

Til Landbrugsstyrelsen

Revideret version af leveringen på bestillingen: "Vurdering af specifikke opdrætsforhold for økologiske kaniner".

Landbrugsstyrelsen har i en bestilling dateret d. 31. maj 2018 bedt DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug – om at udarbejde et notat med DCA's vurdering af en række specifikke opdrætsforhold for økologiske kaniner. Besvarelse på denne blev fremsendt d. 31. august 2018. LBST har efterfølgende spurgt forfatterne hvorvidt det kunne tilføjes: *1) at der på udearealer er krav om, at kaniner skal kunne stå oprejst uden, at ørerne rører toppen af overdækningen samt 2) at udearealerne til mobile huse uanset kravene, der er specificeret pr. dyr ovenfor – mindst skal være på 2,5 m² og mindst 1,8 m langt.* Forfatterne til notatet har herefter valgt at inkludere dette i besvarelsen, hvorfor der hermed fremsendes en ny version med denne tilføjelse.

Nedenfor følger besvarelsen, der er udarbejdet af Seniorforsker Tine Rousing og Post-doc Lena Rangstrup-Christensen begge fra Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet. Fagfællebedømmelse af besvarelsen er foretaget af Seniorforsker Peter T. Thomsen fra samme institut.

Besvarelsen er udarbejdet som led i "Rammeaftale mellem Miljø- og Fødevareministeriet og Aarhus Universitet om forskningsbaseret myndighedsbetjening af Miljø- og Fødevareministeriet med underliggende styrelser 2018-2021" (opg 4 under indsatsområdet "Produktionssystemer, management og rådgivning" i arbejdsprogrammet til Ydelsesaftale Husdyrproduktion).

Venlig hilsen
Klaus Horsted

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Klaus Horsted

Specialkonsulent

Dato 05.09.2018

Direkte tlf.: 87 15 79 75

Mobiltlf.:

E-mail:

Klaus.Horsted@dca.au.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103

Reference: khr

Journal 2018-760-000689

Vurdering af specifikke opdrætsforhold hos økologiske kaniner

Forfattere: Tine Rousing* og Lena Rangstrup-Christensen*

Fagfællekommentering ved Peter T. Thomsen*

*Aarhus Universitet, Institut for Husdyrvidenskab - Epidemiologi og management

Myndighedsopgavens formulering og rammesætning

Konventionel spisekaninproduktion er i Europa udbredt i Spanien, Frankrig og Italien. I konventionel intensiv kaninproduktion opstaldes avlskaniner individuelt med deres afkom og fravænnede kaniner opstaldes i grupper – begge dyregrupper opstaldes indenfor i trådbure. Efterspørgsel efter kaninkød fra dyr der er opdrættet under mere naturlige forhold er lille men stigende og i europæisk økologisk kaninproduktion er gruppeopstaldning af såvel avls- som fravænnede kaniner påbudt.

Danmark har i øjeblikket nationale regler for økologisk kaninproduktion, da området ikke er detailreguleret i de gældende fælleseuropæiske økologiforordninger. Forhandlinger af gennemførelsesbestemmelser til en ny økologiforordning påbegyndes i efteråret 2018. I forbindelse hermed har Landbrugsstyrelsen udbedt sig et 5-10 siders dansk notat, der baseret på videnskabelige kilder, belyser følgende specifikke forhold: Gruppe- vs individuel opstaldning, adgang til udearealer året rundt, arealkrav og racer. Formuleringen af de konkrete spørgsmål fremgår af Bilag I.

Viden om kaniners velfærd i økologisk produktion er mangelfuld. Besvarelsen af myndighedsopgaven er derfor hovedsageligt baseret på udvalgte nyere videnskabelige reviews, omhandlende studier foretaget under konventionelle produktionsforhold, eksperimentelle forhold og i mindre grad fra viden vedr. forsøgskaniner og vildtlevende kaniner. Disse studier er foretaget under forhold, der er meget lidt sammenlignelige med den danske økologiske slagtekaninproduktion. Forfatterne har, foruden granskning af den nævnte eksisterende litteratur, indhentet en ekspertudtalelse fra Seniorforsker Stephanie Buijs, som er vedlagt som Bilag II, og har været på besætningsbesøg hos en økologisk producent af slagtekaniner sammen med den pensionerede dyrlæge Jørgen Larsen fra Danmarks Kaninavlerforening.

Notatet er struktureret som følger: Indledningsvis gives en litteraturbaseret introduktion til kaniners fysiologi og naturlige adfærd på de områder, der synes at være relevante for besvarelsens fokuspunkter. Efterfølgende præsenteres den relevante forskning på området. Notatet afsluttes med en kort besvarelse af de adspurgte specifikke forhold i det omfang det er muligt ud fra et videnskabeligt grundlag samt identificerer områder, hvor den eksisterende viden er mangelfuld eller ikke eksisterende.

1. Kaniners fysiologi, naturlige adfærd og sociale struktur

Kaniner er domesticeret i middelalderen, hvilket i forhold til vores andre husdyr er ret sent (Lebas et al., 1986) og deres adfærd siges at være overvejende den samme som vilde kaniners (Trocino and Xiccato, 2006).

Kaniner er herbivorer (planteædere), og såkaldte bagtarms-forgærere, og æder visse komponenter af deres egen afføring for at optimere næringsstofudnyttelsen i plantefoderet, der typisk består af græs og bladplanter. Kaniner sover ca. 8 timer i døgnet og er mest aktive i skumringen og om natten. Kaniner er følsomme over for varmetress og overstiger omgivelserne den for kaniner optimale temperatur på ca. 21 grader, vil de søge skygge og vil gennem en øget blodgennemstrømning i ørene og en udstrakt liggeposition søge at nedbringe deres kropstemperatur (ekspertudtalelse Buijs Bilag II). I naturen søger kaniner at afkøle sig i huler de graver i jorden. Kaniner vil under kuldepåvirkning søge varmere omgivelser. Bessei et al (reviewet af Szendrö & Zotte (2011)) fandt således i et studie at kaniner, der havde valget mellem at opholde sig på dybstrøelse eller på ikke strøet perforeret plastik-gulv, opholdte sig på dybstrøelsesområdet, når den omgivende temperatur var under 15 grader celsius (og fravalgte ophold på dybstrøelsen når temperaturerne oversteg 20 grader celsius. Kaninunger er som følge af deres hårløshed ekstra sensitive over for kuldepåvirkning. Det er derfor vigtigt at reden ved udendørs hold af kaniner er varm og tør og designet således at kaninungerne, hvis de hager sig fast til dievorterne, ikke bliver slæbt med ud af reden når hunnen forlader den. Hvorvidt kaniner er særligt følsomme over for påvirkning fra regn er uvist, da litteraturen på området stammer fra kaniner holdt under indendørs forhold.

