

Grisars beteende i bedövningsbox fylld med luftskum eller kvävgasskum

Pig behavior in a stunning box filled with air foam or nitrogen foam

Rebecka Brattlund Hellgren



Självständigt arbete i biologi 15 hp

Etologi och djurskyddsprogrammet

Uppsala 2019

Grisars beteende i bedövningsbox med luftskum eller kvävgasskum

Pig behavior in a stunning box with air filled foam or nitrogen filled foam

Rebecka Brattlund Hellgren

| | |
|---------------------------------|--|
| Handledare: | Anna Wallenbeck, Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för husdjurens miljö och hälsa |
| Bitr. handledare: | Cecilia Lindahl, RISE |
| Examinator: | Torun Wallgren, Sveriges lantbruksuniversitet, Inst. för husdjurens miljö och hälsa |
| Omfattning: | 15 hp |
| Nivå och fördjupning: | G2E |
| Kurstitel: | Självständigt arbete i biologi |
| Kursansvarig inst.: | Institutionen för husdjurens miljö och hälsa |
| Kurskod: | EX0867 |
| Program/utbildning: | Etologi och djurskyddsprogrammet |
| Utgivningsort: | Uppsala |
| Utgivningsår: | 2019 |
| Omslagsbild: | Rebecka Brattlund Hellgren |
| Elektronisk publicering: | https://stud.epsilon.slu.se |
| Nyckelord: | pig, stunning, nitrogen, foam, behavior, loss of posture |

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för husdjurens miljö och hälsa

Innehållsförteckning

| | |
|--|----|
| Abstract | 7 |
| 1. Inledning..... | 8 |
| 1.1 Vanliga bedövningsmetoder..... | 8 |
| 1.2 Kvävgas som bedövningsmedel..... | 9 |
| 1.4 Grisars beteende..... | 10 |
| 2. Syftet med studien..... | 10 |
| 3. Material och Metod..... | 11 |
| 3.1.1 <i>Besättning</i> | 11 |
| 3.1.2 <i>Utrustning</i> | 11 |
| 3.2 Metod | 12 |
| 3.2.1 <i>Förberedelse innan behandling</i> | 12 |
| 3.2.2 <i>Behandling</i> | 13 |
| 3.2.3 <i>Beteenderegistrering</i> | 13 |
| 3.2.4 <i>Bearbetning av data</i> | 16 |
| 3.2.5 <i>Defekering, placering i box</i> | 17 |
| 4. Resultat | 17 |
| 4.1 Könsfördelning och vikt | 17 |
| 4.2 Rycker till..... | 17 |
| 4.3 Aktivitet..... | 18 |
| 4.4 Konvulsioner och bedövning | 18 |
| 4.5 Vokalisering..... | 19 |
| 4.6 Ligger | 19 |
| 4.7 Halkar | 20 |
| 4.8 Flyktförsök..... | 21 |
| 4.9 Utforskande beteenden | 22 |
| 4.9.1 <i>Utforska tak</i> | 22 |
| 4.9.2 <i>Utforska vägg</i> | 23 |
| 4.9.3 <i>Utforska golv</i> | 24 |
| 4.9.4 <i>Utforska skum</i> | 25 |

| | |
|---|----|
| 5. Diskussion | 25 |
| 5.1 Frågeställningar..... | 26 |
| 5.1.1 Hur påverkas grisars beteende av skum?..... | 26 |
| 5.1.2 Påverkas grisarnas beteende av att skummet är fyllt med kvävgas?..... | 27 |
| 5.2.2 Etogram..... | 29 |
| 5.3 Bearbetning av data | 30 |
| 5.4 Felkällor och faktorer som kan ha påverkat resultatet..... | 30 |
| 5.4.1 Skummet som felkälla i beteendeobservationerna..... | 30 |
| 5.4.2 Skillnad mellan dagar | 30 |
| 5.4.3 Utforskande beteenden..... | 31 |
| 5.4.4 Separation från gruppen..... | 31 |
| 5.5 Litteraturens för- och nackdelar..... | 31 |
| 5.6 Studiens användbarhet och framtida forskning | 32 |
| 5.7 Studien och ämnet i förhållande till hållbarhet och etik..... | 33 |
| 6. Slutsats | 34 |
| 7. Populärvetenskaplig sammanfattning..... | 34 |
| 8. Tack | 35 |
| 10. Referenser | 35 |

