



Update groepshuisvesting voedsters

Notitie aan LNV

J.M. Rommers, K.H. de Greef

Openbaar
Rapport 638



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Update groepshuisvesting voedsters

Notitie aan LNV

J.M. Rommers

K.H. de Greef

Wageningen Livestock Research

Dit onderzoek is uitgevoerd door Wageningen Livestock Research en gesubsidieerd door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, in het kader van het Beleidsondersteunend onderzoek thema 'Update groepshuisvesting voedsters' (projectnummer BO-43-111-050).

Wageningen Livestock Research

Wageningen, december 2021

Openbaar

Rapport 638



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Samenvatting NL In deze notitie wordt een overzicht gegeven van recente ontwikkelingen op het gebied van groepshuisvesting van voedsters. Deze ontwikkelingen zijn gebaseerd op zowel literatuur als praktijk. Groepshuisvesting is mogelijk mits de voedsters rond werpen individueel gehouden worden, zgn. parttime groepshuisvesting. Parttime groepshuisvesting is doenlijk maar niet probleemloos. Naast het optreden van positief sociaal gedrag treedt ook agonistisch gedrag (agressie) op doordat de dieren in een sociale rangorde leven. Dit heeft volop aandacht in literatuur en praktijk. De agressie kan verwondingen veroorzaken, die uiteenlopen van krassen op de huid tot open wonden. De grote lijn van de bevindingen is dat er vrijwel geen systematische effecten gevonden zijn om agonistisch gedrag substantieel te verminderen of dat effecten op vermindering nog onvoldoende duidelijk zijn. Zowel de recente literatuur als praktijkervaringen laten zien dat enkele voedsters ernstige verwondingen oplopen, waarmee het welzijn van de dieren is benadeeld. De afweging tussen de positieve effecten van parttime groepshuisvesting en de optredende nadelen valt buiten het bestek van deze verkenning.

Summary UK In this note recent developments of group-housing of rabbit does is reported from literature as well as from practical sources (farms). Group-housing of rabbit does is possible when rabbit does are group-housed parttime. This implies that does are housed individually around parturition, so called "parttime group-housing". Parttime group-housing is possible but not without problems. Besides positive social interactions aggressiveness among does occurs. This is related to the social hierarchy that needs to be installed. These agonistic interactions (aggression) can cause injuries, ranging from slight scratches to open wounds. No systematic effects have been found in the recent literature to reduce agonist behaviour or effects on reduction are still insufficiently understood/known. Both literature and practical experiences demonstrate that a few of the rabbit does get severely injured. This impairs their well-being. The balance between the welfare benefits of group housing and the occurring disadvantage cannot be made in this small study.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/568213> of op www.wur.nl/livestock-research (onder Wageningen Livestock Research publicaties).



Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-Niet Commercieel 4.0 Internationaal-licentie.

© Wageningen Livestock Research, onderdeel van Stichting Wageningen Research, 2022

De gebruiker mag het werk kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken maken. Materiaal van derden waarvan in het werk gebruik is gemaakt en waarop intellectuele eigendomsrechten berusten, mogen niet zonder voorafgaande toestemming van derden gebruikt worden. De gebruiker dient bij het werk de door de maker of de licentiegever aangegeven naam te vermelden, maar niet zodanig dat de indruk gewekt wordt dat zij daarmee instemmen met het werk van de gebruiker of het gebruik van het werk. De gebruiker mag het werk niet voor commerciële doeleinden gebruiken.

Wageningen Livestock Research aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Wageningen Livestock Research is NEN-EN-ISO 9001:2015 gecertificeerd.

Op al onze onderzoeksopdrachten zijn de Algemene Voorwaarden van de Animal Sciences Group van toepassing. Deze zijn gedeponeerd bij de Arrondissementsrechtbank Zwolle.

Inhoud

Woord vooraf	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Vormen van groepshuisvesting in de praktijk	9
1.2 Opbouw rapport	10
2 Literatuur	11
2.1 Sociaal gedrag van wilde konijnen	11
2.2 Parttime Groepshuisvesting van voedsters: mogelijkheden om (schade door) agressie te verminderen	12
2.2.1 Tijdstip van mengen	12
2.2.2 Groepsgrootte	13
2.2.3 Groepssamenstelling	13
2.2.4 Hoklay-out en verrijkingen	13
2.3 Overige aspecten van (parttime) groepshuisvesting	13
2.3.1 Positief sociaal gedrag	13
2.3.2 (Re)productieresultaten	14
2.3.3 Gezondheid	15
2.4 Hoofdpijn van de recente literatuurbevindingen	15
3 Ervaringen met parttime groepshuisvesting van voedsters in Nederland en België	16
4 Groepshuisvesting voedsters in Zwitserland	18
4.1 Informatie uit het interview met Zwitserse onderzoeker over groepshuisvesting in Zwitserland	18
4.2 Informatie vanuit de Vlaamse Raad voor Dierenwelzijn	19
5 Praktijkscan groep gehuisveste voedsters en hun jongen: beschadigingen en verwondingen	20
5.1 Waarnemingen en disclaimer	20
5.2 Resultaten	21
5.2.1 De belangrijkste kengetallen	21
5.2.2 Relatie tussen groepsgrootte en het vóórkomen van beschadigingen (zie disclaimer)	21
5.2.3 Verschillen tussen parken	22
5.3 Samenvattend	22
6 Bespreking	23
6.1 Wat leren we uit de literatuur	23
6.2 Wat leren we uit de praktijk	23
Literatuur	27

Woord vooraf

Van 2016 tot 2020 is in Nederland onderzoek (in PPS-vorm) uitgevoerd om te komen tot groepshuisvesting van voedsters gedurende de lactatie. Dit heeft geleid tot een technisch haalbaar systeem. Voor dit systeem zijn Beter Leven criteria vastgelegd door de Dierenbescherming (BLK*-erkenning).

Omdat groepshuisvesting van konijnen (vooral in Nederland en België) politiek en maatschappelijk relevant is, wil het ministerie van LNV de ontwikkelingen blijven volgen. Om deze reden heeft Wageningen Livestock Research een korte verkenning uitgevoerd naar recente resultaten en ervaringen op dit gebied. Deze studie is gefinancierd door LNV en WLR.

Dank gaat uit naar de konijnenhouders en Belgische collega die op open wijze bereid waren hun ervaringen met de onderzoekers te delen. En naar de ondernemers van het praktijkbedrijf waar gelegenheid (en hulp!) geboden werd om een relatief groot aantal voedsters te beoordelen na een periode groepshuisvesting.

Samenvatting

In deze notitie wordt verslag gedaan van de recente bevindingen op het gebied van groepshuisvesting van voedsters voor de vleesproductie. In 2019 verscheen een uitgebreid literatuuroverzicht van Szendro et al. Deze notitie borduurt daar op voort en geeft de actuele stand van zaken. Er wordt ingegaan op de literatuur die van 2019 tot november 2021 is verschenen (inclusief de bijdragen op de recente World Rabbit Science Conference). Daarnaast zijn enkele konijnenhouders geïnterviewde die in de zomer 2020 of 2021 op hun bedrijf voedsters in parttime groepshuisvesting hebben gehouden en zijn op een bedrijf huidbeschadigingen gescoord op 11 dagen na het mengen.

De recente literatuur beperkt zich vrijwel volledig tot parttime groepshuisvesting; groepshuisvesting gedurende de volledige reproductiecyclus is eerder intensief bestudeerd en wordt vrij algemeen als niet haalbaar beschouwd. De studies richten zich met name op het agonistisch gedrag dat optreedt wanneer voedsters worden gemengd. Voedsters leven in een sociale rangorde en deze rangorde moet worden ingesteld als de dieren worden gemengd en dit gaat gepaard met agressie. Deze agressie kan verwondingen veroorzaken, die uiteenlopen van krassen op de huid tot open wonden. Veel studies onderzoeken in hoeverre dit agonistisch gedrag kan worden verminderd. Hierbij is gekeken naar onder andere effecten van het tijdstip van mengen, de groepssamenstelling en groepsgrootte en de hoklay-out en -verrijkingen. De grote lijn van de bevindingen is dat er vrijwel geen systematische effecten gevonden zijn om agonistisch gedrag te verminderen of dat effecten op vermindering nog onvoldoende bekend/duidelijk zijn. Daarnaast zijn er aspecten die geen aandacht hebben gehad, waaronder het karakter van de voedster en ras/hybriden effecten op sociaal gedrag. Positieve aspecten van parttime groepshuisvesting zijn slechts summier onderzocht, maar duidelijk is dat positief sociaal gedrag tussen voedsters wordt waargenomen en optreedt.

In de Nederlandse praktijk wordt parttime groepshuisvesting toegepast binnen het Beter Leven Kenmerk concept (een ster). De praktijkbevindingen van de geïnterviewde konijnenhouders focussen met name op de negatieve aspecten van parttime groepshuisvesting en praktische problemen om met parttime groepshuisvesting op te starten. Door de lagere bezetting van BLK dient er bij aanvang voedsters te worden geruimd om plek te creëren. Indien voedsters in parken worden gehuisvest, dienen de voedsters samen met hun jongen te worden overgeplaatst, hetgeen extra arbeid geeft. Dit probleem doet zich niet voor wanneer met combiparken/hokken wordt gewerkt. Door het lager aantal voedsters worden minder konijntjes gespeend en daardoor worden ook minder konijnen afgeleverd. Aangegeven werd dat ernstige agressie zich beperkt tot enkele voedsters. Deze voedsters worden veelal apart gezet en/of van het bedrijf verwijderd. Ditzelfde beeld kwam tot uiting in de metingen van huidbeschadigingen die op een bedrijf zijn uitgevoerd. Daarnaast was een klein percentage van de jongen beschadigd, mogelijk (deels) als gevolg van de rangordegevechten tussen de voedsters. Hiervoor is vrijwel geen aandacht in de literatuur. De agonistische interacties veroorzaken angst en (wanneer verwondingen optreden) pijn, en zijn daarmee nadelig voor het welzijn. De afweging tussen welzijn voor- en nadelen van groepshuisvesting is voor zover bekend tot dusverre niet gemaakt, en omvat meer dan praktische en dierwetenschappelijke aspecten.

