var primært et ønske om at forbedre dyrevelfærden samt et ønske om at skabe et mere forskelligartet og æstetisk landskab på arealet, der anvendes til søer.

5.1.1 Folddesign

Foldstørrelsen varierer fra år til år afhængig af antallet af so-hold, der planlægges 'indsat' i de pågældende folde i løbet af et år. I 2015 målte foldene fx 12 m x 30 m og var delt op i et område med 2 rækker træer (ca. 80 m²) og et område med kløvergræs (ca. 220 m²). Træerne er etableret med en rækkeafstand på 2,5 m og en afstand imellem træerne på ca. 3,5 m inden for samme række. Hytterne var de første år placeret i nærheden af træerne i et zigzag mønster, der blev 'spejlvendt' efter hvert hold. Foder og vand er placeret ca. midt i folden. Efterfølgende blev hytten flyttet ind under træerne (jf. Figur 12). Søerne er adskilt af en tråd, som smågrisene frit kan løbe under (jf. Figur 13).



Figur 10. Poppeltræerne tre år efter etablering (marts 2014). Foto: A.G. Kongsted.



Figur 11. Poppeltræerne fire år efter etablering (juni 2015). Det første år hvor søerne har adgang til træerne. Foto: K.R. Hansen.



Figur 12. Poppeltræerne syv år efter etablering (juni 2018). Hytterne er nu placeret under træerne for at reducere varmebelastningen for die-givende søer, der især i den første tid efter faring tilbringer meget tid i hytten (foto: T. Mukendi).



Figur 13. Foldene er adskilte ved hjælp af én tråd, som smågrisene kan løbe under og som traktoren kan køre henover (foto: K.R. Hansen).

5.1.2 Erfaringer fra de første brugs-år

Søerne anvendte flittigt træerne til hudpleje (se Figur 14). Enkelte søer bed mindre grene af og brugte dem som redebygningsmateriale i hytterne, hvilket opleves som en risikofaktor i forhold til pattegrisedødelighed, fordi pattegrisenes mobilitet lige efter faring hæmmes af grenene. Dette blev dog ikke oplevet som et stort problem det første brugs-år. Der blev observeret en del bark-skader forårsaget af søerne, enten fordi søerne bed i barken eller, fordi der blev revet barkstrimler af, når søerne bed mindre grene af (se Figur 15). Dette gav imidlertid ikke anledning til, at træerne gik til grunde og efter en periode på et halvt år, hvor søer ikke havde adgang til træerne, så de overraskende restituerede ud. Der var gode erfaringer med afhug af grene i ca. 1 meters højde, hvilket tilsyneladende reducerede mængden af træskader og ligeledes risikoen for, at søerne brugte grene til redebygning i hytten.

Infoboks

- Afhug af grene i 1 m højde reducerer risikoen for træskader og forhindrer søerne i at bruge grene som rede-bygningsmateriale.



Figur 14. Søerne brugte træerne som klø-stativ (foto: K.R. Hansen).



Figur 15. Træskader forårsaget af diegivende søer (foto: H.M. Andersen).

På trods af, at de to rækker med poppeltræer gav god skygge i sommerperioden 2015 i den ene ende af folden (jf. Figur 16), blev der observeret en del solskoldningsskader på søerne, især på øerne. Der blev ligeledes observeret enkelte søer, som hyperventilerede på dage med meget høje temperaturer. Dette understreger vigtigheden af at etablere 'varige' sølehuller i sommerperioden, hvilket er en stor udfordring især på sandede jorde. Det er uvist, om mere veletablerede træer kombineret med en anderledes indretning af foldene vil kunne give tilstrækkelig skygge og nedkølende effekt til at øge grænsen for gennemsnitlig dagstemperatur (for nuværende 15 °C), hvorved det er nødvendigt at etablere sølehuller, uden at søernes velfærd kompromitteres. På bedriften er der efterfølgende ændret lidt i folddesign, så hytterne nu er placeret under træerne (Figur 12) for at reducere varmebelastningen for de søer, der tilbringer meget tid i farehytten.



