

Gødeadfærd hos økologiske søer i farefolde med energiafgrøder/træer

Sow excretory behaviour in paddocks with energy crops/trees



Jeanet Winters

Studie nr.: 201304259

Bachelorprojekt (15 ECTS) , Bacheloruddannelse i Agrobiologi ved Aarhus Universitet

15. Juni 2016

Hovedvejleder: Heidi Mai-Lis Andersen

Medvejleder: Malene Jakobsen

Institut for Agroøkologi - Jordbrugssystemer og Bæredygtighed ved Aarhus Universitet



AARHUS UNIVERSITET

Sammendrag

Ved økologisk svineproduktion kræves det, at diegivende søer og pattegrise holdes på friland. Dette kan give nogle miljømæssige problemer, da grisenes gødeadfærd, forårsager dannelsen af næringsstof-hotspots. For at minimere miljøbelastningen fra den økologiske svineproduktion, er der igangsat forskningsprojekter, der skal finde løsninger på, hvordan udvaskning af næringsstoffer fra farefolde til diegivende søer kan reduceres.

Forskningsprojektet pECOSYSTEM undersøger bl.a. hvordan svineproduktion og dannelsen af plantebiomasse kan forenes. Idéen hermed er, at energiafgrøder/træer i folde til diegivende søer, skal optage de næringsstoffer som søerne udskiller igennem gødningen. Projektet pECOSYSTEM undersøgte vha. adfærdsobservationer, om popler, i farefolde til diegivende søer, påvirkede søernes gødeadfærd. Hertil blev der brugt 21 søer fordelt på de tre behandlinger; Kontrol, uden træer og med træer.

Formålet med denne bachelorrapport var at undersøge om energiafgrøder/ træer kan påvirke søernes gødeadfærd og dermed mindske miljøbelastningen. For at besvare dette er der vha. et litteraturstudie blevet undersøgt, hvordan hvilearealet (hytten), fodertruget samt vandtrugets placering påvirker grises valg af gødeareal. Desuden er temperaturens betydning for grises gødeadfærd belyst. På baggrund af litteraturen er der blevet udarbejdet et forslag til en indretning af en farefold med energiafgrøder/træer til diegivende søer. Resultaterne fra forskningsresultaterne pECOSYSTEMS er blevet brugt til at vurdere, om søer, med adgang til popler i foldene, ændrede deres gødeadfærd sammenlignet med kontrolgruppen.

Litteraturstudiet viste en bred enighed om, at grise ikke gøder i deres hvileareal. Den samme tendens blev set i forsøget pECOSYSTEMS. Resultaterne viste, at søerne med adgang til poplerne, foretrak at ligge i zonen med popler, hvilket f.eks. kan skyldes, at træerne giver skygge for solen eller læ for blæst. Gødeadfærd, i zonen med popler, blev ikke udført oftere end forventet ved en jævn fordeling af gødning i folden, hvilket sandsynligvis skyldes, at søerne foretrak at ligge i arealet. Poplerne, fik dermed ikke søerne til at gøde i netop denne zone. Gødningen blev derimod hyppigst afsat i zonen længst væk fra zonen med popler. Fra et miljømæssigt synspunkt ville poplerne, i denne forsøgsopstilling, derfor ikke kunne reducere miljøbelastningen betydeligt. Der er derfor fortsat brug for flere undersøgelser, der beskæftiger sig med, hvordan farefolde med energiafgrøder/træer skal indrettes for at opnå størst mulig miljømæssig effekt.

Forord

Dette bachelorprojekt er skrevet i forbindelse med afslutningen af bacheloruddannelsen Agrobiologi ved fakultet Science and Technology, Aarhus Universitet. Omfangsmæssigt svarer projektet til 15 ECTS point. Projektet omfatter en teoretisk del, som er baseret på videnskabelig litteratur, samt en eksperimentel del, der omfatter resultater fra forskningsprojektet pECOSYSTEM.

Jeg vil gerne takke min hovedvejleder Heidi Mai-Lis Andersen og medvejleder Malene Jakobsen fra Institut for Agroøkologi - Jordbrugssystemer og Bæredygtighed for deres store engagement og gode vejledning under hele forløbet med bachelorprojektet. Desuden vil jeg gerne takke for lånet af forsøgsresultaterne fra forskningsprojektet pECOSYSTEM - *Konkurrencedygtig, troværdig og ressourceeffektiv økologisk svineproduktion*.

Forsidebilledet er taget af undertegnede i forbindelse med et gårdbesøg i marts 2016 hos økologisk svineproducent Brian Holm, i Brørup. Herpå ses en forsøgsfold med popler fra forskningsprojektet pECOSYSTEM.

Indholdsfortegnelse

1. Indledning.....	5
1.2. Problemformulering.....	7
2 Litteratursnit	7
2.1 Udviklingen af gødeadfærd hos pattegrise.....	8
2.2 Gødeadfærd hos vildsvin og grise i semi-naturlige omgivelser.....	9
2.3 Gødeadfærd hos grise på friland.....	10
2.4 Hvideareals betydning i forhold til valget af gødeareal	12
2.4.1. I staldsystemer	12
2.4.2 På friland	13
2.5 Gødeadfærd i forhold til placeringen af foder.....	14
2.6 Betydning af vandforsyningens placering for grises gødeadfærd.....	16
2.6.1 I staldsystemer	16
2.6.2 På friland	17
2.7 Temperaturen betydning for grises gødeadfærd	18
3 Indretning af en farefold.....	20
4 Data fra forsøg pECOSYSTEM	23
4.1 Beskrivelse af forsøget.....	23
4.2 Metoder	25
4.3 Resultater	28
5 Diskussion	31
6 Konklusion	34
7 Perspektivering.....	35
8 Litteraturliste	36
9 Bilag.....	39

1. Indledning

Salget af økologiske fødevarer har de seneste år været stigende (Danmarks Statistik, 2014). I dag er det især økologiske mejeriprodukter, æg samt frugt og grønt, der udgør den største markedsandel. Salget af økologisk kød derimod har længe kun udgjort en mindre procentdel af den samlede omsætning af økologiske fødevarer, men ser nu ud til at vinde frem (Danmarks Statistik, 2014).

I 2014 blev der inden for detailhandlen omsat 843 tons økologiske svinekød, hvorimod tallet i 2013 lå på 589 tons. I løbet af et år er omsætningen af økologisk svinekød dermed steget med hele 43 % (Danmarks Statistik, 2014). Friland A/S, som er et datterselskab af koncernen Danish Crown, står for størstedelen af afsætningen af økologisk svinekød. I følge Frilands årsberetning for perioden 2014/15, har efterspørgslen på økologisk svinekød i både Danmark og udlandet været større end det tilgængelige antal økologiske slagtesvin (Friland, 2015). Kun 148 ud af i alt 3626 danske svineproducenter, svarende til 5,8 %, var i 2014 økologiske (NaturErhvervstyrelsen, 2015). På baggrund af den øgede efterspørgsel og de seneste års gode økonomiske resultater for de økologiske svineproducenter søger Friland nu aktivt flere svineproducenter, der ønsker at omlægge til økologisk svineproduktion (Friland, 2015).

Den økologiske landbrugsproduktion bygger på fire grundprincipper; Sundheds-, økologi-, retfærdigheds- og forsigtighedsprincippet (IFOAM, 2005). I en undersøgelse foretaget af Landbrug & Fødevarer fremgår faktorer som sundhed, miljøhensyn og dyrevelfærd da også som de vigtigste grunde til, at forbrugerne vælger økologiske produkter frem for konventionelle (Pedersen, 2015). Den økologiske svineproduktion har dog stadig en række udfordringer, som må imødekommes for at leve op til forbrugernes forventninger omkring økologisk samt at opfylde de fire økologiske grundprincipper.

Inden for økologisk svineproduktion er der krav om, at avlsindivider, dvs. søer, har adgang til græsarealer i perioden 15. april til 1. november (NaturErhvervstyrelsen, 2016). Udfordringer forbundet til hold af søer på friland er miljøbelastning, næseringning og varmestress.

Videnskabelige studier har vist at miljøbelastningen, i form af kvælstofudledningen, er højere i den økologiske svineproduktion sammenlignet med den konventionelle svineproduktion (Halberg et al., 2010, Olsen et al., 2014), hvilket primært er relateret til hold af søer på friland (Eriksen and Kristensen, 2001). Grisenes gødeadfærd giver anledning til dannelsen af næringsrige områder, kaldt hotspots, i foldene (Eriksen and Kristensen, 2001). Ser man specifikt på kvælstof, er der risiko for kvælstofudvaskning og ammoniakfordampning (Williams et al., 2000), som anses for at være den

primære årsag til eutrofiering af næringsfattige naturområder samt vandmiljøer (Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2002). Problematikken strider desuden imod økologiprincippet, der omfatter recirkulering af næringsstoffer (IFOAM, 2005).

Næseringning af søer er i Danmark almindelig praksis, hvorimod det i Storbritannien og Holland er forbudt at anvende (Eriksen, 2005). Formålet med næseringning er at forhindre søerne i at rode i jorden og dermed ødelægge græsdækket (Eriksen, 2005). Ved at intaktholde græsdækket i foldene, kan græssets rødder optage næringsstoffer fra søernes gødning, hvorved udvaskning af kvælstof mindskes (Eriksen, 2005). I følge adfærdsstudier af Stolba and Wood-Gush (1989), bruger grise i semi-naturlige omgivelser op til halvdelen af dagstimerne på at fouragere, dvs. rode i jorden, efter føde. Selvom næseringning primært anvendes pga. miljøhensyn (Eriksen, 2005), forhindre det søerne i at udføre deres naturlige adfærd (Horrell et al., 2001). I *bekendtgørelsen af lov om hold af dyr* § 14 punkt 1, står der bl.a., at dyrenes *adfærdsmæssige behov* skal tilgodeses (Retsinformation¹), derfor kan næseringning af søer anses for at være et dyrevelfærdsmæssigt problem.

Hvis økologiske søer holdes i folde på åbne græsarealer, kan varmetress forekomme i sommerperioder med høje temperaturer og direkte sollys (Videncentret for Landbrug, 2014). Grise kan ikke termoregulere ved at svede, da de mangler svedkirtler på kroppen (Fisker and Hansen, 2009). I følge lovgivningen er det derfor et krav, at grisene i sommerperioden har adgang til overbrusning eller et sølebad (NaturErhvervstyrelsen, 2016).

For at fastholde den positive udvikling i salget af økologisk svinekød, er det vigtigt, at produktionen lever op til forbrugernes forventninger. Derfor arbejdes der på at finde nye løsninger på de miljø- og dyrevelfærdsmæssige udfordringer, som den økologiske svineproduktion indebærer.

En mulig løsning på de foroven nævnte udfordringer omkring miljøbelastning, næseringning og varmetress er etableringen af energiafgrøder/træer i søernes farefolde. I det igangværende forskningsprojekt *pECOSYSTEM - Konkurrencedygtig, troværdig og ressourceeffektiv økologisk svineproduktion* undersøger man effekten af træer (popler) på bl.a. miljøbelastningen i enkeltfold til diegivende søer. Det primære formål med etableringen af energiafgrøder/træer i farefoldene er, at energiafgrøderne/træerne kan optage næringsstofferne fra grisenes gødning og urin og dermed potentielt mindske miljøbelastningen ved hold af søer på friland. Hvis miljøbelastningen mindskes, fjerner man samtidig miljøhensyn som incitament for at næseringe søerne. Desuden kan valget af energiafgrøder/træer af en vis højde give grisene områder med skygge for solen.

1.2. Problemformulering

Det overordnede formål med dette bachelorprojekt er at undersøge, om etablering af energiafgrøder/træer kan reducere miljøbelastningen i enkeltfolde med økologiske diegivende søer. Fokus vil i projektet ligge på grisenes gødeadfærd, da placeringen af gødning og urin har betydning for, hvor i foldene der dannes næringsstof-hotspots. Det er for optagelsen af næringsstoffer altafgørende, at grisene gøder tæt på energiafgrøderne/træerne. Kendskab til, hvilke faktorer der påvirker gødeadfærden, er derfor vigtig, da man hermed kan påvirke grisenes valg af gødeareal, så miljøbelastningen minimeres.

I denne rapport vil jeg undersøge, hvordan stiens inventar som hytte, drikkekar og fodertrug påvirker grisenes gødeadfærd. Desuden vil betydningen af temperaturforhold i forhold til grisens valg af gødeareal blive inddraget. Hertil bruges resultater fra videnskabelige artikler, der omhandler grisens gødeadfærd både i staldsystemer og på friland, samt anden relevant litteratur.

På baggrund af den opnåede viden fra litteraturen vil jeg udarbejde et forslag til den bedst mulige indretning af en farefold til økologiske diegivende søer.

Det igangværende forskningsprojektet *pECOSYSTEM - Konkurrencedygtig, troværdig og ressourceeffektiv økologisk svineproduktion* undersøger effekten af popler i folde til diegivende søer. Resultaterne af gødeadfærds-observationer fra forskningsprojektet *pECOSYSTEM* vil, i dette projekt, blive brugt til at vurdere, om energiafgrøder/træer påvirker søernes gødeadfærd.

Bachelorprojektet består derfor af tre dele: Et litteraturafsnit, der behandler den videnskabelige litteratur på området, samt et eksperimentelt afsnit, der omfatter resultater for forskningsprojektet *pECOSYSTEM*. I diskussionsafsnittet vil eksperimentet blive diskuteret mod litteraturen.