1 Inleiding

Konijnen zijn sociale dieren. Om het bijbehorende gedrag te kunnen vertonen is het voor de betreffende dieren wenselijk ze in groepen te huisvesten. Wereldwijd worden de voedsters (de vrouwelijke dieren die de vlees producerende konijnen voortbrengen) voornamelijk solitair met hun jongen gehuisvest. In Nederland gebeurt dat in welzijnskooien. Onderzoek in Nederland heeft zich gericht op de mogelijkheden om voedsters in groepen te kunnen huisvesten (de Greef en Rommers, 2021). Dit heeft geleid tot een systeem met BLK*-erkenning (Beter Leven Keurmerk, één ster) waarin de voedsters een deel van de reproductiecyclus ('parttime') in groepen worden gehouden. Onderlinge agressie na het mengen van voedsters is (naast praktisch-economische afwegingen) het grootste knelpunt; de rangordestrijd (wat ethologisch normaal is) leidt tot verwondingen.

Ook in het buitenland (met name binnen de EU) wordt onderzoek verricht naar mogelijkheden om voedsters in groepen te huisvesten. In 2019 verscheen een review (Szendro et al., 2019) waarin een overzicht is gegeven van de literatuur vanaf 2005 tot en met 2018 met betrekking tot de huisvesting van voedsters in de vleesproductie, waaronder ook groepshuisvesting. Dit review van Szendro et al. (2019) borduurt voort op het EFSA-rapport dat in 2005 is verschenen. Dit EFSA-rapport (2005) deed verslag van de impact van huisvesting en management op het welzijn en de gezondheid van konijnen voor de vleesproductie gebaseerd op wetenschappelijke literatuur tot 2005. Het review van Szendro et al. (2019) was vervolgens de basis voor het nieuwe EFSA-rapport dat in 2020 is gepubliceerd (EFSA, 2020).

1.1 Vormen van groepshuisvesting in de praktijk

in de commerciële konijnenhouderij zijn er op hoofdlijn twee mogelijkheden voor groepshuisvesting: de voedsters zitten continu bij elkaar (volledige groepshuisvesting) of worden een gedeelte van de reproductiecyclus in groepen gehouden (parttime groepshuisvesting).

Een systeem voor volledige groepshuisvesting (met ca 8 dieren per groep) is door Stauffacher (1992) ontworpen en wordt in Zwitserland op enkele konijnenbedrijven toegepast (Andrist et al., 2012). Echter dit systeem kent veel agressie tussen voedsters, alsook competitie rond werpen voor een geschikte nestplek(kast) met een hoge jongen sterfte tot gevolg. Het Stauffacher-systeem is door WLR verder ontwikkeld en uitgetest (Rommers en de Jong, 2005). Door middel van een elektronisch herkenningsstelsel kregen voedsters individueel toegang tot een nestkast (door tag in het oor en antenne bij ingang nestkast) waardoor competitie voor een nestplek opgelost was (Ruis, 2006). Echter dit systeem had geen toekomst doordat naast de tegenvallende prestaties (o.a. door schijndracht; Rommers et al., 2006), hygiëne, werkbaarheid en agressie onder voedsters belangrijke knelpunten vormden. Op dit gebied zijn de laatste jaren geen nieuwe studies gepubliceerd.

In parttime groepshuisvesting worden voedsters gedurende een deel van de worpcyclus in groepen gehuisvest, variërend vanaf 2-23 dagen na werpen tot aan spenen (dit is veelal op 35-37 dagen na werpen). Voordeel van parttime groepshuisvesting is dat de hoge jongen sterfte door het gebruiken en verstoren van elkaars nest(kast) wordt voorkomen en dat geen schijndracht optreedt voordat de voedsters worden geïnsemineerd rond 11 dagen na werpen, mits ze voor inseminatie individueel gehuisvest zijn en elkaar niet kunnen berijden wat schijndracht in de hand werkt. Vanwege deze voordelen wordt in de literatuur voornamelijk gefocust op parttime groepshuisvesting. In dit literatuurverslag wordt daarom verder alleen ingegaan op parttime groepshuisvesting.

1.2 Opbouw rapport

Deze notitie geeft een update van recente de bevindingen van parttime groepshuisvesting van voedsters gehouden voor de vleesproductie. Het betreft:

- Een update van recente bevindingen in de wetenschappelijke literatuur. Het laatste review met betrekking tot de huisvesting van konijnen voor de vleesproductie is begin 2019 verschenen. Het belangrijkste hieruit wordt kort benoemd. Op basis van een literatuur search is de recentere relevante literatuur opgezocht vanaf 2019 tot heden (november 2021). Hierbij zijn de relevante bijdragen, die op het World Rabbit Congress, dat november 2021 is gehouden te Nantes in Frankrijk zijn gepresenteerd, inbegrepen.
- Ervaringen van konijnenhouders die zomer 2020 en/of 2021 konijnen met Beter Leven Kenmerk hebben afgeleverd zijn verzameld.

Naast deze deskstudie zijn enkele honderden parttime groep gehuisveste voedsters beoordeeld op beschadigingen.

2 Literatuur

Met behulp van een zoekmachine (Web of Science) is onderzocht welke relevante literatuur vanaf 2019 is gepubliceerd ten behoeve van groepshuisvesting van voedsters, daarbij zijn ook de relevante papers gepresenteerd op het 12e World Rabbit Congress, dat in November 2021 in Nantes (Frankrijk) werd gehouden, opgenomen. Tabel 1 toont de aangetroffen thema's. Onderstaand wordt vooral ingezoomd op 1) het natuurlijk gedrag, 2) het houden van voedsters in de praktijk.

In de literatuur wordt met name ingezoomd op de knelpunten van groepshuisvesting, te weten de onderlinge agressie tussen voedsters dat tot huidverwondingen kan leiden. Daartoe worden door de verschillende onderzoekers twee methoden gehanteerd: directe gedragsobservaties en het scoren van huidbeschadigingen.

1. Gedragsobservaties, waarbij met name wordt gekeken naar het optreden van agressieve interacties tussen voedsters. Hierbij worden of video-opnamen gemaakt vanaf het mengen of directe observaties gedaan middels intervalwaarnemingen. De video-observaties kunnen of middels time-sampling of met continu waarnemen worden uitgelezen, waarbij de agonistische interacties tussen voedsters worden gescoord en de rangorde tussen voedsters kan worden vastgesteld. Dit is vaak tijdrovend en doorgaans niet uitvoerbaar op een konijnenbedrijf.
2. Het scoren van huidbeschadigingen. Een agressieve interactie kan resulteren in huidbeschadigingen (krassen en Bijtwonden). Het scoren van huidbeschadigingen gebeurt aan de hand van een protocol (Rommers et al., 2014b). Hierbij wordt onderscheid gemaakt in geen, lichte, middelmatige en ernstige huidbeschadigingen. Ernstige beschadigingen zijn doorgaans gedefinieerd dat er wonden op het dier bevinden waarvan ca een week later de gevolgen nog aantoonbaar (niet volledig geheeld) zijn (bv door het aantreffen van wondkorsten op de huid).

De mate van agressie wordt doorgaans gemeten aan de hand van de huidbeschadigingen en niet aan de hand van vaststellen van hiërarchie in de groepen. Hiervoor is, zoals boven aangegeven uitgebreid ethologisch onderzoek nodig. Het scoren van huidbeschadigingen wordt veelal toegepast om onder praktijkomstandigheden inzicht te krijgen in de mate en ernst van het optreden van agressie in een groep.

Tabel 4 geeft een overzicht van de gehanteerde methoden in de geraadpleegde literatuur.

2.1 Sociaal gedrag van wilde konijnen

Een recente rapportage van een meerjarige studie naar in het wild levende konijnen (Rodel, 2021) biedt inzicht in de onderlinge dynamiek van voedsters. In het wild leven konijnen in sociale groepen, "de zgn. breeding groups" (Gerenscer et al., 2019), waarbij enkele volwassen rammen samen leven met 2-9 volwassen voedsters. De voedsters leven in een rangorde. Er zijn dominante voedsters en subdominante dieren. Agressie treedt op aan het begin van het paarseizoen en neemt af als de rangorde in de groep is vastgesteld. In het voorjaar wordt agressief gedrag zoals jagen en felle gevechten tussen voedsters in een groep waargenomen om de rangorde in te stellen en te handhaven. Later in het seizoen wordt agressief gedrag waargenomen meer in de vorm van verplaatsingen in plaats van najagen ten teken dat zich een stabiele rangorde tussen voedsters heeft gevormd (Rodel, 2021). Bij wilde konijnen hebben de oudere voedsters een dominantere positie in de groep. De oudere dieren betrekken de beste plaatsen om hun werpgangen te graven (Rodel, 2021) en hebben daarmee hebben de jongen ook betere overlevingskansen. Uit de observaties van Rodel (2021) bleek dat op individueel niveau het agonistisch gedrag toeneemt wanneer voedsters in de groep gelijktijdig nesten aan het maken waren en hun jongen wierpen. Voedsters hoog in rang waren daarbij agressiever wanneer er voedsters in de omgeving van hun nest kwamen dan voedsters met een lagere rang in de groep. De dominante voedsters brachten meer worpen en meer jongen voort door minder sterfte. Infanticide was lager in groepen met een stabiele rangorde, die gekenmerkt werden door een heterogene leeftijdsstructuur. Een zijdelingse constatering was dat sterfte rond het werpen

hoger was bij voedsters die laat begonnen met het bouwen van een nest, dat wil zeggen tijdens de laatste 24 uur voor werpen. Uit de observaties van Rodel (2021) aan wilde konijnen bleek verder dat in groepen met voedsters die uit hetzelfde nest voortkwamen (dus zusjes) meer onderling positieve gedragingen, een betere gezondheid (gemeten aan een lager aantal darmparasieten) en minder langdurige stress (lager corticosteroiden gehalte) voorkomt.