Afhængig af racen bliver kaniner kønsmodne ved 3,5 - 6 mdrs. alderen. Kaniner af kæmpe- og store racer bliver senere kønsmodne end kaniner af mindre racer. Kaniners drægtighed varer 29-35 dage, og deres kuldstørrelse varierer typisk fra 4-12 unger (Mayer, 2018). Kort efter fødsel kan hunkaninen igen blive drægtig, og vil hvis lysforholdene er optimale (14-16 timers lys per døgn) kunne fortsætte sin reproduktionscyklus kontinuerligt (Trocino and Xiccato, 2006). I forbindelse med fødslen etablerer hunkaninen en rede i en vis afstand fra de øvrige kaniner og forer den med græs og pels hun river af sin egen brystkasse. I reden føder og dier hun sine unger, der til forskel fra harer, fødes blinde og hårløse og således, er langt mindre selvhjulpne. Hun efterlader ungerne i reden og opsøger kun reden i forbindelse med diegivning, der foregår en gang i døgnet - typisk efter solnedgang. Når ungerne er 18-20 dage gamle, 'åbner' hunkaninen reden, og ungerne optager deres første faste føde, bestående af noget af redematerialet samt hunkaninens gødning, hvilket vil påbegynde og modne deres bagtarmsforgæring. I perioden fra at reden åbnes til hunnen fravæner ungerne ved at forlade dem, vil hun være i konstant nærhed af dem (Trocino and Xiccato, 2006). Ungerne fravænes naturligt mellem 24-25 dage og 5 til 6 uger (alt efter hvor hurtigt efter fødsel hunkaninen er blevet drægtig igen) ved at hunkaninen ca. 4-5 dage før næste fødsel, forlader reden for at bygge en ny rede til næste kuld. Under produktionsforhold vil man typisk gennemføre parringer umiddelbart efter fravæning indtil hunkaninen er ca. 4-5 år gammel, eller vil udsætte hende tidligere ved utilfredsstillende reproduktionsresultater.

I naturen lever kaniner på græsområder, hvor jorden er egnet til at etablere de huler i jorden, som kaninerne graver som bolig og skjulested for rovdyr, og hvor vegetationen er egnet som føde (Trocino and Xiccato, 2006). Kaniner lever i stabile territoriale grupper, hvor 2-3 hanner lever sammen med 2-9 hunner og deres unger (SurrIDGE et al., 1999). Flere grupper kan leve sammen i store kolonier. Gruppen er baseret på et strengt lineært hierarki inden for hhv. hunner og hanner, hvor kønsmodne hanner typisk forvises fra gruppen (DiVincenti & Rehrig, 2016).

Aggressiv adfærd kan forekomme og være voldsom og kan være hhv. dominans-, territorial- og ressourcerelateret (Ruis, 2006). Den dominerende vildtlevende hankanin vil rutinemæssigt patruljere sit territorie og vil kræve, at de øvrige voksne kaniner i gruppen udviser accept af hans status og undviger hans tilnærmelse ved at holde mindst 1 meters afstand til ham. Udviser en kanin ikke underdanig adfærd, vil det typisk udløse, at det dominerende dyr prompte angriber. Også hunner, om end de ikke patruljerer territorie, udviser lignende hierarkietablerende og –bevarende adfærd. Den enkelte hun danner typisk længerevarende par med en han, som hun vil tolerere i sin nærhed, men vil ofte angribe andre hanner (DiVincenti & Rehrig, 2016).

Et studie af vilde kaniner opdrættet under semi-naturlige forhold viste at de i gennemsnit holdt 20,7 meters afstand til fremmede kaniner (Cornelissen et al., 2011). I den etablerede flok, hvor aggressionsniveauet typisk er lavt, kan der også opstå markant aggression over adgang til diverse ressourcer, eks. mellem hunner ved valg af redesteder (Trocino & Xiccato, 2006). I diegivningsperioden er hunkaniner tolerante overfor eget afkom, men kan angribe og evt. aflive andre hunkaniners unger. De voksne hankaniner tolererer typisk alle kaninunger i flokken (Szendro & McNitt, 2012). Aggression mellem diende kaninunger vil typisk ikke være udbredt. De vil tværtimod typisk udvise social hvileadfærd og vil ikke søge at holde afstand til hinanden (Princz et al., 2008; Verga et al., 2006).

Spørgsmålet om hvorfor vilde kaniner lever i grupper, blev reviewet af DiVincenti & Rehrig (2016). De foreslår at gruppelevet muligvis er betinget af adgang til ressourcer mere end et aktivt tilvalg om at leve sammen med andre kaniner. De tager i deres diskussion udgangspunkt i, at det er alment anerkendt, at det er essentielt for kaniner at etablere hulesystemer for at kunne skjule sig for rovdyr. Studier af vilde kaniner viser, at i store områder, hvor jordforholdene gør det nemt for kaniner at grave huler, vil de ikke leve i grupper – og omvendt, at der kun mulighed for i et begrænset område at etablere huler, vil kaniner leve i grupper. Hvis det er muligt vælger kaniner at føde deres unger i huler, der ikke ligger i umiddelbar nærhed af hinanden og under dagsaktivitet vil de typisk holde en vis afstand til hinanden (Vastrade, 1987). Flere studier af hunkaniner, der er opstaldet i store indhegnede udendørs områder, har dog ifølge DiVincenti & Rehrig (2016) vist, at de vil vælge at bruge helt op til 90 % af deres hviletid i tæt kontakt til andre kaniner. Desuden fremhæver DiVincenti & Rehrig (2016) i deres review dels et studie, hvor fravænnede han- og hunkaniner i en alder op til 120 dage udviste udtalt social hvileadfærd – dels et studium, der har vist at kaniner vil arbejde næsten ligeså hårdt for at få adgang til social kontakt, som for adgang til foder. Studierne står ikke nødvendigvis i modsætning til hinanden, men understøtter nærmere at kaniner for en del af deres adfædsrepertoire vil have præference for at holde afstand til hinanden – for andre dele heraf vil have behov for social kontakt.

2. Opstaldningsforhold, belægningsgrad og gruppestørrelser

2.1 Hunkanin med unger

2.1.1 Individuel- eller gruppeopstaldning

DiVincenti & Rehrig (2016) opsummerer om individuel opstaldning af forsøgskaniner i små bure, at denne opstaldningsform forhindrer artsspecifik adfærd som hoppen, løbe, strækken sig og rejsen-sig, samt at kaniner i sådanne opstaldningssystemer udviser mere stereotypi og anden unormal adfærd. Desuden fremhæver forfatterne i dette review også, at kaniner opstaldet i sådanne små bure kan udvikle knogleskørhed og spekulerer i at dette måske skyldes at kaninerne ikke kan bevæge sig tilstrækkeligt.