2 Litteraturafsnit

Observationer af grisens gødeadfærd har vist, at gødeadfærden ikke er tilfældig. Dette gælder både for grise i semi-naturlige omgivelser (Stolba and Wood-Gush, 1989) og i staldmiljøer (Baxter, 1981; Salomon et al., 2007). I denne del af rapporten vil jeg gennemgå videnskabelig litteratur, der omhandler grisens gødeadfærd og de faktorer, der påvirker denne. Først vil gødeadfærd hos pattegrise vil blive behandlet, Herefter beskrives den observerede gødeadfærd hos vildsvin og grise på friland.

Dernæst vil fokus være på, hvordan inventar, som vand- og fodertrug samt hvileareal, påvirker grisenes gødeadfærd. Til slut beskrives, hvordan temperatur påvirker grisens valg af gødeareal.

2.1 Udviklingen af gødeadfærd hos pattegrise

Gødeadfærd hos pattegrise kan give indblik i om gødeadfærd hos grise er tillært eller medfødt. I flere studier er pattegrisenes gødeadfærd blevet undersøgt. Watson (1978) observerede pattegrisenes gødeadfærd i to systemer; Et konventionelt system med fikserede søer samt et system, hvor søen kunne bevæge sig frit. I begge systemer fandt Watson (1978), at pattegrise i alderen 0 til 2 døgn, hverken undgik eller foretrak at gøde i specifikke områder af stien. Dette ændrede sig da grisene på 4. levedøgn undgik at gøde i området under varmelampen. Den enkelte pattegris gødeadfærd blev ikke påvirket af hverken søskendeflokken eller soen (Watson, 1978).

Petherick (1982) observerede ligeledes, at pattegrisene i konventionel farestier, undlod at gøde i pattegrisehulen fra 3. levedøgn. Der findes to forklaringer på denne adfærd; Petherick (1982) angiver termo-regulering som en mulig årsag til, at grisene undgik at udføre gødeadfærd i hvilearealet, da unge pattegrise er følsomme overfor kulde (Petherick, 1982 c.f. Mount, 1968, 1979). Grise der ligger i egne ekskrementer, kan sammenlignes med grise der sølebader, hvilket har den effekt at tabe varme som følge af fordampning (Petherick, 1982 c.f. Ingram, 1965). Holder denne hypotese, er der derfor tale om en tillært gødeadfærd, som grisene udfører pga. tidligere erfaringer. Hvis gødeadfærden er tillært, er det sandsynligt, at gødeadfærden kan påvirkes gennem justeringer i grisens omgivelser samt, at grise kan tillæres nye gøde-adfærds mønstre.

Den anden forklaring på, at pattegrise stopper med at gøde i pattegrisehulen efter 2.-3. døgn er, at de først efter 2. til 3. levedøgn opfatter den som deres hvileareal. Hverken Petherick (1982) eller Watson (1985) angiver, hvor pattegrisene sov de første 2 til 3 levedøgn. Kendskab til, hvor grisene sover er relevant for, at kunne afgøre om grise gøder i eller væk fra hvilearealet. Titterington and Fraser (1975) beskrev, at meget unge pattegrise har en stærk trang til at ligge op ad soens yver pga. soens kropswarme. Indtegningerne af gødningspletterne (Watson, 1985) indikerer, at pattegrisene ikke gødede i soens hvileareal, når hun lå i fikseringsbås. Antager man, at pattegrisene lå tæt op ad soen i de første 2 levedøgn, gødede pattegrisene dermed ikke i deres hvileareal. Vha. denne teori kan gødeadfærden derfor beskrives som værende medfødt.

Adfærdsobservationer af søer med nyfødte kuld i semi-naturlige omgivelser (Stangel and Jensen, 1991) viser ligeledes, at pattegrise allerede på første levedøgn bevæger sig ud fra rede for at gøde og urinere.

Observationerne af Stangel and Jensen (1991), beskriver dog ikke om alle pattegrise havde denne gødeadfærd fra dag 1, eller om nogle af pattegrisene gødede i reden. Stangel and Jensen (1991) observerer søer, der fjernede og åd beskidt redemateriale, hvilket kunne indikere, at nogle pattegrise gødede i reden. Antallet af søer, der udførte denne adfærd, er ikke angivet.

Hvis det er en medfødt adfærd, at pattegrisen gøder væk fra bestemte områder, vil det betyde, at grisen altid vil forsøge at udføre denne adfærd, hvis forholdene i grisens miljø tillader det. Kendskab til grisens medfødte adfærd, eller naturlige adfærd, giver mulighed for at indrette grisens miljø således, at grisen frit kan udføre dens naturlige adfærd.

Delkonklusion:

Uanset om gødeadfærden hos grise er medfødt eller tillært, viser undersøgelser (Watson, 1985; Petherick, 1982; Stangel and Jensen, 1991), at pattegrise holder deres hvileareal rent. Der er dog uenighed omkring, hvornår i grisens liv denne adfærd er udviklet. Kendskab til, hvor grise har deres hvileareal, er afgørende for at kunne vurdere om grisene gøder i eller væk fra hvilearealet.

2.2 Gødeadfærd hos vildsvin og grise i semi-naturlige omgivelser

Wiepkema (1986) observerede vildsvin, som blev holdt i semi-naturlige omgivelser. Observationerne blev foretaget i vinterperioden. Man fandt, at vildsvinene havde et fast hvileareal, en rede, som de vendte tilbage til for at tilbringe natten. Oftest var gruppens orne den første, der viste aktivitet i løbet af morgenen. Gruppen forlod reden mellem kl. 10 og 12 om formiddagen. Placeringer af gødning blev lokaliseret nogle meter fra reden. En mere præcis afstand mellem rede og gødning er dog ikke angivet. Der blev ikke fundet et afgrænset areal, et såkaldt toiletområde, til placering af gødning omkring hvilearealet (Wiepkema, 1986).

Observationer af feral grise i semi-naturlige omgivelser, foretaget af Stolba and Wood-Gush (1989) viste ligeledes, at grisene havde et fast hvileområde, hvor gruppe sov samlet om natten. I løbet af morgenen, omkring solopgang, bevægede grisene sig væk fra hvileområdet for at gøde. Gødningen blev afsat i et område mellem 5 til 15 m fra hvilearealet. På andre tidspunkter af dagen gødede grisene på brede stier i nærheden af buske og anden beplantning (Stolba and Wood-Gush, 1989).

Delkonklusion:

Vildsvin og feral grise har en fælles rede, som de tilbringer natten i. Gødeadfærd udføres ikke i reden, men nogle meter derfra.

2.3 Gødeadfærd hos grise på friland

Observationer af grises gødeadfærd og kortlægning af gødningspletter er metoder, der anvendes til at lokalisere, hvor grise foretrækker at gøde og urinere på friland. Gødeadfærd hos grise på friland er blevet undersøgt i flere videnskabelige studier, hvorunder Stern and Andresen (2002); Watson et al. (2003); Benfalk et al. (2005); Horsted et al. (2012), som vil blive gennemgået her.

Stern and Andresen (2002) indsatte 14 uger gamle slagtesvin i folde på friland. Grisenes valg af gødeareal blev observeret og registreret. Foldene var aflange, dvs. rektangulære, og inddelt i tre zoner. I zone 3 var hytten, vandtrug og sølebad placeret. Zone 2 fungerede som overgangszone mellem zone 1 og 3. Zone 1 udgjorde et dagligt nytildelt græsareal på 50 m², hvor grisene desuden blev fodret to gange dagligt. Arealet af zone 2 blev dermed dagligt forøget, som følge af det nytildelte græsareal. Stern and Andresen (2002) fandt at frekvensen af gødeadfærd var højere i zone 1 (50 %) og 3 (40 %) end i zone 2 (10%). Stern og Andersen (2002) beskriver, at en daglig forøgelse af afgrænsningsarealet stimulerer grisene til at gøde i det nytildelte areal. Gødeadfærden i det nytildelte areal, kan dog også skyldes, at grisene ændrer deres opfattelse og brug af det resterende areal. F.eks. fremgår det af deres resultater, at der i zone 2 blev registreret signifikant mere passiv adfærd samt "andre aktiviteter" sammenlignet med zone 1 og 3. Stern and Andresen (2002) definerede "andre aktiviteter" som social adfærd og krops-pleje. Passiv adfærd blev defineret som hvile. Resultaterne indikerer dermed, at zone 2, ud over at være passagevej mellem zone 1 og 3, blev grisenes hvileareal i dagstimerne. Resultaterne fra Stern og Andresen (2002) antyder dermed, at grisene undgik at gøde i det hvileareal, som de brugte i dagstimerne. Det er dog bemærkelsesværdige, at grisene gødede signifikant oftere i zone 1 og 3 end i zone 2, da arealet af zone 2 i løbet af seks uger blev markant større end zone 1 og 3 tilsammen (med slut arealer på henholdsvis 50 m², 2100 m² og 200 m² for zone 1, 2 og 3). En forklaring herpå mangler.

Watson et al. (2003) observerede gødeadfærd hos søer i folde på friland. Hytten lå placeret centralt i en rektangulær fold. Langs den ene kortside af folden stod vand og fodertrug placeret. Grisene gødede signifikant hyppigere end forventet, ved en jævn fordeling, i zonerne langs hegnet, som grænsede op af nabofolde. Watson et al. (2003) foreslog, at den høje andel af gødning langs foldens langsider, skyldtes territorial adfærd, da foldene lå placeret op ad hinanden. Watson et al. (2003) underbygger sin hypotese om territorial adfærd vha. resultaterne for fold 1. I fold 1 fandt Watson et al. (2003), hyppig gødeadfærd i zonen tættest på fold 2, men ikke på den modsatte side. Det er dog vigtigt at understrege, at resultaterne for én fold ikke giver et tilstrækkeligt grundlag for at bekræfte hypotesen om territorial adfærd.

Ser man nærmere på hyppigheden af gødeadfærd i de forskellige zoner, ses det, at de højeste hyppigheder af gødeadfærd forekom i de to zoner mod hegnet tættest på foder- og vandtruget. Hyttens placering og udgangsretning kan have betydning for søernes valg af rute til og fra vand- og fodertrug. Hyttens udgangsretning er dog ikke angivet af Watson et al. (2003). Watson et al. (2003) registrerede gødeadfærd, men ikke hvor søerne opholdte sig i foldene samt, hvilke aktiviteter søerne ellers udførte. Et mere nuanceret billede af, hvad søerne lavede og, hvor søerne befandt sig i dagstimerne, kunne være brugt til at understøtte eller afkræfte hypotesen om territorial adfærd.

Benfalk et al. (2005) kortlagde gødeadfærd samt angav tilsmudsningsgraden i folde til slagtesvin. I arealet mellem hytten og foder- og vandtruget blev den højeste andel af gødeadfærd registreret. Tilsmudsningsgraden i samme zone var derfor også høj med op til 100 % dækket af gødning. På baggrund af disse resultater er det derfor sandsynligt, at grisene gøder på ruten mellem hytten og foder- og vandtrug.

Horsted et al. (2012) undersøgte effekten af zoner med energipil og elefantgræs i folde til slagtesvin. Adfærdsobservationer og gødeadfærd blev registreret for de enkelte zoner. Horsted et al. (2012) fandt, at grisene foretrak at gøde i zone 1 med energipil placeret mellem hytten og fodertrug. Selvom zonen kun udgjorde 15 % af det samlede foldareal, blev 49 % af gødeadfærden udført i denne zone. Hyppigheden af gødeadfærd i zone 1 med energipil stemmer overens med Stolba and Wood-Gush (1989) beskrivelse af, at grise foretrækker at gøde i områder med beplantning.

Horsted et al. (2012) brugte dog ingen kontrolgruppe i deres forsøg. Det er derfor svært at sige om grisenes gødeadfærd i denne zone skyldtes pilen, eller om grisene havde gødet der alligevel. Godtages resultaterne fra Benfalk et al. (2005), ville grisene sandsynligvis alligevel have gødet i dette område mellem hytten og foder- og vandtrug. Resultaterne fra Horsted et al. (2012) viser dog, at placeringen af et bælte med energipil mellem hytte og foderfaciliteter var funktionelt, da grisene valgte at gøde der.

Foldene i Horsted et al. (2012) lå som i Watson et al. (2003) placeret op ad hinanden. Den nøjagtige placering af gødning inden for zonerne blev ikke angivet af Horsted et al. (2012), hvilket gør, at det ikke er muligt at vurdere, om grisene havde specifikke gødearealer inden for de forskellige beplantningszoner. Havde grisene konsekvent gødet langs hegnet mod nabofolden, ville det sandsynligvis være kommet til udtryk ved en mere ligelig fordeling af gødning i alle zonerne. Da der blev observeret en signifikant højere frekvens af gødning i zone 1 med energipil, sammenlignet med de andre zoner, var der ikke tale om en jævn fordeling af gødning langs hegnet til nabofolden. Umiddelbart var der derfor ikke noget i Horsted et al. (2012), som indikerede territorial adfærd hos grise.