Ook het reproductiesucces en de levensduur hangt bij wilde konijnen af van de rangorde. Dominante dieren produceren meer worpen dan subdominante dieren en hebben een langere levensduur. Ook de jongen sterfte wordt beïnvloed door de rangorde van de voedster. De sterfte van de jongen is hoger bij subdominante voedsters. Volgens Gerencser et al. (2019) is weinig bekend hoe dit zich vertaalt naar het gedomesticeerde konijn.

2.2 Parttime Groepshuisvesting van voedsters: mogelijkheden om (schade door) agressie te verminderen

Aan parttime groepshuisvesting kleven nadelen: Agressie tussen voedsters onderling blijft een onopgelost probleem. Agressie komt algemeen voor. Aangenomen wordt dat deze agressie tot doel heeft om een rangorde in te stellen. Vlak na mengen worden meer agressieve interacties waargenomen dan enkele dagen na mengen (Rommers en de Jong, 2011). Echter er zitten grote verschillen tussen groepen (Rommers en de Greef, 2018 en persoonlijke mededeling Van Damme). Er is veel onderzoek verricht naar mogelijkheden om de beschadigende agressie tussen voedsters onderling in te perken. Hieronder enkele onderzochte factoren en aspecten om agressie tussen voedsters te beperken.

2.2.1 Tijdstip van mengen

Szendro et al (2019) beschrijft dat het tijdstip waarop de voedsters worden gemengd grote invloed heeft op de agressie tussen voedsters. Het op een later tijdstip (er wordt geen specifiek tijdstip genoemd) mengen van voedsters heeft mogelijk het voordeel dat voedsters minder 'gestrest' zijn doordat de jongen inmiddels het nest hebben verlaten en er geen agressie rond nesten meer plaats vindt. Deze hypothese dat vroeg mengen meer beschadigingen zou geven, doordat de jongen nog in de nestkast zitten en agressie ter bescherming van het nest op kan treden bleek niet uit de studie van Braconnier et al., (2020). Daar kon geen verband tussen agressie met het tijdstip van mengen worden vastgesteld, in die studie gaf vroeg mengen (11 dagen na werpen) niet meer beschadigingen dan mengen op 18 of 22 dagen na werpen. Een hypothese is dat vroegtijdig mengen (vóór werpen, dus vooraf kennismaken tussen voedsters) invloed heeft op het later mengen op 18 dagen leeftijd, ervan uitgaande dat voedsters elkaar dan zouden herkennen. Dit is onderzocht door Bill et al. (2020) door 16 voedsters in groepen van 3 of 5 dieren (= 2 herhalingen per groep) te houden. De voedsters werden een week voor werpen gemengd en bleven in de groep tot werpen, vervolgens werden ze individueel gehuisvest van werpen tot 11 of 18 dagen na werpen en vervolgens weer in groepen gehuisvest. Direct na het mengen op beide tijdstippen werden gedurende 72 uren video-opnames gemaakt om agressieve interacties te kunnen observeren. Er kon geen duidelijke stabiliteit in rangorde worden vastgesteld in de groepen. 59% van de dieren veranderde de rangorde na de eerste separatieperiode. Het mengen voor werpen had geen invloed op de mate van agressie bij mengen op 11 of 21 dagen na werpen. Alleen de rangorde tussen dominante en eerste subdominante voedsters was duidelijk waarneembaar, tussen de overige subdominante dieren kon geen duidelijke rangorde worden vastgesteld. Ook een studie van Trocino et al (2021) was gericht op het terugdringen van agressie tussen voedsters door herkenning. Daartoe werden voedsters van 9 tot 2 dagen voor werpen gemengd, rond werpen individueel gehuisvest en vanaf 2 (vroeg) of 12 (laat) dagen na werpen opnieuw gemengd. Ze hadden daarbij stabiele groepen en groepen waarbij elke week een voedster van groep veranderde. Groepen die laat waren gemengd vertoonden minder agressie dan groepen die op een vroeg tijdstip waren gemengd en er werd minder agressie waargenomen in stabiele dan in variabele groepen.

2.2.2 Groepsgrootte

Over groepsgrootte (aantal voedsters per groep) is weinig literatuur beschikbaar volgens Szendro et al. (2019). In een tweetal artikelen is het effect van groepsgrootte op agressie onderzocht. Een toename van de groepsgrootte gaf een toename van de agressie tussen voedsters (Buijs et al., 2016; Zomeno et al., 2017). Onderzoek naar groepsgrootte bij wilde konijnen wijst in dezelfde richting (Rodel, 2021). Bij zes i.p.v. 2 voedsters werd meer agonistisch gedrag waargenomen. Bill et al. (2020) vergeleek groepen van 3 met 5 voedsters in parttime groepshuisvesting. Het aantal agressieve interacties in het eerste uur na mengen was duidelijk hoger in de groepen van 5 dan in groepen van 3 dieren. Overall was bij 5 dieren per groep de rangorde stabiliteit lager dan bij 3 dieren per groep. Groepsgrootte is waarschijnlijk een factor van invloed op 1) de mate van agressie en 2) de duur tot er rust ontstaat.

2.2.3 Groepssamenstelling

Er is weinig bekend over de invloed van de groepssamenstelling op het instellen van de rangorde en daarmee mate van agressie tussen voedsters. Gerencser et al. (2019) onderzocht het effect van groepssamenstelling (homogeen, d.w.z. 4 jonge opfok voedsters vs. heterogeen, d.w.z. 3 jonge opfokvoedsters met 1 meerdere worpsvoedster) op agressie, waarbij beide groepen voedsters met een ram werden gehouden (volledige groepshuisvesting). De groepen werden gedurende 200 dagen gevolgd. Van beide proefbehandelingen waren er twee groepen c.q. hokken aanwezig in de proef. Er werden video opnames gemaakt gedurende de eerste 30 dagen na het mengen van de dieren om het gedrag te kunnen observeren. De rangorde werd vastgesteld op basis van de agressieve interacties die tussen voedsters optraden. Uit dit (kleinschalige!) onderzoek komt naar voren dat in de ene heterogene groep de meerdere worpsvoedster dominant was, en in de andere heterogene groep de oudere voedster tweede in rangorde was. Tussen de subdominante dieren kon geen duidelijke rangorde worden vastgesteld. Er werd geen verschil gevonden in de mate van agressie tussen de proefbehandelingen. Het lijkt dat in homogene groepen, de agressie een week later optreedt dan in heterogenen groepen. Wat opvalt is dat er geen duidelijke afname in agressie werd waargenomen gedurende een worpcyclus. Gedurende de gehele worpcyclus werd agressief gedrag waargenomen. Uit deze proef kan dus niet geconcludeerd worden dat groepssamenstelling mogelijk van invloed is op de mate van agressie die optreedt. Echter het aantal herhalingen in deze proef is te beperkt om hier conclusies uit te mogen trekken. Hiervoor is meer onderzoek nodig.

2.2.4 Hoklay-out en verrijkingen

Szendro et al (2019) beschrijft dat verschillende maatregelen zoals: platform, plastic buizen, schuilplekken, stro, invloed territorium, donkere gang, groep stabiliteit, huisvesting in wel/geen nieuw hok, geurspray zijn onderzocht om deze agressie te verminderen, echter zonder positief resultaat.

Huang en Laclef (2021) deden verslag van een onderzoek waarbij parttime groepshuisvesting werd verwezenlijkt door het koppelen van individuele kooien op 12 dagen na werpen. In dit systeem kwam veel agressie voor en het experiment werd beëindigd op 22 dagen na werpen vanwege het aantal voedsters met ernstige beschadigingen (28%) als gevolg van rangordegevechten. In dit onderzoek waren jonge voedsters uit hetzelfde nest bij elkaar gehouden, maar dit bood geen soelaas.

2.3 Overige aspecten van (parttime) groepshuisvesting

2.3.1 Positief sociaal gedrag

In bovenbeschreven artikelen worden vooral de negatieve kanten van parttime groepshuisvesting onderzocht, met focus op de onderlinge agressie tussen voedsters. Groepshuisvesting veroorzaakt niet alleen agressie tussen voedsters maar maakt ook positieve sociale interacties mogelijk. Er zijn maar enkele publicaties die positief gedrag hebben meegenomen in hun onderzoek. In het onderzoek van Trocino et al (2021) werd naast agressie ook positief sociaal gedrag waargenomen. Voedsters lagen 17% van de waargenomen tijd in contact met groepsgenoten. In een review "*Farm rabbits' welfare in different husbandry systems, gaps of knowledge and recommendations*" van het European Union Reference Centre for Animal

Welfare For Poultry and other small farmed animals (2022) wordt o.a. aangegeven dat het likken van soortgenoten (allo grooming) een belangrijk gedrag is voor zowel wilde als gedomesticeerde konijnen en dat (parttime) groepshuisvesting dit gedrag mogelijk maakt.

Een fundamentele vraag is of voedsters behoefte hebben aan sociaal contact of in afzondering willen verblijven. Dal Bosco et al. (2020) onderzochten dit in twee proeven

In de eerste proef hadden vier jonge voedsters (zonder jongen) de mogelijkheid om zich of in isolatie (een individuele ruimte) of in een groepsruimte op te houden. Voer en water werden alleen in de groepsruimte verstrekt. Video-opnamen werden gemaakt gedurende 60 minuten in de ochtend en 60 minuten in de middag. In proef 2, waren vier individuele ruimten met nestkast verbonden met een groepsruimte waarin ook een platform aanwezig was. Toegang tot de eigen individuele kooi werd verkregen middels een kattenluikje met een individueel elektronisch herkenningssysteem, zodat iedere voedster haar eigen kooi had. In zowel de groepsruimte als individuele kooi hadden de dieren beschikking over voer en water, hooi en een platform. Continue video-opnamen werden gemaakt gedurende 3 opeenvolgende 16-dagencyclussen. In de eerste proef bleek dat de jonge voedsters vrijwel even veel tijd in de groepsruimte als in de individuele ruimte verbleven. Terwijl in het tweede experiment (voedsters met jongen) de dieren voor ongeveer driekwart van de waargenomen tijd in afzondering met de jongen zaten en zich in een kwart van de waargenomen tijd in de groepsruimte bevonden.