Opstaldes avlskaniner i grupper kan de udvise aggression og som konsekvens heraf skade andre hunkaniner og aflive deres unger. Det er en adfærd, der er observeret hos såvel vilde kaniner som produktionskaniner (Künkele, 1992; Rödel et al., 2008; Szendro & McNitt, 2012). Kaninungerne er mest sårbare i den første tid efter fødslen, hvilket kan betyde at semi-gruppeopstaldning – en opstaldningsform, hvor avlskaniner opstaldes først individuelt før fødsel, herefter kun sammen med deres unger de første uger af diegivningsperioden, hvorefter de opstaldes i grupper med andre avlskaniner og deres unger - kan være en fordel for kaninungernes overlevelse og trivsel. Dog har studier vist, at når avlskaniner med deres afkom lukkes sammen senere i diegivningsforløbet kan aggressionsniveauet og bidskader være markante (Buijs et al., 2015). Man kan med andre ord sige, at aggressionsproblematikken ikke undgås ved semi-gruppeopstaldning men udskydes til et tidspunkt, hvor kaninungerne er mindre sårbare herfor.

Videnskabelig dokumentation mht. dyrevelfærdsmæssige effekter af gruppeopstaldning af avlskaniner med unger er begrænset. Ifølge Szendro & McNitts review fra 2012, viser nogle studier, at i forhold til individuel opstaldning, er der for gruppeopstaldede avlskaniner en dårligere reproduktion og højere dødelighed blandt kaninunger. Andre studier viser ikke denne forskel, hvilket af forfatterne menes måske at kunne tilskrives forskelle i opstaldningssystemer og de racer der bruges. Fælles for alle studierne er dog en markant højere forekomst af bidskader i gruppeopstaldningssystemerne, hvilket indikerer, at problemer med aggressioner i konventionelle gruppeopstaldningssystemer kan være svære at nedbringe. Således viste et studie af Buijs et al. (2015) en signifikant højere forekomst af aggressivitet og flugtadfærd hos semi-gruppeopstaldede avlskaniner end hos individuelt opstaldede avlskaniner. Det samme studie viste ligeledes at semi-gruppeopstaldede avlskaniner udviste øget positiv social kontakt og bevægelse i forhold til individuelt opstaldede kaniner, men at denne effekt var begrænset og forbigående. Szendro & McNitt (2012) skriver at gruppeopstaldning giver avlskaniner bedre mulighed for at bevæge sig og udøve positiv socialadfærd, men fremhæver, at gruppeopstaldning under konventionelle og kommercielle produktionsforhold ofte fører til aggressioner, skader, kronisk stress, øget sygdomspres og dødelighed og konkluderer på dette vidensgrundlag, at disse ulemper bør vægte tungest i en velfærdsmæssig vurdering. Der findes stort set ingen dokumenteret viden om, hvordan gruppestørrelser påvirker aggressionsniveauet. Forfatterne

til denne myndighedsopgave, har kendskab til et studium af Buijs et al. (2016), som fandt at aggressionsniveauet var dobbelt så stort hos hun avlskaniner, der opstaldedes i grupper på 8 end i grupper på 4. Spørgsmålet er om det var gruppestørrelsen eller totalarealet, der havde en indflydelse på resultatet. Teorierne på området vedrører, at på den ene side vil kaniner i en større gruppe - grundet det typisk større totalareal - have mere plads til at afværge aggression men vil modsat skulle afklare rangorden i forhold til et større antal kaniner – forhold der på den ene side skulle kunne nedbringe – på den anden side øge aggressionerne.

Sammenblanding af kaninunger i diegivningsperioden skaber ikke aggressionsproblemer mellem kaninungerne – og de vil typisk vise udbredt social hvileadfærd og vil ikke søge at holde afstand til hinanden (Princz et al., 2008; Verga et al., 2006) hvilket fortsætter indtil de bliver kønsmodne (Bilag II).

2.1.2 *Rede*

Inden for den konventionelle produktion er det en udbredt praksis at kontrollere laktationen således, at hunkaninen kun får adgang til reden for at lade ungerne die en gang i døgnet. Nogle forskere mener at hunkaniner, hvis de har mulighed for det, vil lade deres unger die mere end en gang i døgnet, og vil vælge at lade ungerne die på forskellige tidspunkter af døgnet, hvorfor hunkaniner burde tilbydes fri adgang til reden (Trocino & Xiccato, 2006). Fri adgang til reden synes at være den løsning, der harmonerer bedst med de økologiske principper om størst mulig hensyntagen til kaniners natur. I den konventionelle produktion er det praksis at hunkaniner tilbydes platforme for at kunne separere sig fra ungerne (Trocino & Xiccato, 2006) mellem diegivningerne. Ifølge Szendro & McNitt (2012) viser flere studier at hunkaniner bruger disse platforme, især i perioden efter at ungerne har forladt reden, og inden ungerne selv begynder at benytte platformen, og at platforme ikke har nogen negativ indvirkning på produktion og reproduktion. Ifølge Baumann et al. (2005) er platformløsningen ikke tilstrækkelig. Hunkaninerne bør tillige tilbydes materiale så de selv kan lukke reden efter diegivningen, og skal have mulighed for at holde så lang afstand til ungerne at de ikke længere kan lugte dem.

2.2 *Slagtekaniner*

Hos fravænnede kaniner ses et større adfærdsrepertoire, når kaninerne opstaldes i grupper end individuelt. I reviews af hhv. Trocino & Xiccato (2006) og Szendro & Zotte (2011), fremhæves det at studier har vist, at gruppeopstaldede sammenlignet med enkeltopstaldede fravænnede kaniner udviste mere aktivitet, brugte mindre tid på foderoptag og inaktivitet, samt øgede tid brugt på socialadfærd – såvel social pelspleje og aggressiv adfærd - samt eksploration. Studier har også vist at gruppeopstaldede kaniner udviste færre stereotypier end individuelt opstaldede (Podberscek et al., 1991). Selvom gruppeopstaldning af fravænnede kaniner, typisk ikke giver anledning til dyrevelfærdsproblemer i samme skala som hos avlshunner, kan aggressioner og bidskader hos især kønsmodne hanner samt smittebeskyttelse være et problem (Trocino & Xiccato, 2006). Et studie af Szendro et al. (2010) har vist at bidskader blandt fravænnede stiger med stigende gruppestørrelse.

Fravænnede kaniner opstaldes typisk i større grupper. Gruppens størrelse kan have en betydning for aggressionsforekomst. Således er det eksempelvis fundet, at gruppeopstaldede fravænnede kaniner

som endnu ikke er kønsmodne, under medium belægningsgrad i grupper med både han- og hunkaniner i grupper ved en gruppestørrelse på 40 havde en 3 gange så stor forekomst af bidmærker som ved en gruppestørrelse på 10.