Abstract

The main stunning methods for commercial pig production in Europe are electricity and induced hypoxia with carbon dioxide. Although electrical stunning is considered good from an animal welfare point of view, it has its drawbacks due to necessity for individual handling prior to stunning as well as being less effective than carbon dioxide. Carbon dioxide has on the other hand been criticized for inducing pain and discomfort before stunning is completed. This study was conducted as part of a project with an overall aim to get the use of nitrogen foam approved according to the EU legislation for stunning of pigs at slaughter. The aim of the present study was to investigate the behavioral response of pigs exposed to air-filled and nitrogen-filled foam. Results showed that foam induces responses such as exploratory behavior towards the foam and stunning box roof as well as escape attempts towards the roof. Other behavioral responses did not show any relevant differences between air-filled foam and nitrogen-filled foam. However, the frequency of performed behaviors of pigs in nitrogen-filled foam declined right before loss of posture. In order to conclude that the method is less aversive than carbon dioxide more studies on pig behavior in this environment is necessary, as well as studies on how the foam is perceived when in contact with eyes and snout, or when introduced to a group of pigs. This may contribute to a better understanding of how effective nitrogen-filled foam is as a stunning agent, and in the long run aid the improvement of animal welfare at slaughter.

1. Inledning

I Sverige slaktas årligen ungefär 2,5 miljoner grisar, vilket motsvarar cirka en procent av den totala grisproduktionen i EU (Grisföretagaren, 2013; Svenskt kött). Inför slakt ska grisar i Sverige bedövas med koldioxid, elektricitet, bultpistol eller kulvapen, svensk och europeisk lagstiftning reglerar bedövning av djur inför slakt eftersom många avlivningsmetoder är smärtsamma för djur (7 kap. 3 § Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd [SJVFS 2019:8] om slakt och annan avlivning av djur, saknr L 22; förordning (EG) nr 1099/2008). I EU är det också tillåtet att bedöva med andra gaser än koldioxid, såsom kvävgas och argon, men de vanligaste metoderna för bedövning i Europa är koldioxid och elektricitet (EFSA, 2004; förordning (EG) nr 1099/2008). Tidigare forskning har visat på att koldioxid är aversivt för grisar eftersom den upplevs frätande i slemhinnorna och inducerar andnöd, varför det har funnits ett behov av att hitta alternativa bedövningsmetoder (Raj & Gregory, 1996). Nyare studier har visat att kvävgas är en mindre aversiv gas än koldioxid (Lionch *et al.*, 2012; Detotto *et al.*, 2019), men andra studier har också visat att det tar längre tid att bedöva djuren med kvävgas, varför den tidigare har avvisats som bedövningsmetod (Sharp *et al.*, 2006; Boivin *et al.*, 2017). För att fortsätta arbetet mot ökad djurvälstånd i livsmedelsproduktionen behöver vi veta mer om hur kvävgas kan användas som bedövningsmetod.

Inledningsvis kommer de vanligaste bedövningsmetoderna i Sverige beskrivas, därefter beskrivs nuvarande forskning om kvävgas som alternativ bedövningsmetod.