In het eerste experiment was duidelijk dat niet alle voedsters evenveel gebruik maakte van de groepsruimte. In het verloop van de proef bleek dat slechts een of twee voedsters in de groepsruimte werden gezien en dat er in elke cyclus een voedster was die er helemaal niet werd gezien. Echter voer en water werden alleen in de groepsruimte verstrekt waardoor dieren min of meer gedwongen werden om zich in de groepsruimte te begeven. De beperkte observatietijd kan hierop van invloed zijn geweest. Er werden geen huidbeschadigingen aangetroffen bij deze dieren, wat wijst op een meer vriendelijke omgang met elkaar wanneer er geen jongen aanwezig zijn.

Ook in het tweede experiment bleek dat niet alle voedsters evenveel gebruik maakten van de groepsruimte. De onderzoekers schrijven dit toe aan de rangorde die wordt gevormd. Dieren met een lage rangorde zijn waarschijnlijk gestrest in bijzijn van de dominante voedster en blijven daarom liever alleen. Echter de voedsters waren niet vooraf gewend gemaakt met de groepsruimte en mogelijk heeft dit het verblijf in afzondering versterkt. Op basis van de resultaten geven de auteurs aan dat volledige groepshuisvesting niet wenselijk is, en dat meer onderzoek nodig is naar de voorkeur van voedsters voor wel of geen sociaal contact in de verschillende fases van reproductie.

2.3.2 (Re)productieresultaten

Szendro et al (2019) geven aan dat met parttime groepshuisvesting vergelijkbare reproductieresultaten kunnen worden behaald als in individuele huisvesting. Een recenter literatuuroverzicht met betrekking de prestaties (Van Damme et al., 2021) vermeldt dat bij parttime groepshuisvesting veelal minder jongen worden gespeend door een hogere uitval voor spenen met een lager speengewicht. Worpgrottes waren veelal vergelijkbaar. Ook het onderzoek van Machado et al. (2019) en Braconnier et al. (2020) wijzen in deze richting. Machado et al (2019) vergeleek parttime groepshuisvesting met individuele huisvesting en concludeerde dat de voeropname lager was in de parttime groepsgehuisveste voedsters. Mogelijk heeft dit tot zowel lagere aantallen jongen als lagere geboortegewichten geleid voor jongen in parttime groepshuisvesting. Er waren meer inseminaties nodig in parttime groepshuisvesting om voedsters drachtig te krijgen. Er werden geen verschillen in speengewichten en vetdikte van de voedsters aangetoond. De uiteindelijke totale productie (gemeten in het aantal worpen en totaal aantal gespeende jongen over 4 worpen) was lager in parttime groepshuisvesting dan in individueel gehuisveste voedsters. Er waren geen verschillen in aantal jongen na werpen, maar het aantal jongen op 18 dagen en bij spenen lag significant lager in de parttime groepshuisvesting. Er wordt geen verklaring gegeven waarom op 18 dagen (tijdstop mengen) er minder jongen waren in de parttime groepshuisvesting, die tot 18 dagen individueel gehuisvest waren. In het onderzoek van Braconnier et al (2020) werden de reproductieresultaten verzameld in het onderzoek naar verschillende mengtijdstippen (zie boven). Er werden lage prestaties behaald door een zeer lage bevruchting (41%). Dit werd toegeschreven aan het seizoen effect (zomer vs. winter), daar in de winter alleen werd bijverlicht gedurende voer-en controlewerkzaamheden in de stal en gedurende de overige tijd alleen natuurlijk daglicht aanwezig was. De stal werd niet bij verwarmd. Van voedsters is bekend dat kortere daglengte (< 14 h/24u) met lagere temperaturen de vruchtbaarheid negatief beïnvloedt.

2.3.3 Gezondheid

Perez-Fuentes et al. (2020) onderzochten de invloed van verschillende huisvestingssystemen, waaronder parttime groepshuisvesting op gezondheid. In de proef waren vier combikooien (6 individuele kooien werden door het wegnemen van tussenwanden tot een groepskooi gemaakt) aanwezig, waarin 6 voedsters per groep werden gehouden en 18 d na werpen werden gemengd (parttime groepshuisvesting). Als controle behandeling waren 24 individueel gehuisveste voedsters in traditionele kooien (4270 cm² en 38 cm hoogte) aanwezig en in kooien met een platform. Er werd bloedonderzoek verricht bij de dieren, waarbij haptoglobine en cortisol concentraties als maat voor welzijn werden aangemerkt. Haptoglobine is een acute fase eiwit dat verhoogd is wanneer een dier aan immunologische challenges wordt blootgesteld en wordt als bio marker gebruikt voor infecties en ontstekingen in konijnen. Cortisol wordt als chronisch stress hormoon gezien. Groepsgehuisveste voedsters hadden hogere haptoglobine en cortisol concentraties; Er waren meer voedsters vervangen in de combihokken ten opzichte van de kooien met platform (respectievelijk 18 vs. 9 voedsters; geen reden aangegeven) en meer beschadigde voedsters als ook een hogere jongen sterfte (respectievelijk 13,1 vs. 7,8%). Volgens de auteurs ondervinden voedsters in parttime groepen meer stress en wordt hun gezondheid en welzijn negatief beïnvloed ten opzichte van individuele huisvesting.

2.4 Hoofdlijn van de recente literatuurbevindingen

Samenvattend kan gesteld worden dat er aanzienlijke aandacht is voor groepshuisvesting in de recente literatuur. Dit betreft (voor commercieel gehouden konijnen) vrijwel uitsluitend parttime groepshuisvesting. De belangrijkste doelstelling van de recente studies is om verwondingen en andere welzijnsnadelen van onderling agonistisch gedrag te verminderen. De belangrijkste onderzochte factoren betreffen: tijdstip mengen, groepsgrootte en hoklay-out en -verrijking. De grote lijn van de bevindingen is dat er vrijwel geen systematische effecten gevonden zijn om agonistisch gedrag te verminderen of dat effecten, zoals groepsgrootte, onvoldoende onderzocht zijn. Hierbij dient opgemerkt te worden dat veel studies zeer klein van opzet zijn.

Daarnaast kent parttime groepshuisvesting ook voordelen doordat de dieren sociaal gedrag kunnen uitvoeren. Dit krijgt in de literatuur slechts summier aandacht.

Er wordt wisselende effecten gerapporteerd met betrekking tot de reproductie, waarbij de grote proef van het ILVO op praktijkbedrijven het meest representatief voor de Nederlandse situatie kan worden gezien, Echter de resultaten zijn nog niet gepubliceerd.

3 Ervaringen met parttime groepshuisvesting van voedsters in Nederland en België

Sinds 2017 is in Nederland een keurmerk voor konijnen: één ster Beter Leven Kenmerk (BLK*) van de Dierenbescherming. Het belangrijkste verschil met de reguliere houderijvorm is de eis dat voedsters vanaf 23 dagen lactatie tot spenen in groepen gehouden (zgn. parttime groepshuisvesting) en dat de vleeskonijnen in parken worden gehuisvest.

De leeftijd van 23 dagen is tot stand gekomen door praktijkervaringen in eerder onderzoek (Rommers en de Greef, 2014). Oorspronkelijk werd een leeftijd van 18 dagen nagestreefd, zodat de helft van de lactatie in de groep plaatsvond. Uit praktijkbevindingen bleek al vroeg dat 18 dagen te vroeg gevonden werd door de konijnenhouders – de jongen waren nog te kwetsbaar. Aangevoerde argumenten betroffen de angst dat voedsters minder melk gaan produceren of de jongen minder gaan drinken terwijl de vast-voeropname nog maar net is begonnen. Eenentwintig dagen zou samenvallen met het standaard verwijderen van nestkasten, met de bijbehorende stress voor de jongen. Dit heeft geleid tot de norm van 23 dagen.

Voor de afgeleverde vleeskonijnen wordt door de markt een meerprijs gegeven. In de afgelopen zomerperiode (2021) zijn op enkele praktijkbedrijven konijnen in parttime groepshuisvesting gehouden. Daarnaast loopt op het ILVO in België een meerjarig onderzoeksproject waarin grootschalige proeven zijn uitgevoerd op het onderzoeksinstituut en twee praktijkbedrijven. Met behulp van telefonische interviews zijn de ervaringen met parttime groepshuisvesting in kaart gebracht. Hiertoe zijn drie betreffende Nederlandse konijnenhouders en de onderzoeker van het ILVO (B) en Zollikhofen (Zwitserland) bevestigd.

Op de boven genoemde Nederlandse bedrijven zijn enkele opeenvolgende rondes met voedsters in parttime groepshuisvesting gedraaid. Hiertoe werden combikooien of parken voor vleeskonijnen gebruikt. Het aantal voedsters dat is ingezet verschilde per bedrijf en varieerde tussen 150 en 450 voedsters. De voedsters werden overwegend in groepen van 4 of 5 gehouden, afhankelijk van de oppervlakte van de combikooien of parken.

Op het ILVO zijn drie opeenvolgende proeven uitgevoerd. In de 1e proef betrof het 240 dieren (60 combiparken) verdeeld over 2 praktijkbedrijven, in de 2e proef waren het 42 voedsters in 3 of 4 dieren per groep gehouden op het onderzoeksinstituut en de 3e proef betrof 80 voedsters in 20 combihokken op een praktijkbedrijf. De voedsters werden gemengd door het verwijderen van tussenwanden afhankelijk van de proef op 22, 25 of 28 dagen leeftijd in de 1e proef en 22 dagen in de volgende proeven. Daarbij werden heterogene groepen gevormd, wat betreft leeftijdsopbouw. Dit is geen verder onderwerp van onderzoek geweest. De voedsters werden gedurende 3 opeenvolgende rondes op de praktijkbedrijven en 4 opeenvolgende rondes op het ILVO in parttime groepshuisvesting gehouden.