Figur 16. To rækker poppeltræer i den ene ende af folden giver god skygge fire år efter etablering, men er ikke tilstrækkelig til at undgå solskoldnings-skader hos diegivende søer (foto: K.R. Hansen).



Figur 17. Meget veletablerede poppeltræer i hver side af folde med drægtige søer giver god skygge i hele folden (foto Valerio Bondesan, Veneto Agriculture, Division of Research and Agro-Forestry Management, Italien).

5.2 Bedrift 2 – poppeltræer i farefolde

Bedriften er lokaliseret i Midt/Vestjylland og jordtypen er JB1. Bedriften er økologisk med en besætning på 900 årssøer og i alt 250 ha, hvoraf ca. 63 ha anvendes til farefolde. Farefoldene indgår i et 2-marks sædskifte med år 1: Korn med udlæg, år 2: Søer på kløvergræs osv. Der blev etableret poppeltræer (OP42) i 2011 på et areal svarende til ca. 13 ha, som indgår i det samlede farefoldsareal på 63 ha inklusiv kløvergræs fordelt på 2 zoner med op til otte rækker i hver zone. Der er fire meter imellem de to zoner af træer. I 2014 blev der etableret enkelte Sitka graner imellem poplerne, primært med henblik på at få en mere forskelligartet trækultur med enkelte stedsegrønne træer om vinteren. Bevæggrunde for etablering af poppeltræer i foldene var bl.a. et ønske om at forbedre dyrevelfærden ved at give dyrene adgang til skygge om sommeren og i det hele taget give dyrene et mere 'naturligt' miljø. Ligeledes blev poplerne etableret ud fra en forventning om, at træer i foldene kan reducere udvaskningen af næringsstoffer fra frilandsproduktionen.

5.2.1 Folddesign

I hver farefold er der tre rækker poppeltræer i den ene ende af folden, og træerne dækker således typisk 15-25% af det samlede foldareal. Træerne er plantet med 2,75 meter imellem rækkerne og 1,75 til 3 meter imellem træerne inden for samme række. Hytterne er placeret i nærheden af træerne, og fodertrugene længst væk fra træerne (jf. Figur 19). Søerne er adskilte af en enkel tråd, som pattegrisene kan løbe under. Pattegrisene, der først fravænnenes efter 10 uger, tildeles smågrisefoder i foderautomater uden for foldene. Der er ca. en foderautomat ud for hver 5. farefold (jf. Figur 20).



Figur 18: Foto ca. to år efter, at poplerne er etableret. Her ses én af de to zoner med poppeltræer (foto: AG Kongsted).



Figur 19: Foto fra ca. tre år efter etablering hvor søerne endnu ikke har adgang til træerne (kun smågrisene) (foto: AG Kongsted).



Figur 20. Foderautomat tilpasset smågrise på friland, der først fravænnenes efter ti uger. Foderautomaterne er placeret uden for farefoldene, ca. én automat per fem farefolde (foto: AG Kongsted).



Figur 21. Søerne blev i de første år fodret i 30 cm høje oversavede drænrør, der har cement i bunden, og som pattegrisene ikke kan æde af (se Figur 20), men nu avendes trug med låg for at reducere foderspild (foto: AG Kongsted).

5.2.2 Erfaringer fra de første brugs-år

Før beplantning kan det være nødvendigt at etablere vildthejn i områder med en stor vildtbestand. Efter beplantning er det meget vigtigt med stor fokus på renholdelse for at sikre optimale vækstbetingelser for træerne samt overlevelse.

Træerne i farefolde vurderes at have gjort en stor dyrevelfærdsmæssig forskel i den ekstremt solrige og varme sommer 2018. Søerne har tilbragt meget tid i området med træer, formentlig ikke kun på grund af skyggeeffekten, men også fordi liggeadfærd på den bare 'skovbund' har haft en direkte afkølende effekt.

Træerne forventes høstet gennemsnitligt efter ti år ved høst af hvert andet træ fx i år 10 i 1,5 m højde og den øvrige halvdel 1-2 år senere. Idéen hermed er dels at sikre kontinuerlig skygge til søerne og dels at bevare en stamme, som søerne kan klø sig opad uden, at træet ødelægges.