Det er ikke gruppens størrelse alene, der kan medvirke aggressionsproblemer (Trocino & Xiccato, 2006). Høj belægningsgrad, pladsforhold, og kaniners status i forhold til kønsmodenhed er faktorer, der også kan have betydning for det sociale miljø i gruppen. Trocino & Xiccato (2006) og Szendro & Zotte (2011) henviser i hver deres review til det samme ene studium af Morisse & Maurice, der i 1996 fandt, at fravænnede kaniner, der holdes ved en belægningsgrad 23 dyr per m² sammenlignet med en lavere belægningsgrad på 15 dyr per m² øgede deres hviletid og mindskede deres tid brugt på foderoptag og eksploration. Den øgede hviletid blev forklaret med utilstrækkelig plads til adfærdsmæssig udfoldelse – den nedsatte tid brugt på foderoptag blev begrundet i mere begrænset adgang til fodringsfaciliteter. Ved den højere belægningsgrad blev også mindre positiv socialadfærd og øget aggressionsniveau fundet. En øget belægningsgrad er ligeledes associeret med øget stress (Ferrante et al., 1992) og en negativ påvirkning af tilvæksten (Lambertini et al., 2010) hos fravænnede kaniner. Matics et al. (2005) viste at kaniners pladsbehov ændrer sig med alderen. Nyligt fravænnede kaniner i de første uger efter fravænnelse – i situationer, hvor de kunne vælge – valgte at opholde sig på endog meget høj belægningsgrad (60-70 kaniner per m²). Efterhånden som de blev ældre, holdt en noget større afstand til hinanden, men opholdt sig fortsat tæt på hinanden under hvile og social pelspleje. Et studie af Farabollini et al. (1991) har vist at voldsom aggressiv adfærd kan forekomme ved introduktion af blot en enkelt kanin til en etableret flok, og at den aggressive adfærd ikke blot involverer den fremmede kanin, men kan skabe udbredt aggression i flokken som helhed.

Endvidere kan berigelse have en reducerende effekt på aggressionsforekomst hos gruppeopstaldede fravænnede kaniner (Princz et al., 2008). Endelig kan alternative opstaldningssystemer modvirke aggression. Szendro & Zotte (2011) nævner således i deres review at en alternativ opstaldningsform af fravænnede kaniner kunne være det såkaldte 'dual-purpose' system, hvor kaninungerne efter fravænnelse ved flytning af moderkaninen til en andet bur, bliver i det bur de er født i – i en stabil gruppe – frem til slagtning. Szendro & Zotte (2011) nævner dog ikke noget om, at der skulle være lavet studier af aggression mv i disse opstaldningssystemer.

2.3 Kønsmodne hankaniner

Under naturlige forhold kan hanner tolerere tilstedeværelsen af andre hanner inden for deres territorie. Således kan dominante hanners territorier overlappende, men de vil typisk ikke opholde sig i nærheden af hinanden (Roberts, 1987; Southern, 1948). Ifølge studier af vilde kaniner behøver kønsmodne hankaniner en afstand på minimum 1 meter til andre hanner for at kunne udføre underdanig adfærd i forbindelse med etablering og opretholdelse af det sociale hierarki (Lockley, 1961). Forsøg har vist at aggressioner sjældent opstod efter det sociale hierarki var etableret hos 4 kønsmodne hankaniner opstaldet i indhegninger på 4x5 m (Farabollini, 1987). Modsat, har et forsøg vist at aggressioner stadig var udtalte efter 14 dage ved opstaldning i lange smalle bure (DiVincenti & Rehrig, 2017). Det skal dog bemærkes at i sidstnævnte studie var belægningsgraden 1,3 m² /dyr modsat 5 m²/dyr i førstnævnte studie, hvilket sandsynligvis også har haft indflydelse på forskellen i aggressionsniveauer. DiVincenti & Rehrig (2016) anbefaler i deres review, at gruppeopstaldning skal

foregå i neutrale omgivelser (et bur hvor ingen af kaninerne har opholdt sig forud for gruppeopstaldningen) med gemmesteder, visuelle barrierer samt plads så underdanige kaniner kan holde afstand til dominante dyr. Endvidere bør der være adgang til vand og foder mere end et sted i indhegningen for at undgå konfrontationer over adgang til disse ressourcer (DiVincenti & Rehrig, 2016).

3. Burberigelse og berigelsesmateriale

Kaninbure bør indrettes så de faciliterer kaniners behov for hvile, motion, graveadfærd samt for at kunne holde afstand fra egne unger og andre kaniner og mulighed for visuel afskærmning fra andre kaniner (DiVincenti & Rehrig, 2016).

Tildeling af berigelsesmateriale kan hos laboratoriekoniner nedsætte unormal adfærd som slikning, gnavning og pilning rettet mod buret. Hos produktionskaniner, der typisk ikke er underlagt samme restriktive fodringsregime, er effekten af burberigelse på unormal adfærd ikke dokumenteret i samme grad, men nogle studier har vist, at berigelse kan nedsætte stereotypiforekomst. De få studier der er på området viser, at kaniner foretrækker halm og objekter af træ som berigelsesmateriale (Trocino & Xiccato, 2006). Princz et al. (2008) viste ligeledes en markant reduktion af bidskader hos fravænnede gruppeopstaldede konventionelle kaniner, hvis de blev tilbudt bløde gnavegrene i forhold til såvel ingen som hårde gnavegrene. Der er så vidt vides, ingen studier der har undersøgt om burberigelse har en målbar positiv effekt på velfærden hos kaniner på friland.

4. Racer

I den konventionelle produktion af slagtekaniner anvendes fortrinsvist dyr af racen New Zealand White eller hybrider heraf. Disse dyr er udvalgt på baggrund af deres robusthed ved opstaldning på trådnet hvilket medfører at de har færre fodlæsioner end andre racer (bilag I). Der findes, så vidt vides ikke nogen videnskabelige studier, der har undersøgt hvilke racer der er bedst egnede til den økologiske produktionsform.

5. Vurdering

5.1 Gruppe vs individuel opstaldning

- I hvilken grad og under hvilke forhold er det naturligt for kaniner at opholde sig i grupper?
Det er naturligt for kaniner at opholde sig i grupper og i naturen lever de i kolonier. Dog skal der være tilstrækkelig adgang til diverse ressourcer samt plads og mulighed for at holde afstand til andre kaniner for at respektere det sociale hierarki. Der må forventes en kortvarig aggression når gruppeopstaldede kaniner skal etablere deres sociale hierarki.
- Hvad er den optimale gruppestørrelse og gruppestruktur mht. at sikre kaniner god velfærd med begrænset aggressiv adfærd og om muligt også positiv social adfærd?
Den videnskabelige forskning, der foreligger på dette område omhandler udelukkende konventionelt producerede kaniner samt kaniner, der holdes i forsøgsfaciliteter og kan derfor ikke ekstrapoleres til den økologiske produktionsform. Det der kan udledes af forskningen på området

er, at det er plausibelt, at både pladsforhold, belægningsgraden og gruppestørrelsen har betydning for kaninernes velfærd under økologiske produktionsforhold. Men da det er ikke undersøgt i hvilken grad det gør sig gældende, er det ikke muligt at komme med specifikke anbefalinger på området.

- Bør kaniner under diegivning eller andre perioder opstaldes individuelt for at sikre deres dyrevelfærd mht. såvel adfærdsmæssige behov og sundhed?