De algemene indruk van de geïnterviewden in Nederland is dat parttime groepshuisvesting mogelijk is, zij het dat er agressie optreedt tussen voedsters. Er wordt aangegeven dat enkele voedsters per ronde verwijderd of apart gezet moesten worden vanwege ernstige verwondingen of aanhoudende agressie. Daarnaast zijn er voedsters met milde of lichte verwondingen die genezen zijn in de loop van de tijd.

Vanuit het ILVO werd aangegeven dat groepshuisvesting voordelen en nadelen kent. De voordelen bestaan uit het hebben van meer ruimte en de mogelijkheid tot sociaal contact. Er worden inderdaad voedsters gezien die naast elkaar liggen en elkaar poetsen. Het grootste bezwaar is het optreden van verwondingen, alhoewel de mate van verwonding verschilt tussen groepen. Voedsters worden gedwongen in een groep gezet. Bepaalde mate van agressie zal optreden en dit zal mogelijk getolereerd moeten worden, daar

voedsters van nature in een sociale rangorde leven, en deze zal moeten worden ingesteld wanneer voedsters bij elkaar worden geplaatst.

Door de Nederlandse konijnenhouders werd aangegeven dat om te kunnen starten met parttime groepshuisvesting er ruimte gecreëerd moet worden vanwege de lagere bezetting van voedsters in parttime groepshuisvesting (in de parken kunnen qua oppervlakte 5 voedsters gehouden worden ten opzichte van 6 voedsters in de welzijnskooien; dit betekent een vermindering van 17%). Dit vraagt de nodige inzet en bij toepassing van twee productiegroepen (d.w.z. dat er op het bedrijf eenmaal in de drie weken wordt geïnsemineerd) is BLK lastig in te passen. Daarnaast maakt het uit of je met combikooien/hokken of met parken werkt. In het geval van combikooien/hokken kunnen voedster met jongen blijven zitten en wordt door het verwijderen van de gazentussenwanden een groepshok gecreëerd. In het geval van parken worden voedster met jongen op 23 dagen na werpen overgeplaatst in een schoon park, waar normaliter vleeskonijnen in worden afgemest. Dit vraagt de nodige inspanning van verplaatsen van alle voedsters met hun jongen van een afdeling naar een andere schone afdeling. Voordeel hiervan is wel dat de dieren in een schone omgeving worden geplaatst, waarbij het volgens een konijnenhouder positief werkt dat een voedster in een nieuwe "neutrale" omgeving komt en niet de kans loopt om haar eigen gebied (oorspronkelijke kooi) mogelijk te verdedigen. Daarnaast komt er telkens een hele afdeling met voedsterkooien vrij, die dan goed kan worden gereinigd, waardoor de ziektedruk op het bedrijf kan worden verlaagd. Dit weegt op tegen het verlies van enkele voedsters die ze kwijtraken aan ernstige verwondingen. De konijnenhouders benoemen geen effect op het uitvalspercentage.

Op een Nederlands bedrijf werd aangegeven dat op het tijdstip van mengen drachtige en niet drachtige voedsters van elkaar werden gescheiden, zodat deze diergroepen afzonderlijk in parttime groepshuisvesting werden gehouden. Volgens de konijnenhouder zijn drachtige voedsters door de dracht rustiger dan niet drachtige voedsters. Wanneer een niet drachtige voedster daartussen zou worden geplaatst, zou dat tot ongewenste verstoringen kunnen leiden.

Het beschadigen van jongen door voedsters viel voor de Nederlandse konijnenhouders mee. Een Nederlandse konijnenhouder rapporteerde dat in enkele parken konijntjes met aan geknabbelde oren en/of bijtonden werden gezien. Tijdens de groepsfase werden op het ILVO niet meer verwondingen waargenomen van jonge konijntjes. Maar wel enkel malen traden er pootbreuken bij de jongen op. In het Belgische onderzoek leken de speenkonijnen een groeiachterstand bij spenen te hebben. Echter dit leidde niet tot een lager aflevergewicht. In de afmestperiode wisten ze deze achterstand in te halen.

De door de NL-konijnenhouders aangedragen belangrijkste motivatoren om onder BLK-condities te gaan produceren zijn de extra opbrengstprijzen, goodwill ten opzichte van de Dierenbescherming en een "licence to produce" voor de toekomst. Het houden van BLK konijnen wordt daarbij als belangrijk gezien. Daarnaast maakt BLK het mogelijk om tijdens de zomer meer konijnen af te kunnen leveren en meer meerdere worpsvoedsters aan te kunnen houden, waardoor in het najaar, wanneer de afleverprijzen stijgen, weer volop vleeskonijnen geproduceerd kunnen worden. Maar al met al vraagt het veel arbeid en het financieel voordeel wordt gering genoemd.

Samenvattend kan gesteld worden de geïnterviewde konijnenhouders van mening zijn dat parttime groepshuisvesting in de praktijk doenlijk, maar niet probleemloos is. Het belangrijkste probleem volgens de konijnenhouders is de beschadiging van voedsters door onderlinge agressie waarbij een beperkt aantal voedsters ernstig beschadigd kunnen worden. Deze dieren dienen uit de groep te worden verwijderd om verder lijden te voorkomen. Daarnaast spelen een aantal praktische zaken waaronder het ruimte creëren op het bedrijf wanneer voedsters met jongen naar parken moeten worden overgeplaatst wanneer je wilt opstarten met BLK. In de parken kunnen 5 ten opzichte van 6 voedsters in welzijnskooien gehouden worden.

4 Groepshuisvesting voedsters in Zwitserland

Van Zwitserland is bekend dat er al langere tijd onderzoek gedaan wordt naar groepshuisvesting van voedsters en dat er marktinitiatieven op dit gebied zijn. Stauffacher (1992) ontwierp een grondhok, waarin 8 voedsters gezamenlijk konden worden gehouden met ram en met dit systeem is verder geëxperimenteerd. De gedachten achter dit systeem hebben als uitgangspunt gediend voor een marktniche in Zwitserland (deels georganiseerd en beleverd vanuit Hongarije). Om deze reden is een van de leidende onderzoekers van het onderzoeksinstituut in Zollikhofen (Zwitserland) geïnterviewd (30-8-2021). Opgemerkt moet worden dat dat dit systeem oorspronkelijk ontworpen is voor full time groepshuisvesting. Het onderzoek is momenteel op parttime invulling gericht. Daarnaast is bij de Vlaamse Raad voor Dierenwelzijn eerder verzamelde informatie over de Zwitserse situatie opgevraagd.

4.1 Informatie uit het interview met Zwitserse onderzoeker over groepshuisvesting in Zwitserland

In Zwitserland kent (dit deel van) de konijnenhouderij een andere bedrijfsstructuur/cultuur dan Nederland. In Zwitserland wordt door een (Hongaarse) integrator parttime groepshuisvesting van voedsters op een dertigtal konijnenbedrijven doorgevoerd. Konijnen worden veelal als neventak gehouden op bedrijven waar omstandigheden vaak niet optimaal zijn (oude stallen, matige hygiëne, hoog antibioticagebruik). De eigen markt wordt sterk beschermd.

Parttime groepshuisvesting in Zwitserland houdt in dat voedster op 12 dagen na werpen (dag na inseminatie) worden gemengd. Later mengen is niet toegestaan, echter vanuit de praktijk wordt een hogere jongen sterfte gemeld.

Onderzoek op het onderzoeksinstituut in Zollikhofen laat geen verschillen zien in agressief gedrag tussen groepen die op 12, 18 of 22 dagen na werpen worden gemengd. De reproductieresultaten laten wel numeriek verschillen zien, maar deze zijn niet statistisch significant (Braconnier et al., 2021).

De onderzoekster van Zollikhofen gaf aan dat onderzoek naar groepshuisvesting zich met name richt op agressie tussen voedsters, de negatieve gedragsaspecten van parttime groepshuisvesting. Zij hebben onderzoek lopen naar optreden van positief gedrag in groepshuisvesting; de eerste indruk is dat ze voedsters mengen op een moment dat ze weinig behoefte hebben aan sociaal contact.

Voor wat betreft welzijnsafwegingen worstelt ze, ze wil graag weten wat er aan positief sociaal gedrag is tussen voedsters. Op basis van alleen het negatieve gedrag (vechten en bijtenden) vindt ze dat groepshuisvesting faalt.

In hun onderzoek kijken ze ook naar biologie en fysiologie. Ze ook hormoonprofielen bepaald met als doel is er een tijdstip waarop mengen goed valt, dit is niet gevonden. Ook lichaamstemperatuur hebben ze meegenomen in hun onderzoek maar ook daarin is niets gevonden.

Interviewers hadden vanuit de Raad voor Dierenwelzijn (B) vernomen dat groepshuisvesting voor voedsters in Zwitserland een wettelijk beschermd marktconcept is. En dat reguliere konijnenhouderij (dus zonder groepshuisvesting) toegestaan is. Op de vraag op dat klopt en wat de omvang van de reguliere sector is gaf geïnterviewde aan dat ze daar geen informatie over had.

4.2 Informatie vanuit de Vlaamse Raad voor Dierenwelzijn

De Belgische Raad voor Dierenwelzijn heeft in 2018-2019 verkend hoe het Belgische Koninklijk Besluit Huisvesting konijnen ingevuld kan worden qua groepshuisvesting voedsters. Omdat de indruk bestond dat Zwitserland verder is op dit gebied, en groepshuisvesting daar wellicht standaard is, is informatie uit Zwitserland opgevraagd. Resultaat hiervan is:

- 1) Groepshuisvesting is in Zwitserland een (waarschijnlijk wettelijk beschermd) marktconcept. En dat reguliere konijnenhouderij (dus zonder groepshuisvesting) toegestaan is.
- 2) Een document met de wettelijke eisen aan de huisvesting van konijnen (Franstalig). Hieruit blijkt dat voedsters in Zwitserland solitair gehuisvest mogen worden. Dit 'basissysteem' vereist grotere kooiafmetingen dan elders in Europa gebruikelijk.