1.1 Vanliga bedövningsmetoder

När grisar bedövas med koldioxid sänks de ner i ökande halter av gasen tills de har blivit helt bedövade, då är koldioxidhalten normalt 80–90 % (EFSA, 2004). En fördel med koldioxiden är att grisarna kan bedövas i grupp, vilket minskar stressnivåerna hos djuren (Mota-Rojas *et al.*, 2012). Raj och Gregory (1996) undersökte hur koldioxiden fungerar som bedövningsmetod och hur den påverkar grisarnas välfärd. De beskrev att koldioxiden inducerar hyperkapnisk syrebrist vilket innebär att koldioxidhalten i blodet blir så hög att den orsakar syrebrist i kroppens vävnader, även kallad hypoxi. De såg också att grisarna utför flyktförsök och hyperventilerar. Koldioxiden påverkar det centrala nervsystemet genom att sänka pH-värdet (Mota-Rojas *et al.*, 2012) och stimulerar det respiratoriska centrat, som leder till att lungorna inhalerar mera luft (Mota-Rojas *et al.*, 2012). Detotto *et al.* (2019) såg att en snabb påfyllning av koldioxid i en bedövningsbox med möss resulterade i fler undvikande beteenden såsom flyktförsök än när boxen långsamt fylldes med koldioxid. Raj & Gregory (1996) såg i en tidig studie på beteendeffekter av koldioxid att grisar uppvisar aversiva reaktioner på koldioxid när den uppnår en halt av 40 % eller mer. I en senare studie av Lionch *et al.* (2012) kom man fram till att grisar inte känner av koldioxid när de går in i en bedövningsbox där koldioxidhalten ligger mellan 15–30 %. Samma studie fann att koldioxid är mer aversiv än koldioxid blandat med kvävgas.

Bedövning med elektricitet är fördelaktigt på så sätt att en lyckad bedövning leder till omedelbar medvetslöshet när elektriciteten når hjärnan. Det finns dock en del nackdelar med metoden som gör att den inte används lika mycket som koldioxid. Bland annat genomförs bedövningen med ett djur i taget och därför behöver grisarna ofta separeras från gruppen för att den ska vara säker, vilket kan vara stressande för grisen och gör metoden mindre effektiv (EFSA, 2004). Metoden lämnar också utrymme för misslyckade bedövningar, eftersom elektroderna måste placeras korrekt för att bedövningen ska fungera som den är avsedd (EFSA, 2004).

1.2 Kvävgas som bedövningsmedel

Kvävgas används inte vid bedövning inför slakt idag, men den har studerats av forskare som ett alternativ till koldioxid (Detotto *et al.*, 2019). Kvävgas är en luktfri gas som inte sticker i slemhinnorna, och den är dessutom smaklös, färglös och inert, vilket innebär att den inte reagerar kemiskt med sin omgivning (Detotto *et al.*, 2019). Att den inte reagerar med omgivningen har utnyttjats i försök med både kvävgas och argon eftersom det har föreslagits att syrebrist med hjälp av inerta gaser kan vara en mer human bedövningsmetod än bedövning med koldioxid (Freed, 1983 i Kells *et al.*, 2018; Lionch *et al.*, 2012). När grisar bedövas med inerta gaser utnyttjar man att gasen trycker undan syret som inte får plats i utrymmet när det fylls av gasen, vilket leder till hypoxi (Kells *et al.*, 2018; Boivin *et al.*, 2017). Hypoxi leder i sin tur till medvetslöshet när den påverkar nervsystemet (Kells *et al.*, 2018). Kvävgas har tidigare visat sig ta längre tid än koldioxid att bedöva djuren (Sharp *et al.*, 2006; Boivin *et al.*, 2017). Den är också svår att hålla kvar i de system för gasbedövning som används idag på grund av gasens låga densitet, vilket har varit en bidragande faktor till att den tidigare har avfärdats som lämplig bedövningsmetod (Sharp *et al.*, 2006; Dalmau *et al.*, 2010; Boivin *et al.*, 2017). Detotto *et al.* (2019) såg dock att möss uppvisar färre beteenden som tyder på obehag när de placeras i en bedövningsbox med kvävgas än med koldioxid och föreslog att gasen undersöks vidare som alternativ bedövningsmetod.

Studier har också gjorts på blandningar med koldioxid och kväve. Atkinson *et al.* (2015) jämförde grisars reaktion på en kvävgasblandning (80 % N₂ samt 20 % CO₂) med 90 % koldioxid och såg att båda behandlingarna var obehagliga för grisarna. Studien visade att det fanns stor individvariation, men också att grisarna som reagerade minst på mixturen visade mindre reaktioner än de grisar som reagerade minst på koldioxiden. Lionch *et al.* (2012) såg att grisar uppvisar ökad tendens till andnöd när andelen koldioxid ökar i mixturer med 70–85 % koldioxid och 15–30 % kvävgas. I studien såg man inte heller att grisarna försökte undvika bedövningsboxar som var fyllda med kvävgasblandningen när de presenterades för boxen.