5.3. Bedrift 3 - diversificeret træbevoksning i farefolde

Bedriften er lokaliseret i Vestjylland, og jordtypen er primært JB1. Bedriften er økologisk med en besætning på ca. 350 årssøer og i alt 39 ha anvendt til farefolde. Farefoldene indgår i et to-marks sædskifte med søer på kløvergræs hvert andet år og dyrkning af kornafgrøde med græsudlæg de øvrige år. Der blev etableret en forskelligartet træbevoksning i 2015 på et areal svarende til 13 ha ud af de i alt 39 ha. Træbevoksningen er en blanding af popler (OP42), frugttræer (mirabeller og æbler) samt grantræer (se figur 22 og 23).



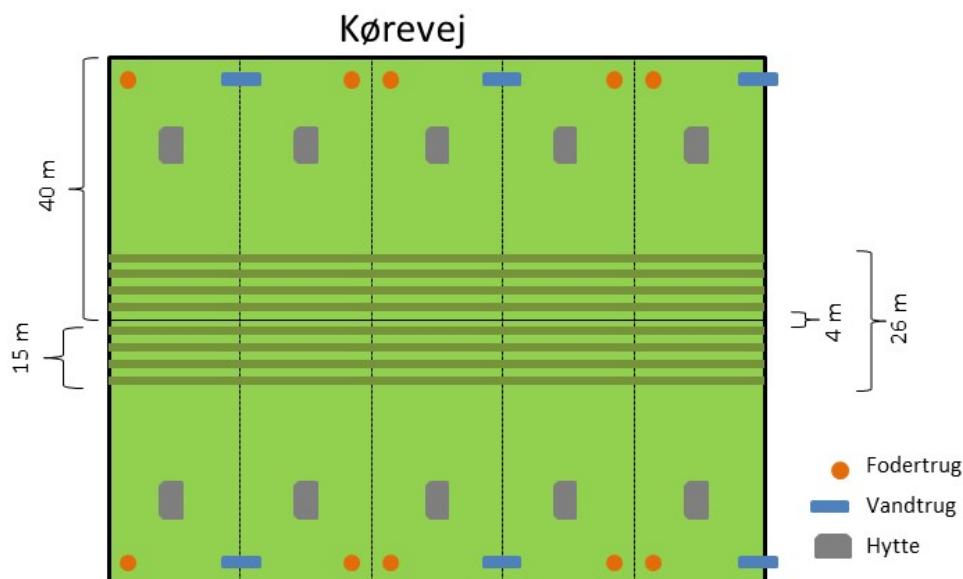
Figur 22. Forskelligartet træbevoksning i etableringsåret 2015 (foto: AG Kongsted).



Figur 23. Træbevoksningen tre år efter etablering 2018 (foto: O. Nielsen).

5.3.1 Folddesign

I Figur 24 ses en skitse over én faremarks-blok. Der er i alt 11 blokke bestående af ti farefolde. Mellem hver faremarks-blok er der en 10 meter kørevej, hvor pattegrisene tildeles foder i automater. Der er fire rækker træer i hver fold med 2,75 meter mellem rækkerne og 4 meter mellem de to rækker, der adskiller foldene. Der er således i alt 26 meter mellem de to yderste rækker af træer, og hver fold indeholder et 'skovareal' med en dybde på ca. 11 meter. Skovarealet består af 70% popler og ca. 15% frugttræer/buske samt 15% grantræer.



Figur 24. Skitse over én faremarksblok med i alt 10 farefolde, der hver indeholder fire rækker af træer bestående af poppel (70%), gran (15%) samt æble- og mirabeller (15%).

5.3.2 Foreløbige erfaringer med diversificeret beplantning i farefolde

Nødder og æbletræer vil ikke blive etableret fremadrettet, idet grisene er hårde ved barken, og vækstmæssigt har de svært ved at følge med poppeltræer og mirabeller. Fremtidige etableringer af bevoksning i farefolde kommer således primært til at bestå af poppeltræer (70%) kombineret med gran og mirabeller samt muligvis Aronia (surbær) buske.