5 Praktijkscan groep gehuisveste voedsters en hun jongen: beschadigingen en verwondingen

5.1 Waarnemingen en disclaimer

Op een praktijkbedrijf zijn in het voorjaar van 2021 twee batches voedsters met jongen onder BLK-condities gehouden. De jongen zijn geboren in welzijnskooien, en op ca dag 23 na geboorte met hun moeders overgebracht naar parken op hetzelfde bedrijf. In deze parken werden 2-6 (vooral 3 of 4) voedsters met hun jongen gezamenlijk gehuisvest.

Batch 1: 73 voedsters in 20 parken, beoordeeld op 18-5-2021

Batch 2: 295 voedsters in 82 parken, beoordeeld op 30-6-2021

Op ca dag 35 zijn de voedsters en hun jongen beoordeeld op het vóórkomen van beschadigingen. Dit betreft dus een waarneming ca 12 dagen na het mengen van de dieren.

Disclaimer: De waarnemingen zijn gebaseerd op een praktijksituatie. De dataset is om meerdere redenen niet geschikt voor het afleiden van generieke conclusies, relaties of identificeren van risicofactoren. Het betrof één bedrijf, terwijl bekend is dat er vrij grote verschillen kunnen optreden tussen bedrijven. Daarnaast is belangrijk te onderkennen dat er geen sprake is van een opgezet experiment. Bijvoorbeeld de verdeling van de voedsters over de afdelingen, rijen en parken is niet aselekt uitgevoerd. Er mag redelijkerwijs wel van uitgegaan worden dat de steekproef een representatief deel van de populatie op het betreffende bedrijf was. Verschillen in groepsgroottes (aantal voedsters per park) komen deels voort uit de groottes van de betreffende parken, deels uit keuzes van de konijnenhouder, deels uit het verwijderen of uitvallen van dieren gedurende de lactatiefase. Uit parken waarvoor bv 2 dieren worden gerapporteerd zijn waarschijnlijk al dieren overgeplaatst of uitgevallen. Dit geldt ook voor de 2 parken in Batch 2 waarin 5 voedsters gehuisvest waren, dit waren er oorspronkelijk 6. Er zijn geen gegevens over reden en het moment van verwijderen verzameld. Met name verschillen in groepsgrootte dienen dus met voorzichtigheid behandeld te worden. Het is niet bekend over welke periode deze groepsgrootte gegolden heeft en wat er gebeurd is. Tevens is de groepsgrootte deels verstrengeld met de oppervlakte per dier.

De voedsters zijn individueel beoordeeld via een pragmatische invulling van het gebruikelijke protocol, waarbij de grootte en diepte van de beschadigingen maat zijn voor de ernst. De voedster is in de hand van een verzorger van alle zijden bekeken en met de hand is over de vacht (romp) gevoeld. Van deze methode wordt verwacht dat het overgrote deel van de aandoeningen bij de voedster opgemerkt wordt. De jongen zijn op pragmatische wijze groepsgewijs beoordeeld door per park de jongen zich voor het oog te laten verplaatsen in het park. Deze methode is hooguit indicatief. Alleen een deel van de duidelijke wonden en (naar verwachting de meeste) beschadigde oren kunnen hier redelijkerwijs bij opgemerkt worden bij de jongen.

Bij de beoordeling is een onderscheid gemaakt tussen oudere en verse beschadigingen/wonden en is aangetekend als een wond relatief groot was.

- Verse wonden zijn te zien als een indicatie dat onderling beschadigend gedrag recent nog plaatsgevonden heeft.
- Grotere wonden zijn uit welzijnsoogpunt relevant omdat aangenomen wordt dat ze relatief meer ongerief veroorzaken (>1dag)

5.2 Resultaten

5.2.1 De belangrijkste kengetallen

De belangrijkste kengetallen zijn weergegeven in tabel 1. In Tabel 2 zijn de welzijnsrelevante aandoeningen op individu-niveau uitgelicht.

Tabel 1 Kengetallen 'beschadigingen en wonden' van twee batches groepsgehuysveste voedsters met hun jongen, pragmatisch beoordeeld op ca 12 dagen na groeperen.

BELANGRIJKSTE KENGETALLEN	Batch 1	Batch 2
% onbeschadigde voedsters	55% (40/73)	60% (178/295)
% onbeschadigde groepen jongen	60% (12/20)	56% (33/59)
% parken zonder beschadigde voedsters	15% (3/20)	29% (24/82)
% voedsters met 4 of meer beschadigingen	7% (5/73)	8% (24/295)
% parken met 3 of meer beschadigde jongen	10% (2/20)	10% (6/59)
aantal voedsters met grote wonden	0 (0%)	4 (1.4 %)
aantal jongen met grote wonden	1 (0.15%)	2 (0.08%)
aantal voedsters met verse wonden	0 (0%)	3 (1.0%)
aantal jongen met verse wonden	0 (0%)	1 (0.04%)

Tabel 2 Detailinformatie van de welzijnsrelevante aandoeningen 'grote wonden' en 'verse wonden' van twee batches groepsgehuysveste voedsters met hun jongen, pragmatisch beoordeeld op ca 12 dagen na groeperen.

AANDOENING	Batch 1	Batch 2
Grote wond voedster	-	Flank ⁴ Achterlijf ⁵ Romp ^{7, 8}
Grote wond jongen	achterpoot ¹	Flank met abces ³ Achterpoot ⁹
Verse wond voedster	-	Staart ² Uier ² Oor ⁶
Verse wond jongen	-	Oor ²

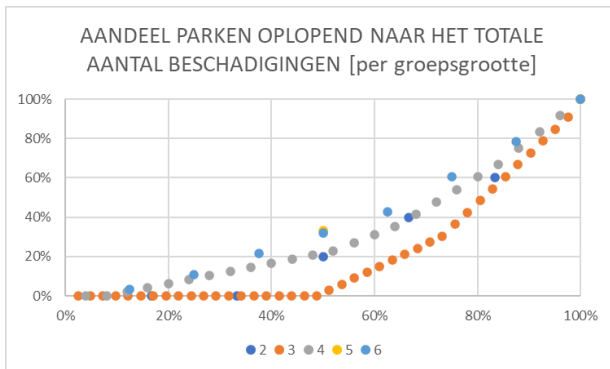
- 1) Park van 4 voedsters, waarvan 1 voedster met 3 oude bijtwonden op de romp en 1 jong met grote wond aan een achterpoot
- 2) Park met 3 voedsters waarvan 2 voedsters een verse wond hadden (resp. bijtwond staart; bijtwond uier) en een jong een vers beschadigd oor had
- 3) Park met 3 voedster, waarvan 2 voedsters meervoudig beschadigd (resp. 2 en 5 bijtwonden, beide op oren en lijf) en een jong met wond op flank met groot abces
- 4) Park met 6 voedsters, waarvan 3 beschadigd (resp. 4 bijtwonden oor; 3 bijtwonden romp; 1 grote bijtwond flank)
- 5) Park met 6 voedsters waarvan 5 beschadigd (resp. >6 bijtwonden romp; 2 bijtwonden romp en 1 bijtwond oor; 1 bijtwond romp; 5 bijtwonden romp; 1 bijtwond nek en >5 bijtwonden romp, waarvan 1 groot) en 1 jong met bijtwond oor
- 6) Park met 6 voedsters, alle 6 beschadigd (resp. 1 bijtwond romp; 5 bijtwonden oren; 1 bijtwond oor en 2 bijtwonden lijf; 5 bijtwonden oor en 5 bijtwonden romp; 4 bijtwonden oor en >5 bijtwonden romp; 4 bijtwonden oor en 5 bijtwonden romp; 1 bijtwond romp en >5 bijtwonden oor, waarvan 1 vers) en 2 jongen met bijtwond in het oor.
- 7) Park met 4 voedsters, waarvan 2 beschadigd (resp. bijtwond oor en 2 bijtwonden romp; 3 bijtwonden romp, waarvan 1 groot)
- 8) Park met 6 voedsters, waarvan 3 beschadigd (resp. bijtwond oor; 3 bijtwonden en 1 kras oor en 1 bijtwond romp; 1 bijtwond oor en 3 bijtwonden romp, waarvan 1 groot)
- 9) Park met 4 voedsters, waarvan 1 beschadigd (3 bijtwonden romp) en 1 jong met grote wond aan de achterpoot

5.2.2 Relatie tussen groepsgrootte en het vóórkomen van beschadigingen (zie disclaimer)

De gegevens geven enige aanleiding om te veronderstellen dat meer voedsters per groep relatief meer beschadigingen geven. In onderstaande tabel is het percentage beschadigde voedsters uitgesplitst per aantal

voedsters per park. De vergelijking tussen 3 en 4 voedsters per park is het betrouwbaarst omdat hier sprake is van aanzienlijke aantallen, waarbij in de meeste parken geen veranderingen van dieraantallen hebben plaatsgevonden. Het aandeel beschadigde/verwonde voedsters lijkt lager te zijn in de parken waar 3 voedsters gehuisvest zijn. De cumulatieve curve (zie oranje lijn in figuur, *hier niet nader uitgelegd*) suggereert dat vooral het aandeel parken zonder beschadigde/verwonde voedsters groter is bij 3 voedsters vergeleken met de andere groeps groottes.