Delkonklusion:

På baggrund af den gennemgåede litteratur, er der enighed om, at hyppigheden af gødeadfærd, hos slagtesvin på friland, er størst i zonerne mellem hytten og foder- og vandtrug. Resultaterne fra Stern and Andersen (2002) afviger dog herfra, hvilket kan skyldes, at foldarealet var markant større end i de andre forsøg. Hvorvidt energiafgrøder/træer har betydning for grisenes valg af gødeareal, er stadig uklart.

2.4 Hvilearealets betydning i forhold til valget af gødeareal

2.4.1. I staldsystemer

I konventionelle farestier, hvor soen var fikseret, fandt Watson (1978), Petherick (1982) og Watson (1985), at pattegrise, fra 4 dages alderen og frem til fravænning, placerede gødningen langs vægge og i hjørner. Dette fænomen kan skyldes det relativt begrænsede areal i en faresti med en fikseringsbås samt, at pattegrise undgår at gøde i soens liggeareal (Watson, 1985). Derfor har pattegrisene ikke andre muligheder for valg af gødeareal, som dermed bliver udført langs vægge og i hjørner af stien. Pattegrises gødningsplacering i farestier, hvor soen har fri bevægelighed, viste et mindre ensartet billede (Petherick, 1982). Her var gødningen også placeret centralt i stien. Det er derfor ikke muligt at konkludere, at pattegrise foretrækker at gøde op af vægge, på baggrund af resultaterne fra Petherick (1982) og Watson (1985). Dog kan det konkluderes, at pattegrisene foretrækker at gøde væk fra pattegrisehulen/varmelampen. Det antages, at pattegrisene havde hvileareal i pattegrisehulen og under varmelampen, men dette blev reelt ikke beskrevet af Petherick (1982) eller Watson (1985).

I Pajor et al. (2000) blev søers adfærd i farestier med et "pattegrise-frit areal" observeret. Stien bestod af et redeareal, der efter faring blev afgrænset fra det resterende areal, så pattegrisene ikke kunne komme ud af reden. Soen derimod kunne frit bevæge sig mellem reden og det "pattegrise-frie areal". Alle søer, der indgik i forsøget, havde tidligere faret i en konventionel fikseringsbås. Pajor et al. (2000) fandt, at søerne, relativt hurtigt efter faring, begyndte at gøde og urinere uden for redearealet. Ud fra resultaterne af Pajor et al. (2000) ses, at hyppigheden, hvormed søerne gødede uden for redearealet steg i takt med, at pattegrisene blev ældre. Andelen af gødeadfærd udført i reden blev dog ikke angivet i Pajor et al. (2000), derfor er det ikke muligt at sige, om søerne helt stoppede med at gøde i reden.

Goetz and Troxler (1995) observerede ligeledes søers adfærd i farestier. Farestien var beregnet til en gruppe på fire søer, der fra et fælles areal med vand og foder, havde adgang til fire afgrænsede redearealer. Søerne blev indsat en uge inden faring. Gødeadfærden blev observeret, og her viste det

sig, at i gennemsnit 19 % af ekskrementerne blev placeret i redearealerne i ugen inden faring. Efter faring faldt denne andel til 4 % (Goetz and Troxler, 1995). Forskellen i den observerede gødeadfærd, kan evt. forklares ved, at søerne inden faring ikke betragtede redearealerne som deres fremtidige rede- og hvileareal. Da grise er sociale dyr og som gruppe har et fælles hvileareal (Stolba and Wood-Gush, 1989), kunne man forestille sig, at de fire søer inden faring, havde et fælles hvileareal og derved gødede andre steder som f.eks. i redearealerne. I Goetz and Troxler (1995) er det dog ikke beskrevet, hvor søerne lå/hvilede i ugen inden faring.

I stier med gode pladfoldhold (Baxter, 1981), fandt Baxter (1981), at slagtesvin havde et adskilt hvile og gødeareal. Det samme blev observeret i en mindre sti (Baxter, 1981). Her holdt grisen ligeledes, på trods af den høje belægningsgrad, hvilearealet frit for gødning. Målene af stierne blev ikke beskrevet af Baxter (1981).

I Olsson et al. (2014) blev der fundet en forskel på tilsmudsningsgraden af to typer af hvilearealer til økologiske slagtesvin. Det første staldsystem indebar et hvileareal med dybstrøelse, hvorimod der i det andet system var en indendørs hytte. Olsen et al. (2014) beskriver tilsmudsningsgraden i hvilearealet med dybstrøelse som værende højere end i den indendørs hytte. Dette blev af Olsson et al. (2014) forklaret ved, at grisene i systemet med den indendørs hytte, havde et tydeligere afgrænset hvileareal. Den indendørs hytte blev ikke beskrevet nærmere, dog er der tale om et straw-flow system, som formentlig består af et betongulv med en form for overdækning. Overdækning af hvilearealet vil skabe en temperatur forskel, som kan betragtes som den afgrænsning, som Olsson et al. (2014) nævner.

Grisenes alder og størrelse blev også nævnt af Olsson et al. (2014) som en faktor, der potentielt kan påvirke tilsmudsningsgraden i hvilearealet. Da arealet i slagtesvinestalde skal opfylde arealkravene til fuldvoksne slagtesvin, er hvilearealet ved indsætning langt større end, hvad grisene reelt behøver. Dermed er der risiko for, at grisene benytter dele af hvilearealet som gødeareal, da de endnu ikke opfatter og anvender det som deres hvileareal (Olsson et al. 2014).

2.4.2 På friland

- *For god ordens skyld skal det nævnes, at studierne Benfalk et al. (2005) og Salomon et al. (2007) er baseret på samme data.*

Benfalk et al. (2005) fandt at grise på friland normalt ikke gødede i hytten. Salomon et al. (2007), angav tilsmudsningsscorer i folde til slagtesvin på friland. Her gav Salomon et al. (2007) arealet tæt op af hytten en gødningsscore på 0-25 % dækket af gødning. Arealet tæt op af hytten var dermed overvejende rent, men med enkelte gødningspletter.

Resultater fra Benfalk et al. (2005) og Salomon et al. (2007) stemmer overens med observationerne foretaget af Wiepkema (1986) og Stolba and Wood-Gush (1989), om at grisene holder hvilearealet rent og gøder på vej væk fra hvilearealet.

Delkonklusion:

På baggrund af litteraturen fremkommer det, at grise, af alle aldre, normalt ikke gøder i eller tæt op ad deres hvileareal. Hvis grise i indendørs systemer ikke opfatter et givent areal som deres hvileareal, vil der være risiko for, at de vil bruge arealet som gødeareal. På friland ses gødning i hytten meget sjældent, hvilket netop kan skyldes, at hytten udgør et tydeligt afgrænset hvileareal.

2.5 Gødeadfærd i forhold til placeringen af foder

Resultater fra adfærdsobservationer samt lokalisering af gødningspletter foretaget af Benfalk et al. (2007) indikerer, at slagtesvin i folde på friland, undgik at gøde i området omkring fodertruget. Ifølge Salomon et al. (2007) var fodertruget placeret ved hegnet. Et området op til ca. 5 meter fra fodertruget var frit for gødning.

Baxter (1981) så på gødeadfærd hos slagtesvin ved høj belægningsgrad. De konkrete mål af stien er ikke beskrevet. I følge Baxter (1981) bevægede grise, der var færdige med at æde, sig væk fra fodertruget for at undgå de grise, som stadig åd. En mulig årsag til, at grise ikke gødede i området tæt på fodertruget var, at området var præget af aktivitet og derfor uro Baxter (1981). Desuden blev det af Baxter (1981) postuleret, at grise søgte væk fra andre artsfæller, når de skulle gøde pga. deres sårbare kroppsposition under afføring.

I staldsystemer med tilhørende udendørs løbegård fandt Olsen et al. (2001), at tildeling af grovfoder i løbegården påvirkede grisenes valg af gødeareal. Truget til grovfoder var placeret i løbegården mod væggen længst væk fra stalden. Når grisene havde adgang til grovfoder i løbegården placerede de deres gødning tættere på ydervæggen sammenlignet med kontrolgruppen.

I Vermeer et al. (2015), blev den udendørs løbegård til slagtesvin forsynet med et afgrænset rodeareal. Rodearealet blev tildelt lucerne hver morgen. Vermeer et al. (2015) observerede færre grise, der brugte rodeområdet til at gøde i sammenlignet med kontrolgruppen. Dermed tyder det på, at grise vælger at gøde væk fra arealer, der er relateret til foder. Om den lave frekvens af gødeadfærd i rodearealet reelt skyldes foderet, eller, som Baxter (1981) foreslog, den høje aktivitet i området, er uklart. Ud fra Vermeer et al. (2015)'s resultater, kan det ses, at antallet af grise i zonen med rodearealet varierede mellem 1 og 13 grise. I situationer med høj belægningsgrad i rodearealet vil grise, i følge Baxter (1981), finde et alternativt sted til at udføre gødeadfærd. Effekten af foderets placering på gødeadfærden ville kunne undersøges mere sikkert i systemer med enkelte dyr, som f.eks. diegivende søer. Diegivende søer påvirkes ikke af artsfæller, da de går i enkelfolde/stier, hvorved faktorer som uro og høj belægningsgrad kan udelukkes, som faktorer, der påvirker gødeadfærden. Det er desuden tænkeligt, at både foderets placering og aktiviteten i et område påvirker grisenes valg af gødeareal.

Andersen and Pedersen (2011) undersøgte sammenhæng mellem hovedposition og fodertrugets placering i konventionelle systemer til løsgående, diegivende søer. Her fandt Andersen og Pedersen (2011), at søernes foretrak at gøde med hovedet så langt væk fra fodertruget og hvilearealet som muligt.

Adfærdsobservationerne af Olsson et al. (2001) viste ligeledes en signifikant forskel på grisenes hovedposition under gødeadfærden. Færre grise blev observeret med hovedet i retningen af grovfoderet, når de gødede (Olsson et al. 2001).

De foroven nævnte studier indikerer alle, at grise søger væk fra arealer, som er tilknyttet foder, når de skal gøde. Studiet af Stern and Andresen (2002), som er beskrevet i afsnit 2.3, giver et andet billede. Her blev der fundet en signifikant højere frekvens af gødeadfærd i zone 1 sammenlignet med zone 2. Zone 1 udgjorde det 50 m² daglige nytildelte græs, hvor grisene desuden blev fodret ad libitum på jorden to gange dagligt (Stern and Andresen, 2002). Grisene gødede og urinerede hyppigere i zone 1, der var relateret til foder, end zone 2, som fungerede som overgangszon. Umiddelbart modstrider dette, at grisene gøder væk fra foderet. Stern and Andresen (2002) angiver dog ikke, hvordan gødningen var fordelt på de 50 m², som zone 1 bestod af. En yderligere inddeling af zone 1 ville have givet et mere nuanceret billede af grisenes brug af zonen. F.eks. om grisene gødede i samme område som de græssede eller om gødningen blev placeret i et mindre, afgrænset område.

Delkonklusion:

Undersøgelser viser, at grise gøder væk fra arealer relateret til foder. Positionen af hovedet væk fra foderet under gødeadfærd, kan måske indikere, at grisene forsøger at søge længere væk fra foderet end de i staldsystemet har mulighed for. Den øgede aktivitet samt andre artsfæller i området med fodertruget, kan ikke udelukkes at af have en betydning for grisenes gødeadfærd. Dog viser forsøg med søer, at grise ikke gøder i nærheden af foderet, hvis de kan undgå dette. Resultaterne fra Stern and Andresen (2002), giver et modsat billede, men årsagen hertil er ukendt.

2.6 Betydning af vandforsyningens placering for grisenes gødeadfærd

2.6.1 I staldsystemer

Resultaterne i Baxter (1981) er af flere blevet tolket som, at grise foretrækker at gøde i nærheden af fugtige områder dvs. i nærheden af drikkeniplen. F.eks. skrives der i Hacker et al. (1994) følgende:

" Baxter (1982) recommended placement of drinkers in the slatted area. Spillage of water causes pigs to lie away from it and to use it as an excretory area."

Årsagen til, at grise vælger at gøde i nærheden af drikkeniplen er ikke beskrevet af Hacker et al. (1994). Ud fra Baxter (1981) fremgår følgende:

"It was found that pigs lay away from the drinker to avoid water spillage which meant, in a small pen, that pigs excreted near the drinker to avoid excreting on the resting area. The drinker was not found specifically to attract excretory behaviour." Baxter (1981).

At grisene gødede i arealet omkring drikkeniplen skyldes derfor ikke nødvendigvis, at grise foretrækker at gøde i våde og fugtige arealer, men nærmere, at grise undgår at gøde i hvilearealet. Baxter (1981) fandt ikke, at drikkeniplen decideret tiltrak grisene i at gøde i nærheden af den. Stien er af Baxter (1981) beskrevet som værende lille og rund, men det nøjagtige mål af stien er ikke angivet. Afhængigt af stiens størrelse, antyder Baxters (1981) resultater, at grise prioriterer et rent hvile- og ædeområde højere end et rent drikkeområde.