6. Udviklingsmuligheder og forskningsbehov

Træer i svinefolde giver uomtvisteligt dyrene et stimuli-rigt og naturligt nærmiljø med gode muligheder for at søge skygge og læ. Det tyder også på, at etablering af træer kan reducere risikoen for udvaskning af kvælstof sammenlignet med ren græs. Der er dog stadig en række udviklings- og forskningsbehov i forhold til at optimere integrerede systemer med grise, træer og græs:

- Hvordan skal foldene indrettes (andel trædække samt indbyrdes placering af træer, foder, vand og sølebad) for at opnå den største miljømæssige effekt af træer samtidig med, at der opnås størst mulig værdi for grisene i form af skygge og læ?
- Kan etablering af træer i folde muliggøre en miljømæssig forsvarlig udendørs produktion af smågrise, hvor søerne ikke er tryneringede?
- Hvordan kan træer evt. kombineres med andre fourageringsafgrøder end græs for at optimere udnyttelsen og værdien af det af grisene 'beslaglagte' areal?
- Hvilke andre træer end energiafgrøder er velegnede til grise, og er det muligt at opnå et betydeligt svineernæringsmæssigt bidrag fra træer (fra frugt, nødder, blade)?
- Hvordan kan den økonomiske værdi/nytteværdien af træerne og/eller det høstede træbiomasse øges for at modsvare tabet i afgrødeproduktionen (korn) de år, hvor der ikke går grise på arealet?
- Har frisk eller tørret pileflis en positiv effekt på smågrise og slagtesvins sundhed?

7. Konklusioner/anbefalinger

- Grise på friland skal have adgang til skygge i sommermånederne. Træer er en oplagt og god mulighed for at supplere den skygge, som hytten tilbyder og er indeholdt i de fælles anbefalinger fra Dyrenes Beskyttelse, Landbrug & Fødevarer og Økologisk Landsforening til øget velfærd ved produktion af økologiske grise.
- Etablering af træer øger søernes muligheder for at temperaturregulere, men kan formentlig ikke erstatte sølebad, der giver en mere effektiv varmeafgivelse end skygge, og derfor synes afgørende for soens velfærd ved høje temperaturer.
- Etablering af poppeltræer på 1/3 af foldareal skønnes at reducere klimaftrykket for et økologisk slagtesvin med 10-20%.
- Etablering af træer som fx pil og poppel reducerer risikoen for kvælstofudvaskning på arealer med træer sammenlignet med arealer med ren græs, men få rækker træer i hver farefold (20% trædække) er ikke tilstrækkeligt til at modvirke et ofte højt kvælstofoverskud.
- Det er afgørende for træernes effekt på kvælstofudvaskning, at en stor andel af fæces og især urin placeres i nærheden af træerne. I folde med træer i den ene ende af folden, tyder det på at placering af hytten tæt på træerne og foderet længst væk giver en større gødnings-afsætning i træerne sammenlignet med placering af hytte og foder tæt på træerne.
- Søer og store slagtesvin bør ikke sættes på et areal med pil eller poppel, før der er gået fire år fra etablering. Smågrisene kan få adgang efter et par år, og kan i nogen grad hjælpe til med ukrudtsbekæmpelse mellem træerne.
- Erfaringer fra praksis viser, at afhug af grene i 1 meters højde reducerer risikoen for træskader forårsaget af søerne og hindrer søerne i at bruge grene som redebygningsmateriale.
- Det er vigtigt, at reguleringen ikke blokerer for integrerede systemer med træer og græs. Der bør fx ikke være ensidig fokus på græsdekke som i det nuværende Byggeblad (Landbrugets Byggeblad for indretning og drift af udendørs sohold, 2014), hvor der kræves, at arealer til udendørs svinehold skal være dækket af en effektiv græsbevoksning.
- Det skal for nuværende overvejes nøje, om det i praksis er foreneligt med støttereglerne for lavskov og frugttræer/buske, at etablere svinefolde i disse. Risikoen for uforvarende at komme til at overtræde reglerne, skal afvejes i forhold til økonomien i at få støtte til svinefoldene.
- Det anbefales, at EUs landbrugsstøttesystem indrettes, så det er muligt at have træer i svinefolde uden, at det påvirker adgangen til tilskud. Det er ikke hensigtsmæssigt, at producenten skal leve op til kriterier for lavskov eller frugt- og bærplantage for at kunne opnå tilskud, da beplantning af hensynet til systemet bør være optimeret på dyrenes og miljøets behov fremfor på en anden produktionsgren.