1.3 Kvävgas bundet i skum

En metod som inte har undersökts i större utsträckning är kvävgas bundet i skum, som trycker undan syret och håller kvar kvävgasen i bedövningsutrymmet, vilket motverkar att kvävet

blandar sig med resten av luften i utrymmet så som beskrivs tidigare. Pöhlmann (2018) undersökte hur djurvälstånd och köttkvalitet påverkades av bedövning med kvävgas bundet i högexpansivt skum. Resultaten visade att grisarna försökte fly och vokaliserade innan bedövningen hade verkat, och skum återfanns i lungorna hos grisarna. Flera av grisarna var inte irreversibelt bedövade när försöken avslutades, vilket kan bero på att de inte var i bedövningsmedlet tillräckligt länge. Studien kantades av problem med utrustning och metodik, vilket innebär att de resultat man såg i försöken inte är representativa för metoden. Grisarna var även fixerade i en vagga, vilket kan ha påverkat grisarnas reaktion på behandlingen eftersom det är en ytterligare miljöfaktor som kan ha orsakat stress och rädsla. Studien visade inte heller huruvida de beteenden som registrerades berodde på skummet eller kvävgasen, varför det finns ett behov av att undersöka metoden vidare.

1.4 Grisars beteende

För att förstå hur bedövningsmetoden påverkar djurens beteende behöver man veta hur grisar beter sig naturligt och vilka beteenden som uppstår när grisar upplever stress eller obehag. Grisar är flockdjur och kommunicerar mycket genom lukter (Jensen, 2006). De har ett väl utpräglat luktsinne, medan syn- och hörselsinne är mindre detaljrikt (Jensen, 2006). Trynet är starkt och klarar av att lyfta stenar och andra tunga föremål, vilket de utnyttjar när de bökar med hjälp av trynet för att hitta föda (Jensen, 2006). För att hålla kontakt med flocken ger de ifrån sig korta grymtningar, ofta i samband med att de födosöker (Jensen, 2006). Vokalisering har studerats som verktyg för att mäta smärta och stress hos grisar. Puppe *et al.* (2005) mätte hur grisar vokaliserar i samband med kastrering och kom fram till att en förändring från låg vokalisering till höga skrik kan vara en indikator för upplevd smärta och lidande. Borell *et al.* (2009) kom fram till att vokalisering också går att använda som indikator på stress vid separation. Reimert *et al.* (2013) såg i en studie om grisars förväntningar på positiva eller negativa situationer att indikatorer för positiva känslor hos gris kan vara lek, skall och svansrörelser. I samma studie såg man att indikatorer för negativa känslor kan vara att de fryser till (är alldeles stilla med hela kroppen), urinering, defektion, flyktförsök, skrik, låg svansföring och bakåtdragna öron. Herskin & Jensen (2000) såg att nyligen avvanda grisar uppvisar beteenden som att skrapa med klöven, flyktförsök och minskad lek i högre utsträckning när de isoleras från sin kull, jämfört med grisar som inte isoleras.

2. Syftet med studien

Det här examensarbetet genomfördes som en del av ett forskningsprojekt där man utvärderar användningen av kvävgas bundet i skum som bedövningsmetod vid slakt och avlivning av grisar. Syftet med den här studien var att jämföra hur grisars beteende påverkas beroende på

om de exponeras för luftskum eller Kväveskum i en bedövningsbox, för att utvärdera vilken effekt som skummet respektive kvävgasen har på grisarna ur ett etologiskt perspektiv.

Frågeställningar

1. Hur påverkas grisars beteende av skum?
2. Påverkas grisarnas beteende av att skummet är fyllt med kvävgas?
3. Vilka skillnader finns det i beteende hos grisar som hålls enskilt i en tom bedövningsbox, en bedövningsbox med luftfyllt skum och en bedövningsbox med kväveskum?