I Hacker et al. (1994) blev der undersøgt, om drikkeniplens placering havde nogen effekt tilsmudsningens graden i stien. I en konventionel faresti blev drikkeniplen enten placeret på bagvæggen

over spaltegulvet eller på sidevæggen lige foran spaltegulvet. Hacker et al. (1994) beskrev, at drikkenipler placeret over spaltegulvet, gav en renere sti, sammenlignet med stier, hvor drikkeniplen var placeret foran spaltegulvet. Ifølge Hacker et al. (1994) er der dog ingen signifikant forskel på tilsmudsningsgraden for de to positioner af drikkeniplen. Der kan derfor opstå tvivl hos læseren om, hvorvidt drikkeniplens placering havde betydning for stiens tilsmudsningsgrad eller ej. Hacker et al. (1994) vægter desuden tilsmudsningsscoren i stien forskelligt. Argumentet herfor er, at gødning på det faste gulv i stien er mere arbejdskrævende for landmanden at fjerne end gødning på spaltegulvet. Derfor vil tilsmudsningsscoren på det faste gulv forekomme højere, selvom andelen af gødning på spaltegulvet og det faste gulv reelt kunne være den samme. Resultaterne giver dermed ikke et klart billede af, hvor i stien tilsmudsningsgraden var højest.

I Vermeer et al. (2015) blev drikkekoppens effekt på tilsmudsningsgraden i stien undersøgt. Forsøget blev udført i et staldsystem til slagtesvin med adgang til en udendørs løbegård. En udendørs vandkop blev placeret over spaltegulvet i løbegården. Vermeer et al. (2015) fandt en signifikant lavere tilsmudsningsgrad i zonen omkring den udendørs vandkop sammenlignet med kontrolgruppen, som ikke havde en udendørs drikkekop. Dette indikerer at grise undgår at gøde i nærheden af vandkoppen. I behandlinger, hvor der både indgik en uden- og indendørs vandkop, blev der fundet en signifikant højere tilsmudsningsgrad i zonen med den indendørs vandkop. En forklaring herpå kan være, at grisene foretrak at bruge den udendørs vandkop, som var større end den indendørs vandkop, hvorved den indendørs vandkop blev overflødig. Dette er ud fra resultaterne af Vermeer et al. (2015) ikke muligt at bekræfte, da vandforbruget i de to vandkopper ikke blev målt.

2.6.2 På friland

For grise på friland, fandt Salomon et al. (2007), at området omkring vandtruget var frit for gødningspletter. Arealet 8 meters omkring fra vandtruget frit for gødning. Dette indikerer, at grise på friland, som har mere plads at begå sig på sammenlignet med grise i konventionelle stier, undlader at gøde i nærheden af vandforsyningen.

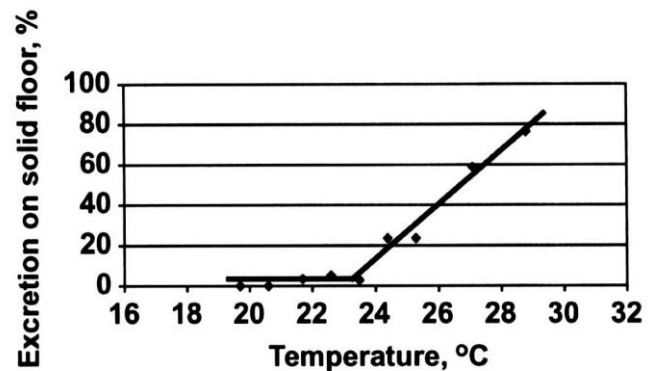
Delkonklusion:

Grise foretrækker som udgangspunkt ikke at gøde i zonen omkring drikkeniplen, men faktorer som pladsforhold i stien kan forårsage, at grisene alligevel bruger området til gødeadfærd.

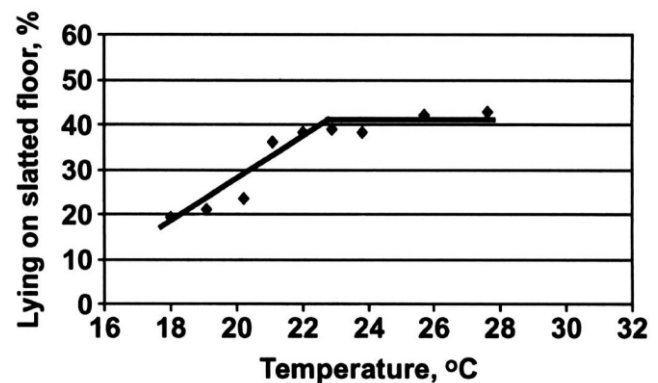
2.7 Temperaturen betydning for grises gødeadfærd

Grise foretrækker at have deres hvileareal i varme og tørre områder (Baxter, 1981; Randall et al. 1983; Olsen et al. 2001). Når hvilearealet er valgt, vil grisene normalt gøde væk fra dette. Klimatiske faktorer kan dog påvirke grisens adfærdsmønstre. I dette afsnit vil temperaturens betydning for grises gødeadfærd blive gennemgået.

Aarnink et al. (2006) udførte forsøg med konventionelle slagtesvin i staldsystemer. Grisenes reaktion på temperaturstigninger blev undersøgt vha. adfærdsobservationer. Aarnink et al. (2006) fandt bl.a. en sammenhæng mellem temperatur og andelen af gødning placeret på det faste gulv. Figur 1 (Aarnink et al., 2006) viser andelen af udskillelser (fæces og urin), der blev udskilt på det faste gulv som funktion af temperaturen. Resultaterne er fra slagtesvin af vægtklassen 45 kg. Figuren indikerer en ændring i gødeadfærden ved temperaturer over 24 °C. Ved temperaturer under 24 °C, gødende grisene sjældent på det faste gulv, hvorudfra man kan antage, at grisene gødede på spaltegulvet.



Figur 1. Sammenhæng mellem temperatur og andelen af udskillelser (fæces og urin) på det faste gulv, for slagtesvin med vægtklassen 45 kg (Aarnink et al., 2006).



Figur 2. Sammenhæng mellem andelen af grise der lå på spaltegulvet og temperaturen i stien (Aarnink et al., 2006).

Grisenes valg af hvileareal ændrede sig ligeledes ved temperaturstigninger. Figur 2 (Aarnink et al., 2006) angiver andelen af grise, som blev observeret i at ligge på spaltegulvet som funktion af temperaturen. Grisenes vægtklasse var her 85 kg. I takt med at temperaturen steg, blev der oftere set grise liggende på spaltegulvet, hvilket skyldes, at spaltegulve generelt køligere end faste betongulve. Huynh et al. (2005) fandt en temperaturforskel på 3,6 °C mellem spalte- og betongulv.

Det ses på figur 2, at kurven stabiliserer sig omkring 40 %, hvilket kan skyldes, at spaltegulvets areal kun udgjorde 2 m². Dermed var spaltegulvet ikke stort nok til, at alle 5 grise på 85 kg kunne ligge ned

(Aarnink et al. 2006). Desuden ligger grise, der vil af med varme, i sideleje med god afstand til hinanden, hvilet medfører, at de optager mere gulvplads (Geers et al. 1986; Aarnink et al. 2006).

Resultaterne fra Aarnink et al. (2006) viser derfor, at temperaturstigninger ændrer grisenes ligge- og gødeadfærd. I hvilken rækkefølge grisene ændrede deres adfærd er uklart. Temperaturen, hvorved grisene ændrede deres adfærd, var signifikant lavere for gødeadfærden end for liggeadfærden ved grise af vægtklasserne 85 og 105 kg (Aarnink et al., 2006). Dvs. at grisene begyndte at gøde på det faste gulv, før de begyndte at ligge på spaltegulvet. Dette strider imod grisens normale adfærd, da de som udgangspunkt ikke ligger i egne ekskrementer. Som tidligere beskrevet, har grise ikke svedkirtler på kroppen. Sølebadning, i deres egen gødning, kan hjælpe grisene med at komme af med overskydende varme. Huynh et al. (2005) fandt, at hyppigheden hvormed slagtesvin i stalmiljøer sølebadede i egne ekskrementer steg i takt med, at temperaturen i stien blev forøget fra 16 til 32 °C over en periode på 9 dage. Hvis grise ikke har adgang til sprinklere eller sølebad, vil de derfor være nødsaget til at sølebade i deres gødning og urin. Dette forklarer dog ikke grisenes adfærd i Aarnink et al. (2006), da grisene byttede rundt på deres gøde- og hvileareal, frem for at gøde og ligge i samme område.

Ud fra figur 2 ses, at 20 % af grisene på 85 kg allerede lå på spaltegulvet ved en temperatur på 18 °C. En mulig hypotese er derfor, at Aarnink et al. (2006) angiver en for høj temperatur, hvorved grisene ændrede liggeadfærd. I Aarnink et al. (2006) er temperaturen, hvorved grisene på 85 kg skiftede liggeadfærd, angivet til 25,4 °C. Ser man på figur 2, stabiliserer kurven sig allerede ved knap 23 °C, hvor 40 %, som formodentligt er maksimum, af grisene lå på spaltegulvet. Hvordan temperaturen for ændringen i liggeadfærd er fastsat, kan derfor virke uklart.

Grisenes temperaturmæssige komfortzone bliver påvirket af faktorer som foderstyrke, grisens vægt, luftfugtighed, lufthastighed og typen af lejeareal (Pedersen, 2001). Søer på friland bliver udsat for større temperaturudsving end søer i konventionelle staldsystemer. I konventionelle systemer ligger det anbefalede temperaturinterval for søer af 200 kg mellem 15 og 20 °C (Pedersen, 2011). Som udgangspunkt er køligere temperaturer dog ikke problematiske for søer, hvis de har adgang til et velstrøet og tørt hvileareal i hytten (Hayne et al., 2000), samt får tilstrækkelig foder (Hermansen, 1998).

Som beskrevet tidligere, kan der i varme sommerperioder opstå varmemstress hos søer på friland (Andersen et al., 2014). Derfor er det et lovkrav, at søer har adgang til sølehuller ved gennemsnitlige dagtemperaturer over 15 °C (Retsinformation²). Olsen et al. (2001) fandt, at hyppigheden hvormed slagtesvin sølebadede steg ved temperaturer over 15 °C.

Ved at etablere energiafgrøder/træer i farefoldene vil søerne have mulighed for at opholde sig i skyggen. Dette kan være med til at nedsætte søernes behov for at termoregulere vha. sølebadning ved moderate temperaturer. Etablering af energiafgrøder/træer vil dog ikke kunne erstatte sølebadet eller sprinklere helt, da temperaturen i skyggen også kan blive høj.

Delkonklusion:

Da grise ikke kan termoregulere ved at svede, er de relativt følsomme overfor varme. For at undgå varmemstress ved høje temperaturer, er det vigtigt, at grise har adgang til sprinklere eller sølebad. Fænomenet, hvor grise søler i egne ekskrementer, opstår når grise ikke har andre muligheder for at termoregulere. Ved høje temperaturer ligger grise i sideleje for at komme af med varmen.

3 Indretning af en farefold

I dette afsnit vil jeg udarbejde et forslag til indretningen af en farefold til én diegivende so. Folden skal indrettes med en hytte, et sølehul samt et drikke- og fodertrug. Med udgangspunkt i delkonklusionerne fra den gennemgåede litteratur i afsnit 2, vil jeg vurdere, hvordan inventaret og energiafgrøder/træer skal placeres i forhold til hinanden så miljøbelastningen minimeres.

Når foldarealet til enkeltfolde til diegivendes søer skal udregnes, skal der tages hensyn til en række faktorer. F.eks. har jordtypen betydning for markens evne til at lede vand væk fra overfladen. Desuden skal farefolde overholde harmonireglerne for antal diegivende søer pr. ha. Her har fravænnings tidspunktet, i antal uger efter faring, betydning for antallet af dyreenheder (DE) pr. ha.

For at komme med et konkret bud på en indretning af en farefold, er tallene fra Landbrugets Byggeblad (1993) brugt. Eksemplet fra Landbrugets Byggeblad (1993) er beregnet til en besætning på 100 årssøer. Arealet pr. farefold er 1.300 m². Indsætning af søerne sker en uge inden faring. Fravænningsalderen er her sat til 5 uger, hvilket er lavere end branchereglerne for Friland A/S, hvor fravænningsalderen er minimum 7 uger for økologiske grise (Ingvorsen and Serup, 2015).

Med sidelængderne 50 x 26 m bliver arealet af en enkeltfold 1300 m². Dette er relativt stort. Til sammenligning er foldene med popler i forskningsprojektet pECOSYSTEM kun 329 m².

Ud fra den gennemgåede litteratur kan det konkluderes, at grise foretrækker at gøde væk fra områder, som har et specifikt formål. Hvilearealet samt området omkring foder- og vandtrug er zoner som grisene som udgangspunkt holder fri for gødning og urin.

Hacker et al. (1994) beskrev, at grise drikker, urinerer og gøder inden for et kort tidsinterval. Vermeer et al. (2015) beskrev ligeledes, at grisene efter hvile gik over for at æde og drikke, hvorefter de gik ud i løbegården for at gøde og urinere. Både Hacker et al. (1994) og Vermeer et al. (2015) baserer deres beskrivelser på tilsmudsningssgraden i stien. Hypotesen om, at grise hviler, æder og gøder inden for et kort tidsinterval, giver umiddelbart mening, hvis den sammenholdes med resultaterne fra Benfalk et al. (2005) og Horsted et al. (2012), hvor de højeste gødningsscorer netop lå mellem hytten og vand- og fodertrug. Det er dog vigtigt, at holde for øje, at der ikke blev udført kontinuerlige adfældsobservationer. Dermed er hypotesen reelt ikke afprøvet.