8. Referencer

Andersen, H M-L, AG Kongsted, M Jakobsen. 2017. Effect of paddock design on sow excretory behavior in a pasture-based system with poplar trees. In: European Association for Animal Production (EAAP) annual meeting. Book of abstracts, 23, s. 284.

Bonde, M. 2016. Adfærd og velfærd, Søer og pattegrise i farefolde med pil – på tværs af årstider. Udviklingscenteret for Husdyr på Friland. 18 pp.

Link:<http://orgprints.org/30005/1/Adf%C3%A6rd%20og%20velf%C3%A6rd%20for%20s%C3%B8er%20og%20pattegrise.pdf>

Bondesan, V. & F. Ricardi, 2017. Lessons learnt – Agroforestry for free-range pig production in Veneto Region, Italy. Contributions to Deliverable 5.14 (AGFORWARD): Lessons learnt from innovation related to agroforestry for livestock. www.agforward.eu/index.php/en/sylvopasture-systems.html

Bruun, H.H. & Fritzbogert, B., 2002. The past impact of livestock husbandry on dispersal of plant seeds in the landscape of Denmark. *Ambio* 31, 425-431.

Eriksen J. (2001) Implications of grazing by sows for nitrate leaching from grassland and the succeeding cereal crop. *Grass and Forage Science* 56: 317-322.

García de Jalón, S., Burgess, P. J., Graves, A., Moreno, G., McAdam, J., Pottier, E., Novak, S., Bondesan, V., Mosquera-Losada, R., Crous-Durán, J., Palma, J. H. N., Paulo, J. A., Oliveira, T. S., Cirou, E., Hannachi, Y., Pantera, A., Wartelle, R., Kay, S., Malignier, N., Van Lerberghe, P., Tsonkova, P., Mirck, J., Rois, M., Kongsted, A. G., Thenail, C., Luske, B., Berg, S., Gosme, M., and Vityi, A. (2017). How is agroforestry perceived in Europe? An assessment of positive and negative aspects by stakeholders. *Agroforestry Systems*. DOI 10.1007/s10457-017-0116-3

Horsted, K., Kongsted, A. G., Jørgensen, U., and Sørensen, J. (2012). Combined production of free-range pigs and energy crops-animal behaviour and crop damages. *Livestock Science* 150, 200-208

Jakobsen, M. 2018. Integrating foraging and agroforestry into organic pig production – environmental and animal benefits. PhD thesis, Science and Technology, Aarhus University, 2018. 203 pp.

Jørgensen, U., Thuesen, J., Eriksen, J., Horsted, K., Hermansen, J. E., Kristensen, K., and Kongsted, A. G. (2018). Nitrogen distribution as affected by stocking density in a combined production system of energy crops and free-range pigs. *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0200-3>

Kloster, H. 1984. Svinets historie. DSR forlag, København. 269 pp.

Landbrugsstyrelsen. (2017). *Vejledning om Økologisk Arealtilskud 2018, December 2017*. København: Miljø- og Fødevareministeriet

Landbrugsstyrelsen. (2018). *Vejledning om grundbetaling 2018, Januar 2018*. København: Miljø- og Fødevareministeriet.

Luske B., Meir I. van, Altinalmazis Kondylis A., Roelen S., Eekeren N. van (2017). Online fodder tree database for Europe. Louis Bolk Institute and Stichting Duinboeren, the Netherlands (se link 9.1)

Nielsen, R. G. (1978). The pig in Danish Culture and Custom. Historisk Topografisk Information, Odense, DK, p. 47.

Rodríguez-Estévez, V., Sánchez-Rodríguez, M., Arce, C., García, A. R., Perea, J. M., and Gómez-Castro, G. (2012). Consumption of Acorns by Finishing Iberian Pigs and Their Function in the Conservation of the Dehesa Agroecosystem. *In* "Agroforestry for Biodiversity and Ecosystem Services – Science and Practice" (M. L. Kaonga, ed.), pp. 1-22.