Den eksisterende litteratur på området, der i overvejende grad stammer fra konventionelle produktionssystemer understøtter at avlskaniner under diegivningen bør holdes isoleret for at undgå aggressioner mellem avlskaniner, hvilket kan medføre alvorlige skader på både unger og hunner. Erfaringer fra en dansk producent af økologiske slagtekaniner tyder dog på, at holdes kaniner i stabile grupper og under forhold med rigelig plads og god adgang til diverse ressourcer kan de leve i forholdsvis fredelig sameksistens. Gruppeopstaldning giver også kaninerne mulighed for at udføre et langt større adfærdspertoire - herunder positiv social adfærd såsom pelspleje og fysisk nærkontakt. Kønsortering af fravænnede kaniner før kønsmodenhed kan være en nødvendighed, da aggression blandt især kønsmodne hanner kan være udbredt og bliver forstærket af tilstedeværelsen af hunkaniner.

Avlshanner i produktionsbesætninger vil typisk være opstaldet enkeltvis (erfaret af dyrlæge Jørgen Larsen). Dette gøres for at undgå aggressiv adfærd og dermed skader. Umiddelbart viser litteraturen på området at hankaniner der bruges til avl potentielt kan gå sammen i par eller små grupper og have gavn af hinandens selskab. For at dette kan lade sig gøre skal der være tilstrækkeligt plads og muligheder for at underdanige dyr kan gemme sig og holde afstand til den dominante han. Ligeledes skal der være adgang til foder og vand flere steder i buret/indhegningen.

5.2 Adgang til udearealer året rundt

- I hvilken grad er kaniner følsomme over for klima og temperatur? Og ville det være hensigtsmæssigt at overdække dele af udearealet for at skærme for regn og give skygge i varme perioder?

Kaniner er følsomme over for høje temperaturer (>21 grader) og bør have adgang til skygge hvor de kan ligge udstrakt for at køle sig ned. Det vil være hensigtsmæssigt at give kaninerne en overdækning til at beskytte mod sol. Overdækning kan tillige tjene som skjul mod rovfugle. Hvorvidt kaniner er følsomme over for vejrlig påvirkning i form af regn er ikke undersøgt. Dog kan man forstille sig at, kaniners evne til at klare regn afhænger af deres muligheder for at søge ly og læ på et tørt sted uden træk. Holdes kaniner i bure på friland kan det være nødvendigt at redekasserne er isolerede og lavet i et materiale der forhindrer fugtgennemtrængning. Ligeledes skal redekassen strøs godt op i kolde perioder og det kan være nødvendigt at etablere adgangen fra reden således at ungerne ikke bliver slæbt med ud når hunkaninen forlader reden efter endt diegivning.

5.3 Arealkrav

Jf. den nationale lovgivning vedr. økologisk kaninproduktion er følgende arealkrav gældende: Indendørsareal (gruppeopstaldning, minimumhøjde 45 cm): 0,4 m² per voksne kanin, 0,15m² per slagtekanin (fra fravænning ved alder på minimum 8 uger til 6 mdr.). Udeareal: 5m² per såvel voksne som slagtekanin. Ved mobile udearealer: 2,5 m² per voksne kanin under 4 kg, 3 m² per voksne kanin over 4kg. Der er for udearealer krav om, at kaniner skal kunne stå oprejst uden, at ørerne rører toppen af overdækningen. Desuden er der krav om, at udearealerne til mobile huse uanset kravene, der er specificeret pr. dyr ovenfor – mindst skal være på 2,5 m² og mindst skal være 1,8 m langt.

- Er gældende arealkrav tilstrækkelige i forhold til kaninernes behov?
Mht. adgang til og størrelser på udearealer, findes der så vidt vides, ingen forskningsbaseret viden herom under forhold, der er sammenlignelige med de danske økologiske produktionsforhold, og det er derfor ikke muligt at vurdere om arealkravene er tilstrækkelige. Kravet om en minimumshøjde på 45 cm, virker ikke tilstrækkeligt for at kaninerne kan sidde eller rejse sig på bagbenene med udstrakte ører, hvilket er en del af deres naturlige adfærd. Holdes avlskaniner enkeltvis i bure med deres afkom, vil arealkravene ikke nødvendigvis være tilstrækkelige til at kaniner kan løbe/hoppe, hvorfor arealkrav, foruden belægningskrav, kunne inkludere krav om totalareal. Mht størrelse på indearealet – redearealet - findes der, så vidt vides ingen forskningsbaseret viden herom.
- Er der nogle sundhedsmæssige problemer i forhold til de gældende arealkrav?
Der synes ikke at være nogen forskningsbaseret viden om sammenhæng mellem arealkrav og sundhedsproblemer. Derimod er der erfaringer for at smitte med coccidiose kan være betydelig i systemer uden foldrotation og, hvor dyrene har adgang til permanente udearealer.

5.4 Racer

- Er der forskel på de forskellige kød-racer mht. hvor egnede de – ud fra et velfærdsmæssigt synspunkt - er, i forhold til hhv. gruppeopstaldning, de nævnte pladskrav og de klimatiske forhold i Danmark? Og, er der andre forhold end de nævnte, der gør at nogle racer – ud fra et dyrevelfærdsmæssigt synspunkt - er mere egnede end andre?
Det kan ikke afvises at nogle racer er mere egnede end andre til at indgå i en økologisk produktion under danske forhold, men der er ikke noget forskning på området. Det er forfatterens indtryk at valg af racer er meget afhængig af individuelle ønsker til kaninernes egenskaber hos den enkelte avler. Således vælges de racer og krydsninger som passer til respektive opstaldningsform og aftagermarkedet. Erfaringer tyder på, at forskelle i eksempelvis temperament er større indenfor end mellem racer, hvilket betyder, at der måske i større grad burde stilles krav til håndtering af enkeltindivider end til racer for at opnå en tilfredsstillende dyrevelfærd.