3. Material och Metod

Etisk prövning godkänd av Uppsala försöksdjursetiska nämnd, dnr: 5.8.18-09852/2018

3.1 Material

3.1.1 Besättning

Försöket utfördes på Sveriges lantbruksuniversitetets försöksanläggning Lövsta. Besättningen är en integrerad SPF-besättning (specific pathogen free) med cirka 110 suggor av rasen Yorkshire som producerar cirka 2500 slaktgrisar om året (SLU forskningscentrum Lövsta, 2017). I denna studie ingick 60 tillväxtgrisar (9 veckor gamla och $27,763 \pm 3,404$ kg). Smågrisarna könsbestämde, vägdes och märktes med tatueringstång i direkt anslutning till födseln. Vid fem dagars ålder fick de öronbrickor och injektion med järn. Vid två veckors ålder fick smågrisarna en andra järninjektion och vid två till tre veckors ålder fick grisarna tillgång till torrfoder/basfoder via foderautomat. Smågrisarna vägdes igen vid fyra till fem veckors ålder. Smågrisarna avvandades vid fem veckors ålder och stod sedan kvar i grisningsstallet i fem veckor efter avvänjning. Vid nio veckors ålder vägdes grisarna igen. I tionde veckan flyttas tillväxtgrisarna till slaktgrisstallarna (SLU forskningscentrum Lövsta, 2017).

3.1.2 Utrustning

Bedövningsboxen som användes i studien är designad och tillverkad av Anoxia (Fig. 1) (Anoxia, 2016). Bedövningsboxen var 120 x 100 x 85 cm i yttermått, med 1,5 cm tjockt transparent golv och tak av materialet Polykarbonat. Bedövningsboxen var utrustad med två rektangulära skumgeneratorer i ena boxväggen. Boxen var utrustad med två rör invändigt, som gav en gaspuls som blåste sönder skummet så att grisen blev synlig. I golvet fästes Tesa® anti-sliptejp för att minska halkrisken. Golvet var indelat i fyra lika stora delar med tejp

och numrerades underifrån. Boxen ställdes över en kulvert där spaltgolvet tagits bort för att möjliggöra filmning underifrån. Till boxen kopplades två 50-liters flaskor (200 bar) med kvävgas eller luft från AirLiquide gas AB och trycket reducerades till 7 bar per flaska. Skummet som användes var ett Training Foam-N tillverkat av Dr. Sthamer (Dr. Sthamer). För två av grisarna under dag 3 och alla grisar dag 4 användes skummedel VP19371-002 av Dr. Sthamer. Skummedlen blandades till en treprocentig lösning med vatten. Mellan varje försöksgris sköljdes boxen ur noggrant med vatten.



Figur 1. Bedövningsboxens insida.

Grisarna filmades i bedövningsboxen med två kameror. En Panasonic HV-X920 fästes i ett stativ ovanför boxen och filmade genom boxens tak. En GoPro Hero 3+ placerades i ett stativ under boxen och filmade genom boxens golv underifrån. Kamerorna startades och stängdes av manuellt. En syrgasmätare och mikrofon, kopplad till den övre kameran, placerades i boxen. Tidtagarur i två telefoner användes för tidtagning, telefonerna placerades på boxens ovandel och underdel för att underlätta synkronisering av filmerna. Hjärtfrekvens och andningsfrekvens mättes med hjälp av ett mätband (Zephyr BioHarness) som placerades på grisen innan behandlingen påbörjades.

3.2 Metod

3.2.1 Förberedelse innan behandling

Försöksutrustningen placerades i en försöksavdelning på Lövsta forskningscentrum. 60 grisar valdes ut baserat på vikt och kön i respektive kull, så att fördelningen av storlek och kön på gris skulle bli jämn ur varje kull. Grisarna fördelades i tre grupper med 20 grisar i respektive behandlingsgrupp. Grisarna grupperades i omgångar om tre av samma kön inom en kull, varje gris inom grupp slumpades därefter till en av tre behandlingar. På det viset säkerställdes

jämn kull- och könsfördelning mellan behandlingarna. Grisarna var blandraser mellan Yorkshire, holländsk Yorkshire och Hampshire.