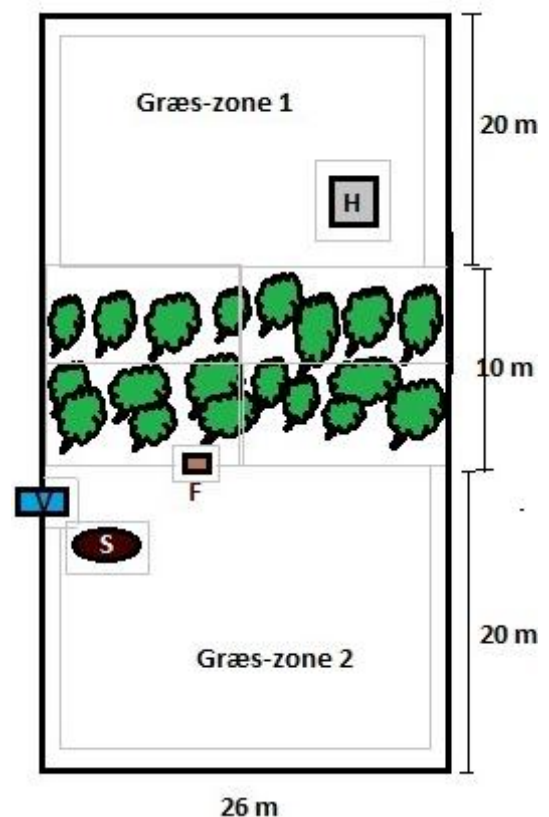
Antages det, at grisene gøder på ruten mellem hytte og foder- og vandtrug, vil det med fokus på miljøbelastning, være optimalt at placere en zone af træer/energiafgrøder på denne rute. Herved kan beplantningens rødder optage de næringsstoffer som grisene udskiller. Ved brug af popler vil rodnettets dybde være 1 til 1,5 gange så stort som trækronen (Økologisk Landsforening, 2015).

Figur 3 angiver en plantegning af min foldindretning (ikke i målestok).

Hytten er placeret på den modsatte side af træbæltet end vand- og fodertrug. Hyttens åbning er mod træzonen. Fodertruget er placeret inden for beplantningens rodzone. Vandtrug bliver delt med soen i nabofolden. Sølebadet placeres i nærheden af vandtruget, så spildvand fra vandtruget kan bruges til at fugte jorden og danne et sølebad. Træbæltet er ca. 10 m bredt.

Fordele ved denne indretning er følgende:

- Soen skal passere træzonen når hun bevæger sig fra hytten til vand- og fodertruget. Træerne kan opsamle gødning som afsættes på ruten.
- Næringsstoffer fra spildfoder blive opsamlet af beplantningens rødderne.
- På begge sider af træbæltet er en stor græszone, som soen kan græsse på.
- Græsarealerne er relativt brede og kan indgå i et sædskifte, i de år hvor farefoldene ikke er i brug.



Figur 3. Forslag til foldindretning med hytte (H), vandtrug (V), fodertrug (F) og sølebad (S). De grå linjer angiver zoneopdelingen.

Ulemper:

- Hytte og foder- og vandtrug er placeret langt relativt fra hinanden.
- Landmanden kan ikke se efter pattegrisene i hytten når han fodrer dyrene.
- Landmanden skal køre på begge sider af træbæltet dvs. igennem farestien to gange for at kunne fodre søerne samt strø i hytterne. En større markoverflade vil derfor blive påvirket af køretøjet, som ved fugtigt vejr, kan ødelægge græsdekken.
- Hvis territorial adfærd reelt udføres af søer, bliver næringsstoffer fra gødningen langs hegnet ikke optaget af træerne.

Quintern and Sundrun (2006) beskrev, at risikoen for dannelsen af kvælstof- og fosfor-hotspots kunne mindskes ved at flytte inventaret. Før indsættelse af et nyt hold søer, bør inventaret derfor flyttes så det står spejlvendt i længderetningen, af hvad det gør på figur 3.

For at afprøve denne indretning, er farefolden inddelt i zoner. Zonerne er indtegnet i figur 3. Der laves en zone med radius på 1 m. omkring henholdsvis hytten, vandtrug, fodertrug og sølebad. Disse zoner forventes at være frie for gødning. Kantzonen på 1 m fra hegnet, skal bruges til at vurdere om søerne gøder hyppigere ved hegnet, som indikation på territorial adfærd. Dette forventes dog ikke baggrund af litteraturen. Træbæltet er inddelt i fire zoner, så der kan skelnes mellem eventuelle hvilearealer og gødearealer indenfor træbæltet. De to store græsområder, på hver side af træbæltet, udgør hver en zone.

Adfærdsobservationer kan give et billede af, hvor grisene gøder, samt hvilke aktiviteter de udfører i de forskellige zoner. Ligge-, gødeadfærd bør registreres. Græseadfærd kan ligeledes inddrages for at afgøre om søerne gøder, hvor de græsser. Ved at observere en gang ugentligt med start en uge før faring, i søernes aktive periode fra solopgang til nedgang, vil man få et helhedsindtryk af diegivningsperioden, da der sandsynligvis er mindre aktivitet i starten af diegivningsperioden end ugen før fravænning, hvor pattegrisene er større.

Denne forsøgs opstilling afprøver, i hvilke zoner soen gøder. Efter hvile i hytten forventes det, at soen afsætter gødningen træzonen, når hun går imod foder- og vandtrug, hvorved størstedelen af næringsstofferne optages af træerne. Hvis soen gøder i græszonerne på andre tidspunkter på dagen, forventes det, at gødningen er relativ jævnt fordelt (Salomon et al., 2007), så det ikke har betydelige miljømæssige konsekvenser.

4 Data fra forsøg pECOSYSTEM

4.1 Beskrivelse af forsøget

pECOSYSTEM - *Konkurrencedygtig, troværdig og ressourceeffektiv økologisk svineproduktion* er et forskningsprojekt, der tager udgangspunkt i den økologiske svineproduktion. Formålet er at finde nye metoder, som kan løse problematikken omkring miljøbelastning, forårsaget af udendørs hold af grise, og samtidig øge dyrevelfærden. Et produktionskoncept baseret på frilandssvin i kombination med dyrkning af plantebiomasse, forventes at kunne mindske udvaskningen af næringsstoffer.

Et af de forsøgene som pECOSYSTEM omfatter, blev udført hos landmand Brian Holm i Brørup. Effekten af popler i folde til diegivende søer blev undersøgt i perioden maj 2015 til marts 2016.

Forsøget bestod af 4 hold med hver 21 søer, som blev fordelt på 3 behandlinger.

Behandling 1 (Kontrol) : En kontrolgruppe på 7 søer, som havde traditionelle enkeltfolde på åbent friland.

Behandling 2 (Uden træer): 7 søer i enkeltfolde, der grænsede op ad poplerne, men som ikke havde adgang til poplerne.

Behandling 3 (Med træer): Søer i enkeltfolde med adgang til en zone med popler.

Der var forskel på størrelsen af foldarealerne mellem de tre behandlingstyper. Arealerne fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Arealerne af enkeltfoldene af de 3 behandlinger.

Behandling	Kontrol	Uden træer	Med træer
Foldareal (m ²)	326,4	267	329

Inventaret i enkeltfoldene bestod af en A-hytte (2 · 2 m), et vandtrug (0,6 · 0,6 m) samt et vandtrug (0,8 · 0,4 m).

Hver fold blev inddelt i zoner; Zone 1, 2 og 3, hytte-zone (3 meters radius omkring hytten), vand/foder-zone (1 m radius omkring foder- og vandtrug) og en kant-zone (1 m. langs hegnet). Behandlingen med adgang til træer havde desuden en træ-zone. Arealerne på de forskellige zoner er angivet i tabel 2. Arealet som hytten samt foder- og vandtrug udgjorde er fratrullet totalarealet.

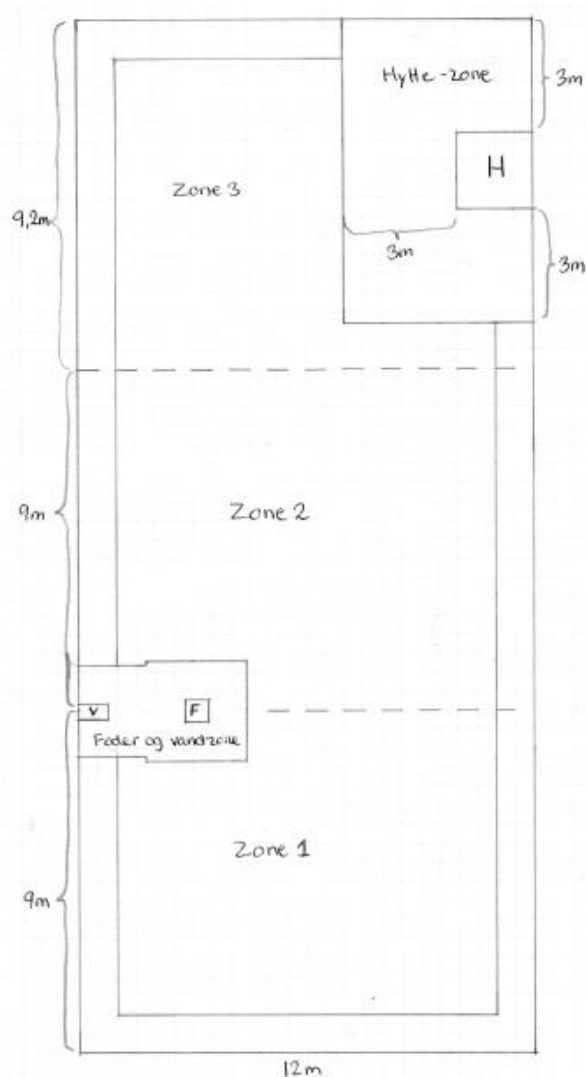
Tabel 2. Arealerne af de enkelte zoner.

Areal (m ²)	Zone 1	Zone 2	Zone 3	Træer	Hytte	Foder/vand	Kant	Total
Kontrol	75,66	85,66	54		36	10,4	60	321,72
Uden Træer	59,66	67,66	34,6		36	10,4	54	262,32
Med træer	59,66	67,66	37,6	41,6	36	10,4	71,4	324,32

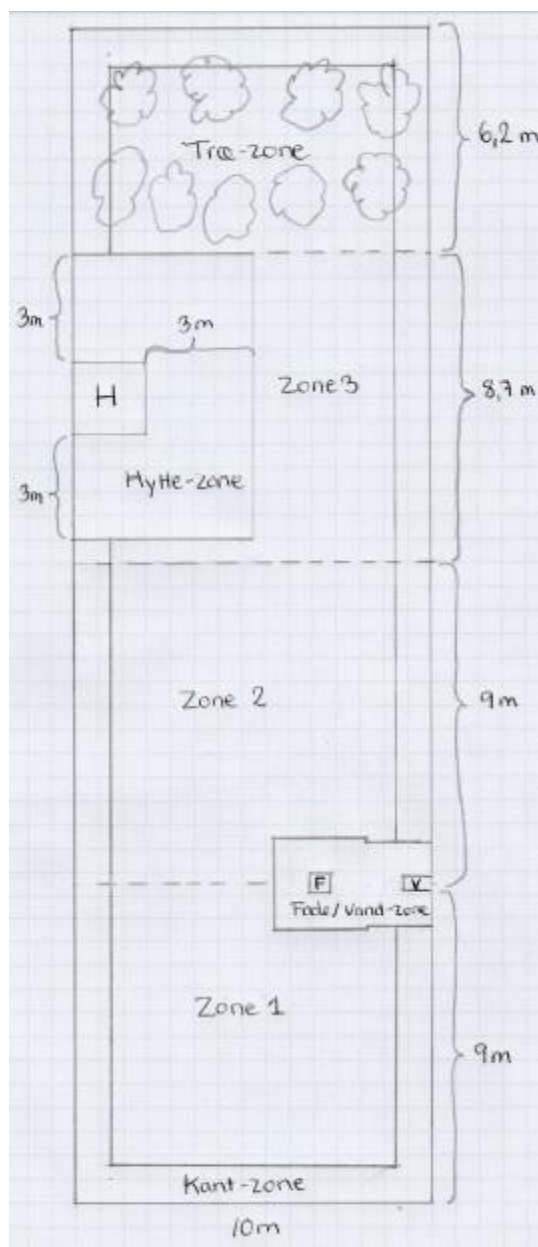
Figur 4 og 5 angiver skitser af foldene og de forskellige zoner.

Hvert hold søer blev observeret i ugen op til faring samt uge 2, 4, 6 og 7 af diegivningsperioden. Adfærdsobservationer blev udført mellem kl. 9 og 19.20.

Rækkefølgen, hvormed søerne blev observeret, var randomiseret. I behandlingen med og uden træer blev to søer observeret samtidigt. Hos kontrolgruppen blev søerne observeret enkeltvis. Søerne blev observeret på samme tid af døgnet i de tre behandlinger. Der blev roteret hvert 5 min. mellem foldene. Gødeadfærd (urin og fæces) blev registreret kontinuerligt. Hvert minut blev soens placering, samt den aktivitet hun udførte (lå, græssede eller rodede) registreret.



Figur 4. Skitse af folden til kontrolbehandlingen.



Figur 5. Skitse af folden til behandlingen med og uden træer. I behandlingen uden var træ-zonen afgrænset med hegn.