6. Referencer

- Baumann, P., Oester, H., Stauffacher, M., 2005. The influence of pup odour on the nest related behaviour of rabbit does (*Oryctolagus cuniculus*), Vol 93, 123-133 pp.
- Buijs, S., Maertens, L., Hermans, K., Vangeyte, J., Tuytens, F.A.M., 2015. Behaviour, wounds, weight loss and adrenal weight of rabbit does as affected by semi-group housing. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 172, 44-51.
- Cornelissen, J., Schepers, F., Weeghel, E., M. Rommers, J., Eijk, N., 2011. Brief of Requirements of the rabbit : Rabbits on Course (Konijnen op Koers).
- DiVincenti, L., Rehrig, A., 2017. Social Behavior of Adult Male New Zealand White Rabbits Housed in Groups or Pairs in the Laboratory. *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 20, 86-94.
- DiVincenti, L., Rehrig, A.N., 2016. The Social Nature of European Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 55, 729-736.
- Farabollini, F., 1987. BEHAVIORAL AND ENDOCRINE ASPECTS OF DOMINANCE AND SUBMISSION IN MALE RABBITS. *Aggressive Behav.* 13, 247-258.
- Farabollini, F., Albonetti, M.E., Dessì-Fulgheri, F., 1991. Response to intruders in female rabbit colonies is related to sex of intruder and rank of residents. *Behav. Processes* 24, 111-122.
- Ferrante, V., Verga, M., Canali, E., Mattiello, S., 1992. Rabbits Kept in Cages and in Floor Pens: Reactions in the Open Field-Test. *JOURNAL OF APPLIED RABBIT RESEARCH* 15, 700.
- Künkele, J., 1992. Infanticide in Wild Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *J. Mammal.* 73, 317-320.
- Lambertini, Vignola, G., Zaghini, G. 2010. Alternative pen housing system for fattening rabbits: effects of group density and litter. *World Rabbit Science*, 9(4), p. 141-147.
doi:<https://doi.org/10.4995/wrs.2001.457>
- Lebas, F., Coudert, P., Rouvier, R., de Rochambeau, H., A., A.G., 1986. *The Rabbit: Husbandry, Health and Production.*
- Lockley, R.M., 1961. SOCIAL-STRUCTURE AND STRESS IN THE RABBIT WARREN. *J. Anim. Ecol.* 30, 385-&.
- Matics, Z., Szendro, Z., Bessei, W., Radnai, I., Biró-Németh, E., Orova, Z., Gyovai, M. 2005. The free choice of rabbits among identically and differently sized cages (Corronsac, World Rabbit Science Association (WRSA)), pp. 1251-1256.
- Mayer, J., 2018. Overview of Rabbits. MSD Manuals, Veterinary manual. Available online at: <https://www.msdsmanual.com/exotic-and-laboratory-animals/rabbits/overview-of-rabbits>
- Podberscek, A.L., Blackshaw, J.K., Beattie, A.W., 1991. The behaviour of group penned and individually caged laboratory rabbits. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 28, 353-363.
- Princz, Z., Radnai, I., Biro-Nemeth, E., Matics, Z., Gerencser, Z., Nagy, I., Szendro, Z., 2008. Effect of cage height on the welfare of growing rabbits. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 284-295.
- Roberts, S.C., 1987. GROUP-LIVING AND CONSORTSHIPS IN 2 POPULATIONS OF THE EUROPEAN RABBIT (*ORYCTOLAGUS-CUNICULUS*). *J. Mammal.* 68, 28-38.
- Ruis, M., 2006. Group housing of breeding does. In: Maertens, L., Coudert, P. (Eds.), *Recent Advances in Rabbit Sciences*, ILVO, Melle, Belgium, pp. 99–105.
- Rödel, H.G., Starkloff, A., Bautista, A., Friedrich, A.-C., Von Holst, D., 2008. Infanticide and Maternal Offspring Defence in European Rabbits under Natural Breeding Conditions. 114, 22-31.
- Southern, H.N., 1948. SEXUAL AND AGGRESSIVE BEHAVIOUR IN THE WILD RABBIT. *Behaviour* 1, U193-194.

- Surridge, A.K., Bell, D.J., Hewitt, G.M., 1999. From population structure to individual behaviour: genetic analysis of social structure in the European wild rabbit (*Oryctolagus cuniculus*). 68, 57-71.
- Szendro, Princz, Z., Romvári, R., Locsmándi, L., Szabó, A., Bázár, G., Radnai, I., Biró-Németh, E., Matics, Z., Nagy, I. 2010. Effect of group size and stocking density on productive, carcass, meat quality and aggression traits of growing rabbits. *World Rabbit Science*, 17(3), p. 153-162. doi:<https://doi.org/10.4995/wrs.2009.655>
- Szendro, Z., Zotte, A.D., 2011. Effect of housing conditions on production and behaviour of growing meat rabbits: A review. *Livest. Sci.* 137, 296-303.
- Szendro, Z., McNitt, J.I., 2012. Housing of rabbit does: Group and individual systems: A review. *Livest. Sci.* 150, 1-10.
- Trocino, A., Xiccato, G., 2006. Animal welfare in reared rabbits: A review with emphasis on housing systems. *World Rabbit Science* 14, 77-93.
- Vastrade, F.M., 1987. SPACING BEHAVIOR OF FREE-RANGING DOMESTIC RABBITS, *ORYCTOLAGUS-CUNICULUS* L. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 18, 185-195.
- Verga, M., Luzi, F., Zs, S., 2006. Housing of rabbits in conformity with animal welfare and protection criteria. Behaviour of growing rabbits. *Recent Advances in Rabbit Sciences*, 91-97.

De emner, som Landbrugsstyrelsen (LBST) gerne vil have belyst er følgende:

Kaniner i grupper

Som udgangspunkt ligger det i forordningens principper, at dyr, og dermed også kaniner, skal holdes i grupper. Dog er der i de eksisterende regler mulighed for at holde dyr enkeltvis i det omfang, det kan begrundes med sikkerheds-, velfærds- eller veterinære hensyn. Når kaniner holdes alene, skal de som minimum have mulighed for se- og røre kontakt med andre kaniner.

LBST ønsker en beskrivelse af, i hvilket omfang kaniner naturligt opholder sig i grupper, og hvorvidt de omkring fødsel og i diegivningsperioden skal/bør holdes enkeltvis, samt om kaniner i øvrigt skal/bør holdes enkeltvis i andre perioder set i forhold til kaninernes adfærd. Desuden ønskes det belyst, om der er relevante racemæssige forskelle.

Hvis kaniner skal/bør holdes enkeltvis omkring fødselstidspunkt og i diegivningsperioden, beder LBST desuden om en vurdering af, hvorvidt den eksisterende mulighed for at holde dyr enkeltvis ud fra sikkerheds-, velfærds- eller veterinære hensyn er tilstrækkelig.

Adgang til udearealer året rundt

Økologiforordningens principper foreskriver, at dyr skal have permanent adgang til udearealer, og der er ikke mulighed for at fravige kravet om adgang til udearealer i vinterperioden for kaniner, som der er for kvæg, hovdyr, får og geder. Jævnfør artikel 14, stk. 1 litra b), nr. iii) i RFO 834/2007 og artikel 7 og 14, stk. 2 og stk. 3, i KFO 889/2008. Dette princip om at holde kaniner udendørs videreføres i de kommende EU-regler, hvor det specificeres, at der skal bruges robuste racer der er egnede til at leve udenfor.

I forbindelse med, at kaninerne skal have adgang til udearealer hele året, beder LBST om en beskrivelse af, hvordan dette bedst praktiseres under hensyntagen til udfordringer med de forskellige årstider i Danmark. Der tænkes især på perioder med fugtigt vejr og høj varme.

Desuden beder LBST om en vurdering af, hvorvidt en vis grad af overdækning af dyrenes udeareal er hensigtsmæssig. Vurderingen af en overdækningsgrad skal både tage hensyn til at skærme for fugt og give skygge i varme perioder.

Arealkrav

Detailreglerne for økologiske kaniner vil som nævnt ovenfor blive forhandlet i forbindelse med de kommende gennemførelsesbestemmelser. Herunder ligger arealkrav for inde- og udearealer til økologiske kaniner. I de danske detailregler på området er der fastsat arealkrav inde og ude.