Grisarna flyttades kullvis till en box i försöksrummet där bedövningsboxen fanns och acklimatiserades i minst 15 minuter. Därefter förflyttades en av grisarna till en enskild box i anslutning till boxen där kullsyskonen stod och mätutrustningen placerades runt bröstkorget med elastiskt band. Elektrodgel användes för bättre kontakt med grisens hud. Grisen fick två minuter att acklimatisera sig i den enskilda boxen innan den förflyttades till bedövningsboxen. Djurvårdaren stannade kvar i den enskilda boxen under acklimatiseringstiden eftersom flera grisar försökte hoppa tillbaka till gruppboxen. Grisarnas beteende i bedövningsboxen spelades in på video och hjärtfrekvens, andningsfrekvens samt aktivitet mättes med mätutrustningen inför och under respektive behandling. Från och med att dörren till bedövningsboxen stängts lämnades grisen i boxen under två minuter för att acklimatiseras vid miljön inne i boxen och tiden när boxen stängdes noterades. Efter två minuter startade respektive behandling.

3.2.2 Behandling

Kontroll

Grisen vistades ytterligare fem minuter i bedövningsboxen. Syrgasmätaren startades och tid för mätning noterades. Grisen fick därefter återvända till gruppboxen.

Luftskum

Skumgeneratoren startades med luftskum och stängdes av när skummet hade fyllt hela boxen upp till taket, efter cirka en minut. Tid för skumstart noterades. Tio sekunder efter avstängning startades en puls med luft som slog sönder skummet. Syrgasmätaren startades efter att skummet slagits sönder. Fem minuter efter påbörjad behandling (efter två minuters acklimatisering i boxen) släpptes grisen ut ur bedövningsboxen.

Kväveskum

Skumgeneratoren startades med kväveskum och stängdes av när skummet hade fyllt hela boxen upp till taket, efter cirka en minut. Tid för skumstart noterades. Tio sekunder efter avstängning startades en puls med kvävgas som blåste sönder skummet. Syrgasmätaren startades efter att skummet blåst sönder. Fem minuter efter påbörjad behandling öppnades boxens tak och sidodörr och grisen togs ut ur boxen. Bedömning av bedövningskvalitet genomfördes enligt protokoll (Bilaga 1), hjärtslag kontrollerades med stetoskop och därefter avblodades grisen.

3.2.3 Beteenderegistrering

Etogrammet (Tab. 1) upprättades baserat på de beteenden som observerades under ett antal testobservationer samt vilka beteenden som registrerades i ett tidigare examensarbete under pilotstudien inom samma projekt (Thurehult, 2019). För grisarna i kväveskumbehandlingen mättes tiden från behandlingsstart tills de ramlade ihop som en första indikation på att de var påverkade av syrebrist, i arbetet benämnt Loss of posture (LOP) (Raj & Gregory, 1996). Därefter beskrevs konvulsionerna efter LOP, tid till sista kraftiga konvulsion och tid till sista konvulsion enligt etogrammet (Tab. 1). Därefter bestämdes observationstiderna för respektive behandling, så att alla grisar i kväveskum hade blivit bedövade innan observationerna avslutades. Baserat på detta beslutades att observera grisarna i 12 intervall om 10 sekunder vardera. I kontrollgruppen registrerades beteenden kontinuerligt under två minuter från och med att behandlingen påbörjats. I behandlingarna luftskum och kväveskum registrerades beteenden kontinuerligt under två minuter från och med 30 sekunder innan behandlingsstart.

Beteenden registrerades främst med den undre kameran, eftersom det var enklast att få en överblick av kroppens och trynets position, hur grisen förflyttade sig och vad grisen undersökte i bedövningsboxen. Den övre kameran användes till att observera var flyktförsöken riktades, utforskande av tak och övriga beteenden som var synliga ovanifrån när skummet skynde sikten för den undre kameran.