Deze suggestie wordt niet bevestigd in de (kleinere) eerste batch, waarin in groepen van 3 en 4 voedsters respectievelijk 43 en 46% beschadigde voedsters waargenomen werden.



aantal voedsters per groep	gemiddeld % beschadigde voedsters	aantal parken
2	42%	6
3	27%	41
4	48%	25
5	30%	2
6	58%	8

5.2.3 Verschillen tussen parken

Er zijn aanwijzingen dat beschadigingen geclusterd voorkomen (*data not shown*). Ofwel: er zijn parken waarin meer beschadigde voedsters voorkomen dan uit een normale of binomiale verdeling verwacht kan worden. Dit is vanuit de ethologie niet onlogisch, omdat in een park waarin relatief veel agressie voorkomt, dit naar verwachting meerdere voedsters treft. Een analyse om dit nader te bestuderen of beter te kwantificeren vereist grotere aantallen, en bij voorkeur een bewuste proefopzet. Mogelijk kan een meta-analyse hier waardevol voor zijn.

5.3 Samenvattend

- De twee batches leveren vergelijkbare resultaten op. Een aanzienlijk deel van de voedsters (40-45%) vertoont verschijnselen van eerdere agressie. 7-8% van de voedsters heeft op dag 34 (11 dagen na mengen) 4 of meer oudere beschadigingen/verwondingen. Er zijn aanwijzingen dat beschadigingen geclusterd voorkomen.
- Het aantal relatief ernstige beschadigingen is beperkt: ca 1% van de voedsters heeft tekenen van (m.n. oudere) grotere verwondingen.
- Er zijn vrijwel geen tekenen van recent beschadigend gedrag (minder dan 1% van de dieren heeft verse beschadigingen of wonden).
- Het aantal beschadigde jongen (voor zover met de pragmatische beoordeling zichtbaar gemaakt) is beperkt.
- Effecten van groeps grootte op de mate van beschadigend gedrag zijn niet uitgesloten. De tweede (grotere) batch geeft lichte aanwijzingen daartoe, maar deze kunnen niet bevestigd worden.

Een overall conclusie is dat de waargenomen beschadigingen aangeven dat op dag 35 (11 dagen na mengen) in verreweg de meeste parken de rust is weergekeerd. En dat de mate van beschadiging/verwonding van de voedsters door eerdere agressie beperkt is in vergelijking met eerder onderzoek en resultaten elders.

6 Bespreking

6.1 Wat leren we uit de literatuur

Samenvattend kan gesteld worden dat er aanzienlijke aandacht is voor groepshuisvesting in de recente literatuur. Dit betreft (voor commercieel gehouden konijnen) vrijwel uitsluitend parttime groepshuisvesting. De belangrijkste doelstelling van de recente studies is om verwondingen en andere (welzijns)nadelen van onderling agonistisch gedrag te verminderen. De belangrijkste onderzochte factoren betreffen: tijdstip van mengen en gewennen van de dieren, groepssamenstelling, groepsgrootte en hoklay-out en hokverrijking. De grote lijn van de bevindingen is dat er vrijwel geen systematische effecten gevonden zijn om agonistisch gedrag te verminderen of dat effecten onvoldoende duidelijk zijn (zoals groepsgrootte). Hierbij dient opgemerkt te worden dat veel studies zeer klein van opzet zijn.

Stikt ethologisch werk dat praktijk-relevant is voor het begrijpen en beïnvloeden van de groepsdynamiek rond mengen is schaars. De denken is aan karaktersverschillen tussen voedsters: lijn/rasverschillen en beïnvloedbaarheid, beïnvloeding van de sociale dynamiek door verandering van de groepssamenstelling (hetzij naar uniformer, hetzij naar meer heterogeen), door gewenning. Et cetera.

6.2 Wat leren we uit de praktijk

In de praktijk vindt parttime groepshuisvesting plaats in combikooien/hokken van voedsters of parken voor vleeskonijnen. Praktijkervaringen laten zien dat parttime groepshuisvesting niet probleemloos is maar wel doenlijk. Het opstarten met parttime groepshuisvesting is lastig door de lagere bezetting die gehandhaafd moet worden in BLK en in geval van het werken met parken, de voedsters met hun jongen eerder dan met spenen (op 35 dagen leeftijd) moeten worden verplaatst. Hiervoor moet ruimte gecreëerd worden binnen het bedrijf. Dit probleem wordt ondervangen wanneer gebruikt gemaakt wordt van combikooien/hokken. Als BLK eenmaal loopt zijn deze problemen zich niet meer voor.

Beschadigingen aan voedsters worden gemeld maar blijft beperkt tot een gering aantal ernstig verwonde voedsters die individueel worden gezet en/of van het bedrijf worden verwijderd. Uit de praktijkmetingen werd duidelijk dat, op basis van de waargenomen beschadigingen, in verreweg de meeste parken de rust is wedergekeerd rond dag 35 (ca 12 dagen na mengen).

Een konijnenhouder gaf aan problemen met de jongen te hebben, vooral dat een deel naar het leek 'wegkwijnde'. Mogelijk kwamen die niet goed aan het eten en/of drinken in het parksysteem, en compenseerde de melkopname bij de voedsters dat onvoldoende. Hierop concludeerde betreffende konijnenhouder dat, in zijn ogen, het tijdstip van mengen op 23 dagen leeftijd te vroeg is voor de jongen. Dit probleem werd ook door onderzoeker uit België vermeld, maar deden zich niet voor op de andere Nederlandse bedrijven en kennen we ook niet vanuit het onderzoek dat door WLR is uitgevoerd m.b.t. parttime groepshuisvesting. Mogelijk speelt variatie tussen bedrijven hierbij een rol, bv verschillen qua bereikbaarheid van voer en water voor de zeer jonge konijntjes.

Tabel 3 *Overzicht literatuur.*

Auteur	Jaartal	Wat is onderzocht	Bevindingen
Szendro et al.	2019	Review artikel basis voor EFSA 2020 Update vanaf EFSA, 2005.	Welzijn steeds meer aandacht vanuit de samenleving, verhoogd platform geeft meer bewegingsmogelijkheden, plastic mat, omgevingsverrijking o.a. knaaghout worden aanbevolen. Volledige groepshuisvesting geeft agressie en verwondingen van voedsters en jongen. Parttime groepshuisvesting heeft potentie, maar kan pas worden aanbevolen als agressie en verwondingen zijn getackeld.
Buijs et al.	2016	Effect van opfokmethode (parttime groepshuisvesting vs. individuele huisvesting en afkomst (zusjes vs. geen nestgenoten), groepsgrootte (4 vs. 8) anogenitale afstand na werpen.	Voedsters uit hetzelfde nest vertoonden niet minder agressie, Groepsgrootte had geen effect op agressie. Anogenitale afstand biedt mogelijkheden om voedsters te selecteren op mate van agressie.
Bill et al.	2020	Hiërarchie tussen voedsters in parttime groepshuisvesting bij een groepsgrootte van 3 vs. 5 voedsters.	Dominante voedsters winnen vaak in een agressieve interactie. Ranking tussen subdominante voedsters was minder in balans. Rangorde stabiliteit werd niet aangetoond bij parttime groepshuisvesting. Grotere groep gaf minder rangorde stabiliteit. Mengen voor werpen heeft geen invloed op agressie die na mengen na separatieperiode optreedt.
Braconnier et al.	2020	Effect van tijdstip van mengen (12, 18 of 22 d na werpen) op agressie na mengen en lichaamstemperatuur na mengen als maat voor stress.	Grote verschillen tussen hokken, geen effect van tijdstip van mengen, geen temperatuur verschillen tussen groepen.
Braconnier et al.	2020	Effect van mengen op 12, 18 of 22 d na werpen op reproductie (vruchtbaarheid, sterfte en gewichten van de voedsters).	Tijdstip van mengen had geen effect op reproductie.
Dal Bosco et al.	2019	Effect van volledige groepshuisvesting vs. parttime groepshuisvesting op reproductie.	Parttime groepshuisvesting geeft betere reproductie (vruchtbaarheid) en productie (worp-grootte en aantal gespeend) dan volledige groepshuisvesting echter lager dan individuele groepshuisvesting . Echter in beide groepen agressie t.g.v. instellen rangorde.
Dal Bosco et al.	2020	De motivatie van voedsters om in de groep of solitair te zijn.	Verschillen tussen voedsters in mate van separatie of in groep zijn. In keuzetest vrijwel gelijke hoeveelheid solitair als in groep, echter voedster met jongen meer solitair (72% van waargenomen tijd) dan in groep. Hokaanpassingen nodig.
Gerencser et al.	2019	Effect van levensduur (tot 200 dagen proefduur) en groep samenstelling (; 4 voedsters zelfde pariteit vs. gemengde pariteit en 1 ram) gedurende eerste 30 dagen na mengen van voedsters in volledige groepshuisvesting met natuurlijke dekkingen.	Homogene groepen start agressie een week later, maar uiteindelijk geen verschil in mate agressie tussen verschil van groepssamenstelling. Dominante voedsters was veelal duidelijk, rangorde sub dominantie dieren minder duidelijk, Veel dekkingen na mengen en na eind duur schijnndracht. Natuurlijke dekking is niet effectief.