4.2 Metoder

Udregningerne er lavet i Microsoft Excel, som medregner alle decimaler. Derfor kan eksemplerne i dette afsnit afvige fra resultaterne angivet i tabellerne i bilaget.

Observationerne for fæces og urin er lagt sammen til kategorien gødeadfærd. Antallet af observeret gødeadfærd i de enkelte zoner er angivet i tabel 3.

Tabel 3. Antal observeret gødeadfærd pr. zone.

Observeret gødeadfærd	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	65	47	38
Zone 2	15	28	20
Zone 3	40	17	12
Træ-zone			15
Hytte-zone	15	11	7
Foder+vand-zone	3	2	6
Kant-zone	38	35	27
SUM	176	140	125

De enkelte zoner blev omregnet til en andel af det totale areal, da foldarealet af de tre behandlinger ikke var lige stort. F.eks. udgjorde zone 1 i kontrolgruppen 0,24, dvs. 24 % af kontrolfolden:

$$Zone\ 1_{Kontrol} = \frac{Areal_{zone\ 1\ Kontrol}}{Areal_{Total\ Kontrol}} = \frac{75,66\ m^2}{321,72\ m^2} \approx 0,24$$

De enkelte zoners andel af de samlede foldareal er opgivet i tabel 1 i bilaget.

Herefter er det forventede antal gødeadfærd pr. zone udregnet, hvis man antager en jævn fordeling af gødningen. Det totale antal observationer for en behandling ganges på arealandelen for den enkelte zone.

$$Forventet\ antal\ gødeadfærd_{Kontrol\ Zone\ 1} = 176\ observationer \cdot 0,24 \approx 42,24$$

Det forventede antal gødeadfærd pr. zone er angivet i tabel 2 i bilaget.

Afvigelsen i procent mellem den observerede og den forventede gødeadfærd udregnet vha. formelen:

$$Afvigelse = \frac{observeret - forventet}{forventet} \cdot 100$$

For zone 1 i kontrolgruppen var afvigelsen derfor:

$$Afvigelse_{Kontrol\ Zone\ 1} = \frac{(65 - 42)}{42} \cdot 100 \approx 54,8\ \%$$

Dvs. at der blev observeret 54,8 % mere gødeadfærd i zone 1 i kontrolfolden end forventet ved jævn fordeling af gødning. Afvigelserne er angivet i tabel 3 i bilaget. Afvigelserne er vist som søjlediagram i figur 6.

Observationerne for soens placering samt, hvor soen, græssede, lå og rodede i jorden er angivet i tabel 4, 5, 6 og 7.

Tabel 4. Søernes placering som antal observationer pr. zone.

Soens placering (Obs.)	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	794	712	668
Zone 2	893	766	586
Zone 3	329	340	175
Træ-zone			705
Hytte-zone	2993	3096	2843
Foder-zone	1016	1053	972
SUM	6025	5967	5949

Tabel 5. Søernes placering når de græssede som antal observationer pr. zone.

Græsser (Obs.)	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	487	370	435
Zone 2	213	251	208
Zone 3	180	132	96
Træ-zone			108
Hytte-zone	84	80	86
Foder-zone	27	37	33
SUM	991	870	966

Tabel 6. Søernes placering når de lå som antal observationer pr. zone.

Ligger	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	50	92	21
Zone 2	498	291	236
Zone 3	36	106	19
Træ-zone			442
Hytte-zone	244	496	240
Foder-zone	59	39	34
SUM	887	1024	992

Tabel 7. Søernes placering når de rodede i jorden som antal observationer pr. zone.

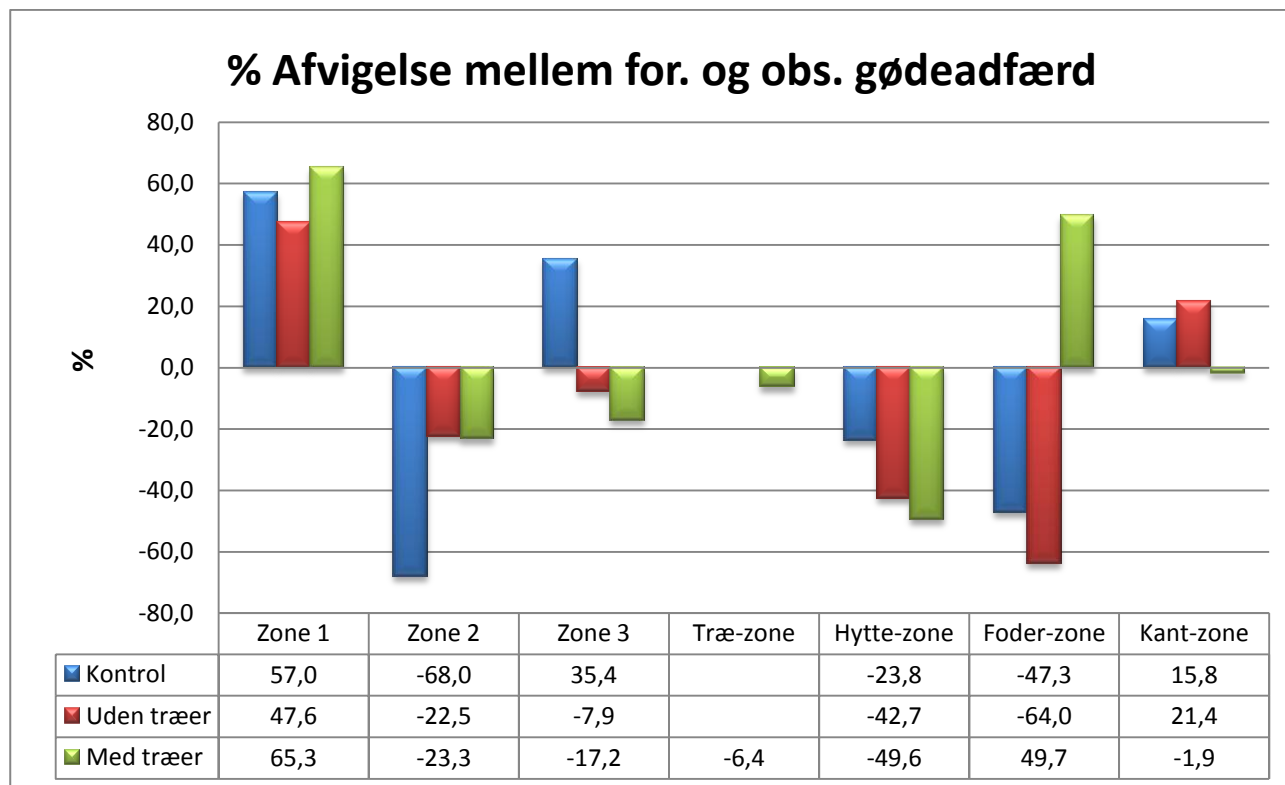
Roder	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	112	72	36
Zone 2	25	79	12
Zone 3	17	19	7
Træ-zone			48
Hytte-zone	21	31	5
Foder-zone	5	5	6
SUM	180	206	114

Antallet af observationer pr. zone for placering, græsse-, ligge- og rodeadfærd er alle blevet udregnet som procentandel af det totale antal observationer. F. eks. blev soen observeret 794 gange i zone 1 i kontrolfolden (tabel 4). Dvs. i $\frac{794}{6025} \cdot 100 \approx 13,2\%$ af observationerne opholdte soen sig i zone 1. Tabellerne for %-andelen for placering, græsse-, ligge- og rodeadfærd pr. zone er angivet i tabel 4,5,6 og 7 i bilaget.

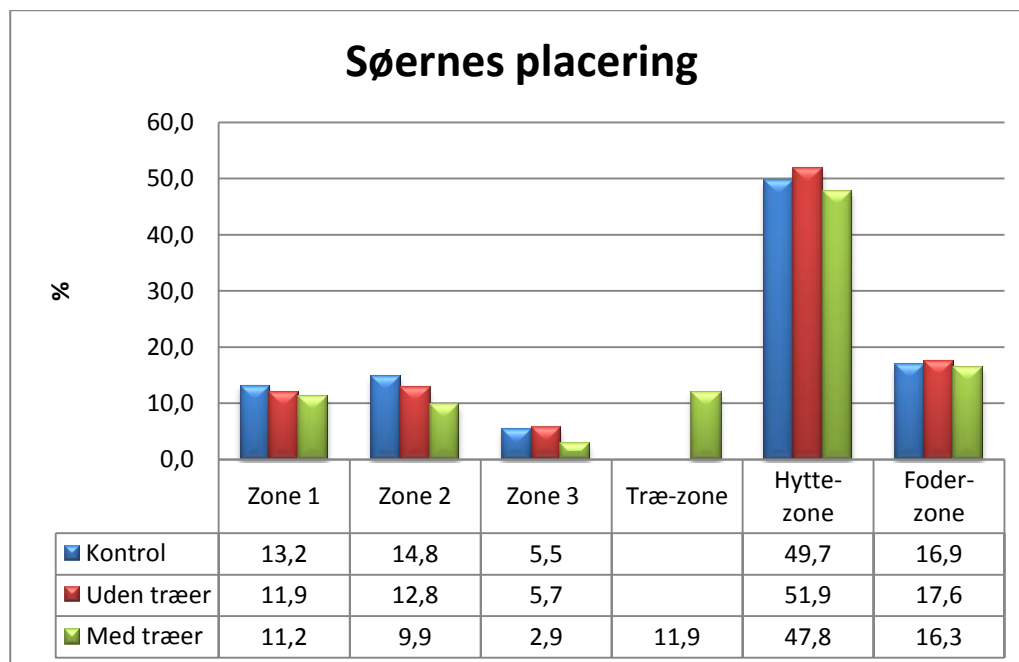
4.3 Resultater

Resultaterne for placeringen af gødning er angivet i figur 6 som %- afvigelsen mellem det antal observerede og forventede observationer.

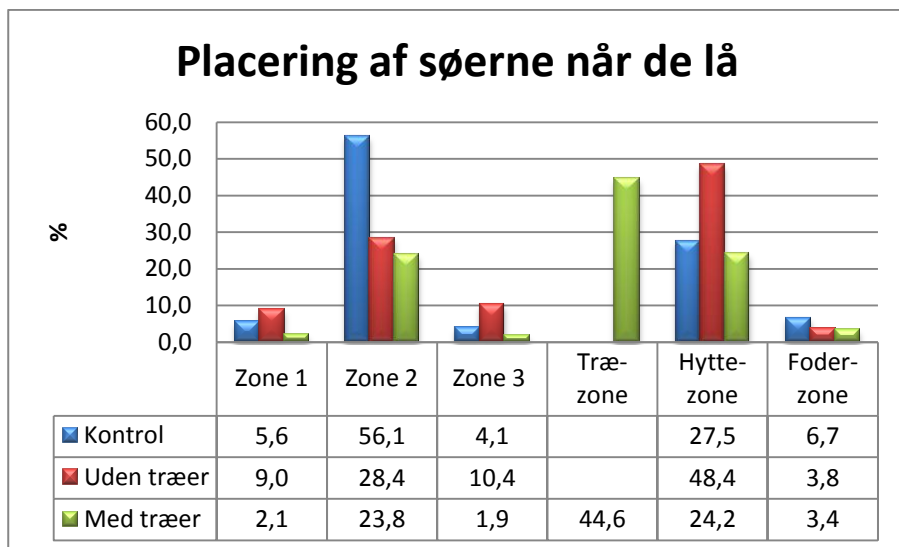
Figur 7 viser søernes placering. Figur 8 viser søernes placering når de lå/hvilede. Figur 9 angiver, hvor søerne græssede. Figur 10 viser, hvor søerne rodede i jorden. Disse figurer angiver alle observationerne for de enkelte zoner som %-andelen af de totale antal observationer for behandlingen.



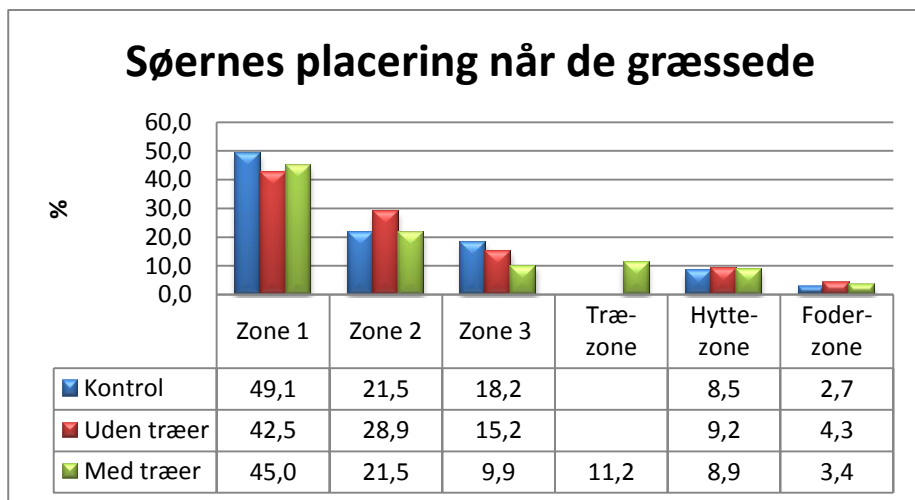
Figur 6. % Afvigelse mellem antal observerede og antal forventede gødeadfærd pr. zone.