LBST vil gerne have en vurdering af de gældende nationale arealkrav både inde og ude set i forhold til kaninernes behov og forholdet mellem arealkravene inde og ude ved faste huse i forhold til kravene ved mobile huse.

Hvis det er relevant på baggrund af ovenstående vurdering, vil LBST gerne have forslag til eventuelle ændringer, såfremt det vurderes at være hensigtsmæssigt af hensyn til kaninernes behov, eller af hensyn til forholdet mellem arealkravene inde og ude ved faste huse i forhold til kravene ved mobile huse.

Racer

I de gældende økologiforordninger er der et generelt krav om, at der skal bruges racer, der egner til økologisk produktion og dette krav er specificeret i den kommende forordning, idet der her er anført, at kaninbedrifterne skal anvende robuste racer, der er tilpasset udendørs forhold.

LBST beder så vidt muligt om en angivelse af eller forslag til hvilke racer, der vurderes at være egnede til en økologisk produktion i Danmark ud fra de givne klimatiske forhold. Samt eventuel angivelse af, hvis der er racer, der vurderes ikke at kunne tilpasse sig de givne udendørs forhold i Danmark.

Bilag II

Expert Statement on animal welfare of organic rabbits reared for meat production in relation to housing conditions

Name and affiliation:

Dr. Stephanie Buijs, Agri-Food and Biosciences Institute, Hillsborough, Northern-Ireland, UK

Date:

16/07/2018

Group vs individual housing?

- To what extent and under which conditions is it natural for rabbits to live in groups?

You're starting off with a very tricky question here. In general, wild rabbits are reported to live in groups inhabiting a communal warren (but most does within that group would birth and care for their young in a separate "breeding stop"). In addition to animals that truly live in this communal warren, there are also so called "satellite animals" that live close to the warren but are not allowed inside it by the other rabbits (i.e. are chased out violently by the other rabbits if they enter). Whether or not such satellite animals are part of the group is a matter for discussion, but they do choose to hang around near to the warren, suggesting some form of attraction or advantage of being relatively close to other rabbits.

However, what we know about the social structure of rabbits in the wild is based on those groups/individuals that we have been able to detect. Obviously, detecting a large group of rabbits in a certain area is much easier than detecting an individual living on its own. Satellite animals do not necessarily dig their own hole, so it is possible that rabbits that live individually, away from the group, wouldn't dig a hole either and thus discovering them in the wild would be extremely difficult.

Rabbits' choices for group living vs. individual living have also been tested in captivity in experimental setups. Non-breeding laboratory rabbits prefer large group pens over small individual ones (Held et al., 1995) and show considerable motivation to make contact with a conspecific on the other side of a wire mesh (Seaman et al.). However, there are marked differences in the behaviour of non-breeding and breeding rabbits as the latter are much more aggressive in the weeks around parturition (both in captivity and in the wild), which likely affects their preference for group vs. individual living.

Note that as mentioned above most does wouldn't give birth or raise their litter within the communal warren. Generally, only the highest ranking doe would have her litter in the warren,

and the other does would dig breeding stops to give birth (the young stay there for about 3 weeks and then increasingly leave the breeding stop and intermingle with the rest of the rabbits). Does defend their breeding stop from other rabbits (and with good reason, as savaging is not uncommon in wild populations). Extrapolating this to a captive context, you can see how keeping several does together could lead to stress and problems especially, but not exclusively, for low ranking does.

To summarize, although most evidence suggest that most rabbits tend to group formation most of the time, there might be some bias to this statement due to detection issues, some individuals may suffer when included in a group and may be better off on the periphery, and being able to leave the group at specific moments in time may be essential for good welfare. Note that both in intensive breeding systems and in the wild the interval between two consecutive litters is very short (rabbits can mated successfully the day after they give birth and this commonly happens in the wild, whereas in intensive breeding they are usually inseminated 11 days after parturition, resulting in a litter every 4 or 6 weeks, respectively). In your description you mention that in organic rabbit breeding in Denmark young wouldn't be weaned until 8 weeks of age, which I assume is accompanied by a big increase in inter-litter interval as well. I don't think there is any specific literature on this topic but from what I described above I would say that, as they give birth less often aggression problems around this period would also occur less often and the balance might shift towards the group situation more than in intensive production.

Several valuable literature references on this topic can be found in the reference lists of my papers "Effects of communal rearing and group size on breeding rabbits' post-grouping behaviour and its relation to ano-genital distance" and "Behaviour, wounds, weight loss and adrenal weight of rabbit does as affected by semi-group housing" (attached). In addition, the research group led by Heiko Rödel has done some particularly relevant studies on social behaviour and aggression in wild rabbits.

- What is the optimal group size and structure as regarding ensuring the rabbits good welfare with low level of aggression and potentially a high level of positive social behaviour?

For fattening rabbits: I don't think research has provided answers to this question and if so that answer would likely be highly specific to those hybrids and growth curves common in intensive production (i.e. growing to a slaughter weight of approximately 2.5 kg at 10 weeks of age). In general it can be said that (assuming a constant stocking density), larger group sizes are associated with more total cage space, which allows the animals to perform behaviour that are difficult or nearly impossible in a small group at the same stocking density (i.e., making several full consecutive hops). Aggression amongst fattening rabbits is rare if rabbits are slaughtered before reaching sexual maturity (at 10 wks, 2.5 kg, in intensive production). Ear lesions are often taken at a sign of aggression, but in my experience ear lesions in fattening rabbits generally result from persistent gnawing by conspecifics after the victim has given up on trying to avoid such behaviour, which looks more like something like tail biting in pigs rather than

aggression to me, which also explains why such lesions can be alleviated by providing gnawing materials.

One problem with large groups of fattening rabbits can be that if they panic they can really smother each other if in a large group. I think that for this reason the group size is often limited to 30 fattening rabbits in commercial practice in “park systems” in Belgium and The Netherlands.

For breeding does: Again, the knowledge is limited. I think there is a trend towards quite small groups to ensure aggression doesn't get out of hand (2 or 4 does). I've done an experiment myself in which we compared groups of 4 and 8 does in semi-group housing (they were separated around parturition to avoid aggression and savaging), and found that the larger groups tended to show more and more prolonged aggressive/defensive behaviour in the immediate post-mixing period, although this didn't lead to more severe wounding.

Interesting, a relatively recent German paper showed that group size varies greatly in wild rabbits, depending on their environment (Ziege et al. 2015). Larger groups seem to occur mainly when food is in short supply, which wouldn't normally be the case in commercial practice. Other factors e.g. soil type (affecting the ease of digging a hole) will also affect group size in wild rabbits, there is quite a lot of variation. Of course, wild rabbits aren't bothered by the association of group size and space in the way that their conspecifics in captivity are.

Literature references on this topic can be found in the papers indicated for the last question (for does), as well as in the reference list of my paper “Behaviour and use of space in fattening rabbits as influenced by cage size and enrichment” and “Assessing attraction or avoidance between rabbits: comparison of distance-based methods to analyse spatial distribution” (more targeted towards growing rabbits, attached). In addition, Annie Valuska, Claus Andrist and Jorine Rommers have performed important studies on rabbit aggression and remediating measures.