Auteur	Jaartal	Wat is onderzocht	Bevindingen
Huang en Laclef	2021	Effect groepshuisvesting d.m.v. koppelen individuele kooien.	Vanwege te ernstige beschadigingen moest proef op dag 22 afgebroken worden.
Machado et al.	2019	Effect van parttime groepshuisvesting (6 voedsters/hok, mengen 18 d lactatie) vs. individuele huisvesting op productie en metabolisch gewicht.	Parttime groepshuisvesting geeft lagere productie, voeropname van voedsters, melkproductie en metabool gewicht.
Perez-Fuentes et al.	2020	Effect van parttime groepshuisvesting vs. individuele huisvesting op gezondheid en welzijn kenmerken (voedstersterfte, verwondingen, jongen sterfte en cortisolgehaltes).	Hogere cortisol waarden bij voedsters in parttime groepshuisvesting als ook meer jongen sterfte, beschadiging van voedsters.
Rodel	2021	Aspecten van sociaal gedrag en reproductie bij wilde konijnen en de implicaties voor commerciële houderij.	Agressie was hoger in grotere groepen, dominante voedsters brachten meer jongen groot, sterfte rond werpen was hoger voor voedsters die pas laatste 24 uur voor werpen nest gingen bouwen. Zusjes in een groep vertoonden meer positief sociaal gedrag met lagere cortisol gehalten en nematoden in maagdarmkanaal, wat duidt op minder stress. Toepassing van zusjes bij mengen onder commerciële omstandigheden zou voordelen kunnen hebben en is goed start punt voor groepshuisvesting.
Trocino et al.	2021	Het effect van vroeg mengen (9 tot 2 dagen voor werpen) op agressie na mengen op 2 of 12 dagen na werpen in stabiele of instabiele groepen (waarbij elke week een voedster van groep veranderde).	Groepen die laat waren gemengd vertoonden minder agressie dan groepen die op een vroeg tijdstip waren gemengd en er werd minder agressie waargenomen in stabiele dan in variabele groepen. Daarnaast werd positief sociaal gedrag waargenomen (17% van de waargenomen tijd lagen voedsters in contact met groepsgenoten).
Van Damme et al.	2021	een overzicht van reproductie resultaten met parttime groepshuisvesting voor voedsters.	In het algemeen werden lagere prestaties voor voedsters in parttime groepshuisvesting gerapporteerd ten opzichte van traditionele huisvesting met verschillen tussen de verschillende onderzoeken. Dit uitte zich in lagere speengewichten, meer sterfte voor spenen en minder gespeende konijnen. In een paper werden vergelijkbare resultaten gevonden. Echter agressie blijft een probleem in parttime groepshuisvesting.
Zomeno et al.	2017	Effect groepsgrootte en hoklay-out (aantal doorways) op agressie tussen voedsters.	Agressie werd beïnvloed door groepsgrootte. In grotere groepen (4 vs. 2) andere agressie. Bij 2 meer aanvallen, najagen, dekken; bij 4 meer trappen en najagen. Meer doorways gaf minder agressie. Agressie vermindert in loop lactatie.

Tabel 4 *Overzicht gebruikte meetmethode agressie.*

Bron	Methodiek	Tijdstip	Wat
Bill et al., 2020	Videoregistratie	72 uur na mengen	Agressieve interacties Volgens ethogram Graf et al. 2010.
Braconnier et al., 2020	Videoregistratie	24 uur na mengen Eerste 2 uur na mengen en tussen 3-5 a.m. de volgende dag	Agressieve interacties , ethogram Graf et al 2011.
	Huidbeschadigingen	6 dagen na mengen	een schaal 1=10 volgens omgezet in 0 t/m 3 volgens Andrist et al., 2012 0=no, 1=abrasions or superficial lesions in the dermis smaller than 1 cm ² ; 2=deeper lesions in the connective tissue or larger lesions than 1 cm ² ; 3=very deep lesions in muscle and/or visible bone structure.
Dal Bosco et al., 2019	Gedragsobservaties (direct)	9-12 a.m. en 2-5 p.m. gedurende dag 1-7, d (groep) 30-36 (individueel) en d 38- 44 (groep)	Eigen ethogram a.h.v. observaties gedurende 3 dagen voorafgaande aan de proef.
	Huidbeschadigingen	Na observaties	Volgens Kalle 1994 score 0- 3. 0=geen; 1= superficial bites <1cm; moderate to severe injuries (>1 cm) en 3= open wounds.
Gerencser et al., 2019	Videoregistratie	Dag 1-30 na mengen	Alle agressieve interacties tussen voedsters en dominance rank order volgens Hoy et al.2009.
		Een jaar	Rankorder en lifespan.

Literatuur

- Andrist C.A., van den Borne B. H.P., Bigler L.M., Buchwalder T., Beatrice A. Roth B.A., 2012. Epidemiologic survey in Swiss group-housed breeding rabbits: Extent of lesions and potential risk factors. *Preventive Veterinary Medicine* 108 (2013) 218– 224. Doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.07.015
- Bill J., Rauterberg S.L., Herbrandt S., Ligges U., Kemper N., Fels M., 2020. Agonistic behavior and social hierarchy in female domestic rabbits kept in semi-groups. *J. of Veterinary Behavior*, 38, 21-31.
- Braconnier M., Gomez Y., Gehardt-Henrich S.G., 2020. Different regrouping schedules in semi group-housed rabbit does: effects on agonistic behaviour stress and lesions. *Applied Animal Behaviour Science* 228, 105024. Doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105024
- Braconier M., Munari C., Gomez Y., Gebhardt-Henrich S.G., 2020b. Grouping of breeding rabbit does at different time-points: effect on fertility, mortality and weight. *World Rabbit Science* 28: 73-80. Doi:10.4995/wrs.2020.13107
- Buijs S., Vangeyte J., Tuytens F.A.M., 2016. Effects of communal rearing and group size on breeding rabbits' post-group behaviour and its relation to ano-genital distance. *Appl. Animal Behav. Sci.*, 182: 53-60.
- Dal Bosco A., Cartoni Mancinelli A., Hoy S., Martino M., Mattiolo S., Cotozzolo E., Castellini C., 2-2-. Assessing the preference of rabbit does to social contact or seclusion: results of different investigations. *Animal*, 10, 286. Doi: 10.3390/ani10020286.
- EFSA 2020. Health and welfare of rabbits farmed in different production systems. *EFSA Journal*, 18, 1:5944
- European Union Reference Centre for Animal Welfare For Poultry and other small farmed animals, 2022. Farm rabbits' welfare in different husbandry systems, gaps of knowledge and recommendations.
- Gerencser Z., Matics Z., Szabo R.T., Kustos K., Miko A., Nagy I., Odermatt M., Atkari T., Szendro Z., 2019. Aggressiveness, mating behaviour and lifespan of group housed rabbit does. *Animal*, 9, 708. Doi: 10.3390/ani9100708.
- Greef, K.H. de; Rommers, J.M. ,2021. Eindrapportage PPS Duurzame konijnenhouderij 2016-2020 Wageningen : Wageningen Livestock Research, (Rapport / Wageningen Livestock Research 1307) - 26
- Machado L.C., Martinez-Paredes E., Cervera C., 2019. Performance of rabbit housed in collective pens and individual cages. *World Rabbit Science*, 27: 227-235. Doi: 10.4995/wrs.2019.11540.
- Perez-Fuentes S., Munoz-Silvestre A., Moreno-Grua E., Martinez-Paredes E., Viana D., Selva L., Villagra A., Sanz-Tejero C., Pascual J.J., Cervera C., Corpa J.M., 2020. Effect of different housing systems (single and group penning) on the health and welfare of commercial female rabbits. *Animal*, 14, 6:1270-1277. Doi:10.101/S1751731119003379.
- Rodel H.G., 2021. Aspects of social behavior and reproduction in the wild rabbit – implications for rabbit breeding? In: Proc. 12th World Rabbit Congress, Nantes, Frankrijk.
- Rommers J.M. en de Jong I.C., 2005. De haalbaarheid van groepshuisvesting voor voedsters in de praktijk. Report Animal Sciences Group 05/ I02047. Lelystad, Animal Sciences Group.
- Rommers, J.M. ; Boiti, C. ; Jong, I.C. de; Brecchia, G. ,2006. Performance and behaviour of rabbit does in a group-housing system with natural mating or artificial insemination. *Reproduction Nutrition Development* 46 (6). - p. 677 - 687.
- Rommers J.M., Gunnink H., Klop A., de Jong I.C., 2011. Dynamics in aggressive behaviour of rabbit does in a group housing system: a descriptive study. In: Proc. Symposium on Housing and Diseases of Rabbits, furbearing animals and pet animals, Celle (D).
- Rommers, J.M. ; Jong, I.C. de; Reuvekamp, B.F.J. ; Greef, K.H. de ,2014. Onderzoek naar groepshuisvesting van voedsters in parken binnen de PPS duurzame konijnenhouderij. Lelystad : Wageningen UR Livestock Research, (Rapport / Wageningen UR Livestock Research 749) - 21
- Rommers, J.M. ; Jong, I.C. de; Greef, K.H. de , 2014b. Het ontwikkelen van een welzijnsmeetprotocol voor konijnen in de commerciële konijnenhouderij. Wageningen : Wageningen UR Livestock Research, (Livestock Research rapport 827) - 141
- Rommers J., de Greef K.H., 2018. Are combi parks just as useful as regular parks for fatteners for parttime group housing of rabbit does? *World Rabbit Sci*, 26: 299-305. Doi: 10.4995/wrs.2018.9587

-
- Ruis M., 2006. Group-housing of breeding does. In: Recent Advances in Rabbit Sciences / Maertens, L., Coudert, P.: 99-105.
- Stauffacher, M., 1992. Group housing and enrichment cages for breeding, fattening and laboratory rabbits. *Animal Welfare* 1, 105-125.
- Szendro Zs., Trocino A., Hoy St., Xiccaty G., Villagra A., Maertens L., 2019. A review of recent research outcomes on the housing of farmed domestic rabbits: reproducing does. *World Rabbit Science*, 27: 1-14. Doi: 10.4995/wrs.2019.10599
- Van Damme L., Delezie E., Tuytens F.A.M., Maertens L., 2021. Advances in parttime group housing systems for does: an overview of reproductive performances. In: Proc. 12th World Rabbit Congress.
- Zomeno C., Birolo M., Zuffellato A., Xiccaty G., Trocino A., 2017. Aggressiveness in group-housed rabbit does: influence of group size and pen characteristics. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 194: 79-85.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Wageningen Livestock Research
Postbus 338
6700 AH Wageningen
T 0317 48 39 53
E info.livestockresearch@wur.nl
www.wur.nl/livestock-research

Wageningen Livestock Research ontwikkelt kennis voor een zorgvuldige en renderende veehouderij, vertaalt deze naar praktijkgerichte oplossingen en innovaties, en zorgt voor doorstroming van deze kennis. Onze wetenschappelijke kennis op het gebied van veehouderijsystemen en van voeding, genetica, welzijn en milieu-impact van landbouwhuisdieren integreren we, samen met onze klanten, tot veehouderijconcepten voor de 21e eeuw.

De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen 9 gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research en Wageningen University hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 6.500 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