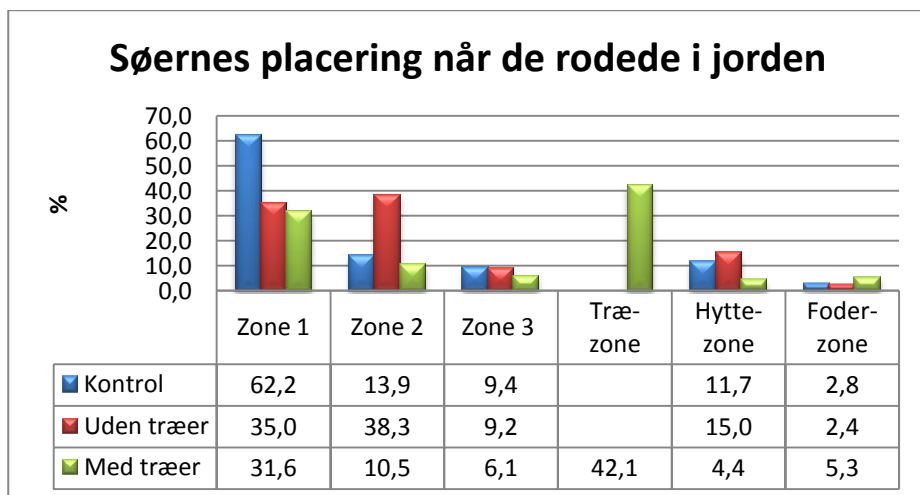
Figur 7. Søernes placering angivet i %.



Figur 8. Søernes placering når de lå/hvilede angivet i %.



Figur 9. Søernes placering når de græssede angivet i %.



Figur 10. Søernes placering når de rodede i jorden i %.

5 Diskussion

Ved en jævn fordeling af gødning over hele foldarealet ville afvigelsen mellem de observerede og forventede værdier være tæt på 0 %. Ud fra figur 6 kan de ses, at søerne gødede hyppigere i nogle zoner end andre. Dette stemmer overens med litteraturen (Baxter, 1981; Salomon et al., 2007) og derfor forventningen om, at grise undlader at gøde i bestemte zoner. Desuden kan det på figur 6 ses, at der også i mellem de tre forsøgsbehandlinger var forskelle på søernes gødeadfærd.

I følge litteraturen (Baxter, 1981; Stolba and Wood-Gush, 1989; Benfalk et al., 2005) er der enighed om, at grise ikke gøder i deres hvileareal. Derfor var det forventeligt, at der i zonerne, som søerne brugte til liggeadfærd i dagstimerne, forekom mindre gødeadfærd end i zoner, hvor søerne ikke lå. Figur 8 angiver, at søerne fra alle tre behandlinger, hyppigt brugte zone 2 samt hyttezonen til liggeadfærd. Resultaterne skelner dog ikke imellem om søerne lå i hytten eller i zonen rundt om hytten. Gødeadfærden blev i zone 2 og hyttezonen observeret færre gange end forventet ved en jævn fordeling. Dette stemte overens med forventningen om, at søerne undlod at gøde i de zoner, hvor de oftest lå.

Mere specifikt blev søerne fra kontrolbehandlingen, med 56,1 %, oftest observeret liggende i zone 2. Sammenholdes dette med afvigelserne for gødeadfærden, var antallet af gødeadfærd da også 68,0 % under det forventede ved en jævn fordeling. Hvorfor søerne fra kontrolgruppen hyppigst lå i zone 2 er uklart. Den tætte placering på vand- og fodertrug, samt zone 1, som hyppigst blev brugt til græsseadfærd, kan evt. have betydning for søernes valg af hvileareal i dagstimerne.

Søerne fra behandlingen uden træer lå, med 48,4 % af observationerne, oftest i zonen omkring hytten. I hyttezonen var gødeadfærden 42,7 % under det forventede ved en jævn fordeling. Hyttezonen grænsende, hos denne behandling, op af bæltet med popler. Da den nøjagtige position af søerne ikke er angivet, er det svært at sige, hvor de lå inden for hyttezonen. Det er en mulighed, at søerne har ligget tæt op af hytten eller mod bæltet af træer, da begge kan have givet skygge eller læ for blæst. Resultater på de klimatiske faktorer er dog ikke inddraget i denne rapport.

Som tidligere beskrevet, undlod grise på friland at gøde i arealerne omkring foder- og vandtrug (Salomon et al. 2007). Det var derfor forventeligt, at resultaterne fra pECOSYSTEM viste det samme billede. Søerne fra i kontrolgruppen og behandlingen uden træer gødede 47,3 til 64,0 % færre gange end forventet i zonen omkring foder- og vandtrug. I disse to behandlinger blev der observeret gødeadfærd henholdsvis 2 og 3 gange i foder/vand-zonen (tabel 3), hvilket stemmer overens med forventningerne om, at grise undgår at gøde nær foder- og vandtrug. For behandlingen med træer ses

det på figur 6, at gødeadfærd i foderzonen næsten var 50 % over det forventede antal. Dette kan umiddelbart virke højt. Foder/vand-zonen udgjorde procentvis en mindre andel af det totale areal sammenlignet med kontrolbehandlingen og behandlingen uden træer, hvorved det forventede antal gødeadfærd blev lavere, selvom foder/vand-zone i alle behandlinger havde et areal på 10,4 m² (tabel 2). Sammenholder man antal observerede, som var 6, med det forventede antal på 4, kan afvigelsen fra det forventede virke relativ lille. Da foder/vand-zonen kun udgjorde en meters radius omkring foder- og vandtrug, har det stor betydning, hvordan observationerne er blevet registreret. F.eks. er der forskel på, om soen havde hele kroppen inden for foder/vand-zonen, da hun gødede, eller kun for- eller bagben. Der er umiddelbart ikke andre faktorer, der kan forklare, hvorfor søerne fra behandlingen med træer gødede hyppigere i foder/vand-zonen end de andre behandlinger. Derfor antages det at være tilfældigt.

Ser man på de zoner, hvor der blev gødet hyppigere end forventet ved en jævn fordeling, er det især zone 1, som skiller sig ud. For alle tre behandlinger blev der observeret mellem 47,6 og 65,3 % mere gødeadfærd i zone 1 end forventet. Zone 1 var den zone, som lå placeret længst væk fra hytten. Da søerne sjældent lå i zone 1, kan det være årsagen til, at søerne valgte at gøde netop der.

Gødeadfærd i kantzonen var højere end forventet ved en jævn fordeling i kontrolgruppen og behandlingen uden træer med henholdsvis 15,8 og 21,4 %. I behandlingen med træer svarede den observerede gødeadfærd til det forventede. Kant-zonen udgjorde ikke nogen separat zone ved registrering af de andre adfærdsobservationer som ligge, græsse og rodeadfærd. Derfor er det uvist, hvad søerne brugte kant zonen til. Da kant-zonen udgjorde arealet 1 m fra hegnet, er det dog sandsynligt, at søerne ikke har brugt kant-zonen til liggeadfærd pga. den tætte position på el-hegnet. Derfor er det tænkeligt, at kantzonen primært blev brugt til græsnings- og rodeadfærd. Gødningsplaceringen i kantzonen var relativt lav sammenlignet med zone 1, hvor der blev gødet hyppigere. Resultaterne fra pECOSYSTEM indikerer derfor ikke territorial adfærd, som Watson et al. (2003) foreslog.

Hos søerne i behandlingen med træer blev der forventet gødeadfærd i træ-zonen 16 gange ved en jævn fordeling af gødning i folden (tabel 2 i bilag). Der blev observeret gødeadfærd 15 gange, hvilket gør afvigelsen fra det forventede relativ lille. Som tidligere beskrevet gødede grisene i Horsted et al. (2012) hyppigst i zonen med energipil. Resultaterne fra pECOSYSTEM antyder dog, at grisene ikke nødvendigvis foretrækker at gøde i zonen med træer, da gødningsobservationerne så ville have været højere end det forventede. Søerne lå i 44,6 % af observationerne i zonen med træer, som dermed var deres fortrukne hvileareal. At søerne brugte træ-zonen til liggeadfærd kan skyldes, at træerne gav læ

og skygge. Da søerne brugte træ-zonen til liggeadfærd, men samtidig gødede i træ-zonen, kan det tyde på hvilearealet har udgjort en mindre del af træ-zonen.

Græsnings- og rodeadfærd blev derimod udført i alle zoner. Græsningsadfærd blev oftest observeret i zone 1 for alle tre behandlinger. Græsningsadfærd og gødeadfærd forekom derfor begge hyppigst i zone 1. Om der er en reel sammenhæng mellem disse former for adfærd, eller om det er tilfældigt, er uklart. Som beskrevet tidligere fandt Stern and Andersen (2002) ligeledes, at grisene gødede hyppigst i det nytildelte foldareal, hvor de også græssede. Ved kontinuere adfærdsobservationer af enkelte grise, kunne man få et indblik i, om grise gøder imens de græsser, eller om de bevæger sig væk, når de udfører gødeadfærden. Faktorer som græsdækkets kvalitet i zone 1 sammenlignet med de andre zoner, kan i pECOSYSTEM have haft betydning for, at søerne foretrak at græsse der. Da zone 2 primært blev brugt til liggeadfærd, er det desuden sandsynligt, at søerne gik over i zone 1 for at gødede, da de så undgik at gøde i liggearealet. Derfor kan det se ud som om, at søerne foretrak at gøde, hvor de græssede, eller omvendt.

Rodeadfærd blev observeret relativt få gange sammenlignet med de andre adfærdstyper. Dette skyldes sandsynligvis, at søerne havde ring i trynen. Rodeadfærd blev af kontrolbehandlingen hovedsageligt udført i zone 1. For behandlingen uden træer rodede søerne både i zone 1 og 2. Søerne fra behandlingen med træer rodede i 42,1 % af observationerne i træ-zonen, hvilket derfor var den zone, som de oftest rodede i. Forklaringen herpå kan være at træernes rødder og grene giver søerne mere at rode med/efter. Zonerne, hvor søerne oftest rodede i jorden, ser ikke ud til at have sammenhæng med valg af gødeareal.

På baggrund af litteraturen (Salomon et al., 2007; Horsted et al., 2012) blev der forventet, at søerne hyppigst ville gøde i arealet mellem hytten samt foder- og vandtrug, hvilket svarede til zone 2 og 3 i pECOSYSTEM. Dette var dog ikke tilfældet. Der er ligheder mellem resultaterne fra pECOSYSTEM og Watson et al. (2003), idet søerne i begge forsøg gødede færre gange end forventet i zonen, som var placeret mellem hytte og foder- og vandtrug. Som tidligere beskrevet lå søerne fra kontrolbehandlingen hyppigt i zone 2. Hvis søerne i Watson et al. (2003) ligeledes lå i zonen mellem hytte og foder- og vandtrug, kan dette evt. forklare, hvorfor søerne i Watson et al. (2003) gødede langs hegnet, da de herved undgik at gøde i deres liggeareal foran hytten. Dette understreger vigtigheden i at kende søernes hvileareal, når grises valg af gødeareal skal forklares.

En mulig hypotese er, at placeringen af foder- og vandtruget i forhold til græszonen, har betydning for, om grisene vælger at gøde i græszonen. F.eks. var foder- og vandtruget i Salomon et al. (2007) og Horsted et al. (2012) placeret op af hegnet, hvorimod hytten lå mere centralt i folden. Derved skulle

grisene passere området mellem hytten og foder- og vandtruget, både når de kom fra hytten, samt når de kom fra græszonen. Området mellem hytte og foder- og vandtrug blev derfor sandsynligvis passeret ret ofte sammenlignet med andre zoner i folden. Forestiller man sig, at placeringen af hytte og foder- og vandtrug var byttet om (Salomon et al., 2007), ville gødningsplaceringen måske minde mere om den, som blev observeret i pECOSYSTEM, da passagen mellem hytte og foder- og vandtrug ville være mindre. Der mangler stadig viden om, hvordan man vha. forskellige placeringer af inventaret, kan påvirke søernes gødeadfærd på friland.

Ud fra et miljømæssigt synspunkt ville man ønske, at søerne hyppigst gødede i zonen med poplerne. Dette var dog ikke tilfældet i forsøget pECOSYSTEM. Placeringen af popler i forhold til hytten og foder- og vandtrug var derfor ikke optimalt. Som tidligere nævnt, viste resultaterne, at søerne fortrak at ligge i træ-zonen. Det vil derfor være sandsynligt, at søerne også foretrækker at ligge i træ-zonen, selvom inventaret i folden placeres anderledes. Træ-zonen var 41,6 m², hvilket umiddelbart, burde være stort nok til at kunne rumme både ligge- og gødeareal for én so med pattegrise. Det er derfor tvivlsomt om etablering af en større træ-zone pr. so, ville kunne få søerne til at gøde der hyppigere. En anden mulighed er at etablere to bæltter med energiafgrøder/træer, så liggeadfærd og gødeadfærd kan udføres i forskellige træ-zoner.

Hvis foldesignet fra afsnit 3 udelukkende sammenholdes med resultaterne fra pECOSYSTEM, er det forventeligt, at søerne vil bruge træzonen centralt i folden som hvileareal i dagstimerne. Gødeadfærd vil dermed forventes at være hyppigst i de to store græszoner. Hvis dette er tilfældet, vil foldesignet derfor ikke kunne mindske næringsstofudvaskningen fra farefolden.