Schild, S.-L. A., Foldager, L., Bonde, M. K., Andersen, H.M.-L., , and Pedersen, L. J. (2018). Does hut climate matter for piglet survival in organic production? *Manuscript*.

Smith, J., Pearce, B. D., and Wolfe, S. (2012). Reconciling productivity with protection of the environment: Is temperate agroforestry the answer? *Renewable Agriculture and Food Systems* 28, 13.

Thurfjell, H., Ball, J. P., Ahlen, P. A., Kornacher, P., Dettki, H., and Sjöberg, K. (2009). Habitat use and spatial patterns of wild boar *Sus scrofa* (L.): agricultural fields and edges. *European Journal of Wildlife Research* 55: 517-523.

Waller, P.J, G BERNES, SM Thamsborg, A Sukura, SH Richter, K Ingebrigtsen, J Höglund. 2001. Plants as De-worming agents of livestock in the nordic countries: Historical perspective, popular beliefs and prospects for the future. *Acta vet. Scand.* 42: 31-44

8.1 Links

- AGFORWARD, Agroforestry that will advance rural development, EU projekt: www.agforward.eu/index.php/en/sylvopasture-systems.html
- Bekendtgørelsen af lov om udendørs hold af svin <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=186208>
- Branchebefalinger 1. januar 2018: <https://www.friland.dk/media/1876/branchebefalinger-for-produktion-af-grise.pdf>
- Dyrkningsvejledning – etablering af pil eller poppel i farefold til søer https://okologi.dk/media/235799/dyrkningsvejledning_farefolde.pdf

- En række træarters kemiske sammensætning kan findes på følgende omfattende online database fra Louis Bolk Instituttet i Holland: www.voederbomen.nl/nutritionalvalues
- Faktaark om Træer i svinefolde: <http://orgprints.org/33778/>
- Farefolde med beplantning til søer på friland, resultater, erfaringer og anbefalinger https://www.landbrugsinfo.dk/Oekologi/Svin/Filer/farefolde_bepantning.pdf
- pEcosystem, Pig production in eco-efficient organic systems, GUDP forsknings- og udviklingsprojekt: <http://agro.au.dk/forskning/projekter/pecosystem/>
- Ph.d. afhandling: Integrating foraging and agroforestry into organic pig production – environmental and animal benefits: <http://agro.au.dk/forskning/projekter/pecosystem/>
- Vejledning om grundbetaling 2018:
http://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Direkte_stoette_-_grundbetaling_mm/2018/Vejledning_om_grundbetaling_2018.pdf
- Vejledning om Økologisk Arealtilskud 2018:
http://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Tilskud/Arealtilskud/Miljoe_oekologitilskud/2018/Vejledning_om_OEkologisk_Arealtilskud_2018_FINAL_190118.pdf

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

Træer i svinefolde giver dyrene et stimuli-rigt og naturligt nærmiljø med gode muligheder for at søge læ og skygge. Samtidig tyder det på, at træer kan reducere risikoen for udvaskning af kvælstof fra svinefolde sammenlignet med ren græs, men få rækker træer i hver fold (ca. 20% trædække) er ikke tilstrækkelig til at modvirke et ofte højt kvælstofoverskud. Fra praksis er der gode erfaringer med etablering af poppeltræer på arealer, der bruges til diegivende søer - evt. kombineret med gran og mirabelletræer for at øge diversiteten. Det er vurderingen, at træerne udgør en stor velfærds-mæssig gevinst for søerne i varme og solrige perioder, ikke alene på grund af skyggeeffekten, men også fordi liggeadfærd på den bare 'skovbund' formentlig har en afkølede effekt. Der er behov for yderligere udvikling af konceptet især med henblik på at maksimere de dyrevelfærds- og miljømæssige gevinster gennem forbedret foldindretning (andel trædække, indbyrdes placering af træer, foder, vand og sølebad) samt at forøge den økonomiske værdi af træerne og/eller det høstede træbiomasse for at modsvare tabet i kornproduktion de år, hvor der ikke går grise på arealet.