- Should rabbits under production conditions be housed individual at suckling? Are there other periods of relevance for individual housing?

I do think that under production conditions separating does around parturition is appropriate to avoid problems with aggression amongst does as well as savaging of other does' litters, or trampling the own or another does litters by fleeing into a nestbox when pursued by an aggressive doe. There are systems that allow does to be housed in groups without access to each other's litters which prevent the issues with savaging. However, litters are still close to each other in such a system and this may in itself be a stressor for the doe that would defend her breeding spot from other rabbits as described above. Of course such a separation can be more prolonged or shorter. If long, it can be questioned whether the does are actually still really in a group system (e.g. in some “semi-group” systems does spent more than half of their time individually, and with aggression dominating the immediate post-grouping period after they

have been separated and behaviour seen as positive only emerging later in the grouping period it is very questionable whether this grouping still improves their welfare, especially in an intensive system where production cycles are short and does are re-grouped in each cycle and thus have to get acquainted with new rabbits often).

Individual housing may also be suitable for adult bucks. I have little experience with bucks myself but Lena Lidfors has published work on aggression between bucks that could be highly relevant. The (references in the) my aforementioned papers on rabbit does are relevant here, as well as the work of Jorine Rommers and Marco Ruis.

All-year access to outdoor areas

- To what extent are rabbits sensitive to weather and climate conditions?

I haven't studied rabbit's temperature sensitivity directly myself, but from my experience with rabbit trials I do know the following: Adult rabbits seem to cope well with low temperatures. New-born animals are more sensitive to low temperatures of course but does are provided with suitable nest material they should huddle together in the nest underneath this material and keep each other warm without problems even in unheated barns in the Belgian climate. However, it is essential that these young remain in the nest because if not, they will die of exposure within hours. In inappropriately designed nest boxes (too easy to get out of, too difficult to get back in) young rabbits can move from the nest to the cage/pen floor and it is therefore essential that the nest box is deep enough and that it's entrance is level with the cage/pen floor (as even with deep nest boxes young may lodge onto the doe's nipple and be dragged out of the nest when the doe exits, a level entrance increasing the chance that these underdeveloped, blind animals find their way back to the nest).

Adult rabbits are susceptible to heat stress though. Although originally from the hotter parts of Spain, wild rabbits would spend the warm day period underground where it is cool and only come out during dawn, dusk, and night when it is cooler. I think heat stress is an important cause of mortality in production in hotter countries (Spain, Italy). Even in our relatively well insulated rabbit facilities without direct entrance of sunlight in Belgium our does would display clear thermoregulatory behaviour during the hotter days of the summer (stretched lying with the hind legs behind the body).

All of this is based on my experience in indoor facilities where the animals will not get wet. Add rain to the equation and it seems likely that animals would be much more susceptible to cold stress of course. Similarly, direct sunlight or houses where hot air enters easily may increase problems with heat stress. Apart from this, avoiding draughts is frequently mentioned as highly important to keep rabbits healthy.

Climatic conditions (a.o. heat stress) were reviewed in the scientific report underlying the NFACC guidelines for rabbit husbandry. This document can be found at http://www.nfacc.ca/resources/codes-of-practice/rabbits/rabbits_SC%20report_2017.pdf In addition to climatic conditions it gives a good overview of welfare considerations in rabbit husbandry (although somewhat tailored to the Canadian situation).

- Would it be suitable to partly cover the outdoor area with a roof or alike to give rabbits shelter from rain and protects them from heat stress?

I do think this would be appropriate, based on what I wrote before. However, providing them with a partially roofed outdoor environment could potentially lead to over-use of that specific part of the outdoor area which could lead to soiling and poor health, not sure if there is any scientific work on this (either the use of shaded areas or the consequences of possible over-use).

Space allowance

According to national legislation minimum requirements for space allowance are:

Indoor (group housing systems, minimum height 45 cm): 0,4 m² per adult rabbit and 0,15m² per slaughter-rabbit (from weaning at min 8 weeks of age to 6 months of age). Outdoor: 5m² per adult rabbit and 5m² per slaughter-rabbit. In case of mobile outdoor area: 2,5 m² per adult rabbits weighing under 4 kg, 3 m² per adult rabbits weighing 4 kg or more, and 0,4 m² per slaughter-rabbit.

- Are the mentioned minimum requirements for space allowance sufficient for ensuring that rabbits behavioural needs are met?

*These space allowances are considerably more liberal than used in intensive systems. In fact it may be difficult to find studies using such low densities for slaughter rabbits other than my own papers, and I don't think there are any studies looking at space allowances for grouped breeding rabbits. Apart from really tiny cages (for instance the Italian type 2-fattener cages with limited space per animal), there doesn't seem to be a very clear relation between rabbit behaviour and space allowance. At 0.15 m² per rabbit they would probably have enough space to keep their preferred distance for their conspecifics throughout most of the rearing cycle (this is a sensitive indicator of animal's space preference, see Buijs et al. 2011, Assessing attraction or avoidance between rabbits: comparison of distance-based methods to analyse spatial distribution, *Animal Behaviour* 82:1235-1243). However note that this (and most other) studies were performed using relatively barren cages and that adding elements to cages (e.g. platforms, enrichment objects, but also straw areas that may become soiled and thereafter avoided) may influence space requirements.*

References considering indoor space requirements can be found in (the reference list of) my aforementioned papers on fattening rabbits, as well as the scientific report underlying the

NFACC guidelines. Laura Dixon has produced some work on pet rabbits that may also be relevant as the space allowances studied may be closer to those proposed here. I have no knowledge of outdoor space requirements as I have not worked on outdoor rabbit production.

- Are there any concerns as regards health issues in relation to space allowance?

I don't think research has provided clear evidence of such a relation. However, it needs to be said that this work has predominantly been done using wire cages, and the relation between space allowance and health may be more prominent in fully solid floors with litter, which may become unsanitary more quickly at higher densities.

Several studies on this relation were discussed in the aforementioned scientific document underlying the NFACC guidelines and reference can be found there.

Breeds

- Are some meat breeds more or less suited for housing in groups, thermal conditions and space allowance as regards animal welfare issues?

Nearly all rabbits used in intensive production are hybrids based on the New Zealand White breed. Although different commercial hybrids exist they are therefore rather similar and as far as I know there is no evidence of certain hybrids being more or less susceptible to welfare issues. However, a main factor for the popularity of the NZW-based hybrids is that they have feet that are far less susceptible to wire floors. Although even these hybrids regularly suffer from foot lesions, this is much more pronounced in other breeds, to the point where they simply can't be held on wire floors. For this reason, for instance the Rex breed (used for fur production) is never housed on wire. Thus, not housing rabbits on wire floor potentially opens the door to other breeds (or even the development of specific hybrids) that may be less susceptible to certain welfare problems.

- Are there any other housing conditions of relevance for to what extent some meat breeds are more or less suitable as regards animal welfare considerations?

See my remarks above on foot lesions.