Alt i alt mangler der fortsat viden om, hvordan man kan få søer til at gøde i zoner med energiafgrøder/træer, så miljøbelastningen kan minimeres.

6 Konklusion

Grise gøder ikke i deres hvileareal. Dette gælder både i indendørs systemer og på friland. Foldarealer, som grise bruger til hvileadfærd i løbet af dagen, holdes ligeledes fri for gødning. Dette bekræfter litteraturen på området og resultaterne fra forskningsprojektet pECOSYSTEM.

Området omkring drikkenippel og vandtrug holdes rent, hvis pladsforholdene i stien/folden tillader dette. Det er mere uklart, hvorvidt grise gøder i de områder, hvor de græsser. I pECOSYSTEM blev der fundet hyppig gødeadfærd i arealer, hvor søerne græssede. Der mangler derfor mere viden omkring, hvorvidt grise holder mindre områder indenfor græsarealer fri for gødning.

pECOSYSTEM viste, at søerne foretrak at ligge i træ-zonen. Gødeadfærden var ikke hyppigere end forventet i træ-zonen. Forsøgsdesignet havde derfor ikke den ønskede miljømæssige effekt. Om diegivende søer kan påvirkes til at gøde i én enkelt zone med energiafgrøder/træer, kræver yderligere forskning.

7 Perspektivering

Friland A/S har de seneste år gjort brug af konceptet "Skovgrise", hvor smågrise efter fravænning indsættes i foldarealer tilknyttet en eksisterende skov. Skovens træer er veletablerede med dybe rødder, der kan optage de næringsstoffer, som grisene udskiller igennem gødningen. Næseringning er derfor ikke nødvendig, så grisene kan frit rode i skovbunden efter føde. Produktionen af "Skovgrise" foregår endnu på mindre skala, da det kræver at eksisterende skov bliver brugt til landbrugsproduktion.

Ved ligeledes at beplante hele foldarealet til diegivende søer med energiafgrøder/træer, vil søernes placering af gødning være mindre afgørende for miljøbelastningen. Desuden kan der argumenteres for, at folde med buske og træer, udgør et mere naturligt miljø for grise sammenlignet med folde på friland. Det kunne være interessant at opveje fordele og ulemper for denne produktionsform, som umiddelbart virker som en god løsning i forhold til mindskning af miljøbelastningen og dyrevelfærden.

8 Litteraturliste

Andersen, H. M., Studnitz, M., Serup, T., 2014. Faremarksmanual. Videncentret for Landbrug.

Andersen, H. M-L., Pedersen, L. J., 2011. The effect of feed trough position on choice of defecation area in farrowing pens by loose sows. Applied Animal Behaviour Science, 131, 48-52.

Baxter, M. R., 1981. Environmental determinants of excretory and lying areas in domestic pigs. Applied Animal Ethology, 9, 195-200.

Benfalk, C., Lindgren, K., Lindahl, C., Rundgren, M., 2005. Mobile and stationary systems for organic pigs - animal behaviour in outdoor pens. Organic eprints. Lokaliseret d. 12.05.2016 på: <http://orgprints.org/4313/>

Danmarks Statistik , 2014. Nyt fra Danmarks Statistik nr. 195, Detailomsætningen af økologiske fødevarer 2014.

Eriksen, J., 2005. Nyhedsbrev fra forskningscenter for økologisk jordbrug, nr. 5 oktober 2005. Lokaliseret d. 20.03.2016 på: <http://www.foejo.dk/enyt2/enyt/okt05/ring1.html>

Eriksen, J., Kristensen K., 2001. Nutrient excretion by outdoor pigs: A case study of distribution, utilization and potential for environmental impact. Soil Use and Management, 17, 21-29.

Fisker, B., Hansen., L. U., 2009. Komfortadfærd. Videncenter for svineproduktion. Lokaliseret d. 30.03.2016 på: <http://vsp.lf.dk/Viden/Grisens%20adfaerd/Normal%20adfaerd/Komfortadfaerd.aspx>

Friland A/S, 2015. Årsberetning 2014/15. Lokaliseret d. 29.03.2016 på: <http://www.friland.dk/Om-Friland/Nyhedsbreve-aarsberetninger/Aarsberetninger.aspx>

Geers, R., Goedseels, V., Parduyns, G., Vercruysse, G., 1986. The group postural behaviour of growing pigs in relation to air velocity, air and floor temperature. Applied Animal Behaviour Science, 16, 353-362.

Goetz, M., Troxler, J., 1995. Group housing of sows during farrowing and lactation. American Society of Agricultural and Biological Engineers, 38, 1495-1500.

Halberg, N., Hermansen, J. E., Kristensen, I. S., Eriksen, J., Tvedegaard, N., Petersen, B. M., 2010. Impact of organic pig production systems on CO₂ emission, C sequestration and nitrate pollution. Agronomy for Sustainable Development, 30, 721-731.

Hayne, S. M., Tennessen, T., Anderson, D. M., 2000. The response of growing pigs exposed to cold with varying amounts of straw bedding. Canadian Journal of Animal Science, 80, 539-546.

Hermansen, J. E., 1998. Forskning i økologisk svineproduktion. Forskningscenter for Økologisk Jordbrug 1998. Lokaliseret d. 09.06.2016 på: <http://docplayer.dk/5539776-Forskningscenter-for-oekologisk-jordbrug.html>

Horrell, R. I., A'Ness, P. J., Edwards, S. A., Eddison, J. C., 2001. The use of nose-rings in pigs: Consequences for rooting, other functional activities, and welfare. Animal Welfare, 10, 3-22.

- Horsted, K., Kongsted, A. G., Jørgensen, U., Sørensen, J., 2012.** Combined production of free-range pigs and energy crops - animal behaviour and crop damages. *Livestock Science*, 150, 200-208.
- Huynh, T. T. T., Aarnink, A. J. A., Gerrits, W. J. J., Heetkamp, M. J. H., Canh, T. T., Spoolders, H. A. M., Kemp, B., Verstegen, M. W. A., 2005.** Thermal behaviour of growing pigs in response to high temperature and humidity. *Applied Animal Behaviour Science*, 91, 1-16.
- IFOAM Organics International, 2005.** Principper for Økologiske Jordbrug.
- Ingram, D. L., 1965.** Evaporative cooling in pig. *Nature*, 207, 415-416.
- Ingvorsen, B., Serup, T., 2015.** Regler for økologisk svinehold 2015. SEGES.
- Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, 2002.** Rapport om Miljøpåvirkning og Fiskeriressourcer. Kapitel 4.1 - Kilder til eutrofiering.
- Mount, L. E., 1968.** The climatic physiology of the pig. Edward Arnold, London, 271.
- Mount, L. E., 1979.** Adaption to thermal environment. Edward Arnold, London, 333.
- NaturErhvervstyrelsen, 2015.** Statistik over økologiske jordbrugsbedrifter 2014. Juli 2015.
- NaturErhvervstyrelsen, 2016.** Vejledning om økologisk jordbrugs produktion. Januar 2016.
- Olsen, A.W., Dybkjær, L., Simonsen, H. B., 2001.** Behaviour of growing pigs kept in pens with outdoor runs II. Temperature regulatory behaviour, comfort behaviour and dunging preferences. *Livestock Production Science*, 69, 265-278.
- Olsson, A-C., Jeppsson, K-H., Botermans, J., Von Wachenfelt, H., Andersson, M., Bergsten, C., Svendsen, J., 2014.** Pen hygiene, N, P and K budgets and calculated nitrogen emission for organic growing - finishing pigs in two different housing systems with and without pasture access. *Livestock Science*, 165, 138-146.
- Pajor, E. A., Kramer, D. L., Fraser, D., 2000.** Regulation of contact with offspring by domestic sows: Temporal patterns and individual variation. *Ethology* 106, 37-51.
- Pedersen, E., 2015.** Det økologiske marked. Landbrug & Fødevare. Lokaliseret d. 29.03.2016 på: <http://www.lf.dk/viden-om/oekologi/markedet>
- Pedersen, P., 2001.** Staldtemperatur. SEGES, Videncenter for Svineproduktion. Lokaliseres d. 07.06.2016 på: <http://vsp.lf.dk/Viden/Stalde/Staldklima/Staldtemperatur.aspx?full=1>
- Petherick, J. C., 1982.** A note on the space use for excretory behaviour of suckling piglets. *Applied Animal Ethology*, 9, 367-371.
- Retsinformation¹.** Bekendtgørelse af lov om hold af dyr, § 14 punkt 1. Lokaliseret d. 18.04.2016 på: <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=145362>
- Retsinformation².** Bekendtgørelse af lov om hold af svin, § 10. Lokaliseret d. 07.06.2016 på: <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=174046>

Salomon, E., Åkerhielm, H., Lindahl, C., Lindgren, K., 2007. Outdoor pig fattening at two Swedish organic farms—Spatial and temporal load of nutrients and potential environmental impact. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 121, 407–418.

SEGES. Regler for økologisk svinehold 2015.

Stangel, G., Jensen, P., 1991. Behaviour of semi-naturally kept sows and piglets (except suckling) during 10 days postpartum. *Applied Animal Behaviour Science*, 31, 211-227.

Stern, S., Andresen, N., 2002. Performance, site preferences, foraging and excretory behaviour in relation to feed allowance of growing pigs on pasture. *Livestock Production Science*, 79, 257-265.

Stolba, A., Wood-Gush, D.G.M., 1989. The behaviour of pigs in a semi- natural environment. *Animal Production* 48, 419–425.

Vermeer, H. M., Altena, H., Vereijken, P. F. G., Bracke, M. B. M., 2015. Rooting area and drinker affect dunging behaviour of organic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 165, 66–71.

Watson, C. A., Atkins, T., Bento, S., Edwards, A. C., Edwards, S. A., 2003. Appropriateness of nutrient budgets for environmental risk assessment: A case study of outdoor pig production. *European Journal of Agronomy*, 20, 117-126.

Watson, T. S., 1978. The development of dunging preferences in piglets. *Applied Animal Ethology* 4, 293-293.

Watson, T. S., 1985. Development of eliminative behaviour in piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 14, 365-377.

Wiepkema, P. R., 1986. Remarks on the Behaviour of Wild Boar. *Applied Animal Behaviour Science* 15, 179-180.

Williams, J. R., Chambers, B. J., Hartley, A. R., Ellis, S., Guise, H.J., 2000. Nitrogen losses from outdoor pig farming systems. *Soil Use and Management* 16, 237–243.

Økologisk Landsforening, 2015. Farefolde med beplantning til søer på friland - Resultater, erfaringer og anbefalinger.

9 Bilag

Tabel 1. Den enkelte zones areal som andel af det totale foldareal.

Areal zone/total areal	zone 1	zone 2	zone 3	Træer	Hytte	Foder/Vand	Kant	Total
Kontrol	0,24	0,27	0,17		0,11	0,03	0,19	1,00
Uden træer	0,23	0,26	0,13		0,14	0,04	0,21	1,00
Med træer	0,18	0,21	0,12	0,13	0,11	0,03	0,22	1,00

Tabel 2. Forventet antal gødeadfærd pr. zone.

Forventet gødeadfærd pr. zone	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	41,4	31,8	23,0
Zone 2	46,9	36,1	26,1
Zone 3	29,5	18,5	14,5
Træ-zone			16,0
Hytte-zone	19,7	19,2	13,9
Foder+vand	5,7	5,6	4,0
Kant-zone	32,8	28,8	27,5
SUM	176	140	125

Tabel 4. % - Afvigelse mellem observeret gødeadfærd og forventet gødeadfærd pr. zone.

% Afvigelse obs. og forv.	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	57,0	47,6	65,3
Zone 2	-68,0	-22,5	-23,3
Zone 3	35,4	-7,9	-17,2
Træ-zone			-6,55
Hytte-zone	-23,8	-42,8	-49,6
Foder-zone	-47,3	-64,0	49,7
Kant-zone	15,8	21,4	-1,9

Tabel 5. Søernes placering som %-andel.

Soens placering %	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	13,2	11,9	11,2
Zone 2	14,8	12,8	9,9
Zone 3	5,5	5,7	2,9
Træ-zone			11,9
Hytte-zone	49,7	51,9	47,8
Foder-zone	16,9	17,7	16,3
SUM	100,00	100,00	100,00

Tabel 6. Angiver hvor søerne græssede som %-andel.

Græsser %	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	49,1	42,5	45,0
Zone 2	21,5	28,9	21,5
Zone 3	18,2	15,2	9,9
Træ-zone			11,2
Hytte-zone	8,5	9,2	8,9
Foder-zone	2,7	4,3	3,4
SUM	100	100	100

Tabel 7. Angiver hvor søerne lå som %-andel.

Ligger %	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	5,6	9,0	2,1
Zone 2	56,1	28,4	23,8
Zone 3	4,1	10,4	1,9
Træ-zone			44,6
Hytte-zone	27,5	48,4	24,2
Foder-zone	6,7	3,8	3,4
SUM	100	100	100

Tabel 8. Angiver hvor søerne rodede i jorden som %-andel.

Roder %	Kontrol	Uden træer	Med træer
Zone 1	62,2	35,0	31,6
Zone 2	13,9	38,3	10,5
Zone 3	9,4	9,2	6,1
Træ-zone			42,1
Hytte-zone	11,7	15,0	4,4
Foder-zone	2,8	2,4	5,3
SUM	100	100	100