Tab. 1. Etogram över beteenden som ingick i studien, kriterium för samtliga behandlingar.

| Beteende | Kriterium | Registrering |
|-------------|--|--|
| Sitta | Positionen är sittande, på ena eller båda skinkor, stöd på framklövar men utan stöd på bakklövar | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Ligger | Positionen är liggande på sidan eller på mage | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Stå | Positionen är stående på alla fyra klövar eller med båda bakklövarna | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Halkar | En eller flera klövar glider snabbt över golvet | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Rycker till | Rycker okontrollerat till i kroppen en gång utan att flytta på sig i samband med ljud | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |

| | | |
|------------------|---|--|
| Ruskar | Skakar på kroppen | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Utforska golv | Tryne mot golv eller luftrör | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Utforska vägg | Tryne mot vägg | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Utforska tak | Trynet hålls högre än horisontellt | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Utforska skum | Tryne mot skum, gris rör sig aktivt mot skummet | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Flyktförsök dörr | Sparkar med framben, sparkar med bakben, upphopp eller knuffar mot dörr | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Flyktförsök vägg | Sparkar med framben, sparkar med bakben, upphopp eller knuffar mot vägg | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Flyktförsök tak | Sparkar med framben, sparkar med bakben, upphopp eller knuffar mot tak | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Vokalisering | Score 1 = enstaka grymtningar, Score 2 = flertalet grymtningar Score 3 = flertalet grymtningar samt enstaka eller flera skrik | Scoresystem i intervall om 10 sekunder |
| Defekering | | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |
| Aktivitet | Antal rutlinjer som passeras med båda framben | Antal gånger beteendet utförs i intervall om 10 sekunder |

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Placering i box | Ruta nr (1, 2, 3 eller 4) som båda framben uppehåller sig i | Vilka rutor grisen befinner sig i under intervall om 10 sekunder |
| Loss of posture (LOP) | Grisen förlorar kontroll över kroppen och ramlar ihop efter exponering av kväveskum | Tid när LOP inträffar |
| Konvulsioner | Muskelsammandragningar i kroppen efter LOP | Deskriptivt för hela förloppet |
| Sista kraftiga konvulsion | Sista gången kroppen flyttar sig, skriker, vänder sig eller har muskelsammandragning i en stor del av kroppen efter LOP | Tid när sista kraftiga konvulsion inträffar |
| Sista konvulsion | Sista gången någon del av kroppen har en konvulsion efter LOP | Tid när sista konvulsion inträffar |

Studien genomfördes under fyra dagar av fyra personer åt gången, totalt bidrog fem personer i arbetet. Beteenderegistrering från videofilmerna utfördes av en person.

3.2.4 Bearbetning av data

All insamlad data från beteenderegistreringar matades in i Microsoft Excel 2016. Deskriptiv statistik beräknades och statistiska analyser genomfördes i Minitab version 18.1, 2017. Variablernas normalfördelning undersöktes med hjälp av histogram. För de normalfördelade variablerna (Utforska skum, utforska tak, utforska vägg, utforska golv, aktivitet och vokalisering) beräknades medelvärde och standardavvikelse för beskrivande deskriptiv statistik. För de icke normalfördelade variablerna gjordes variablerna om till binära variabler (0/1, dvs. utfördes eller utfördes inte under tidsintervallet) och sedan beräknades andelen av grisar som utfört variabeln (rycker till, ligger, halkar, flyktförsök tak) i respektive tidsintervall som beskrivande statistik. Defekering, flyktförsök vägg, flyktförsök dörr och ruskar utfördes så sällan att de inte var möjliga att analysera statistiskt, men beskrivande statistik i form av andel grisar som utfört beteendet beräknades. Variablerna sitta och stå analyserades inte vidare, djurets position beskrivs som att den antingen ligger eller inte ligger ner i arbetet. För LOP, sista kraftiga konvulsion och sista konvulsion beräknades medelvärde och standardavvikelse. För de normalfördelade variablerna användes T-test för att analysera parvisa jämförelser i medelvärden mellan de tre behandlingarna (kontroll, luftskum och kväveskum). För de binära variablerna användes 2-proportions z-test för att analysera parvisa jämförelser för proportioner mellan de tre behandlingarna. P-värde mindre än 0,05 ansågs vara signifikant.

3.2.5 Defekering, placering i box

Defekering utfördes mycket sällan under observationsperioden och analyserades därför inte vidare. Placering i box analyserades inte vidare i studien på grund av tidsbrist, men aktivitet beräknades utifrån antalet gånger placeringen i box förändrades.

4. Resultat

Först presenteras deskriptiv statistik av beteenden som inte analyserades vidare. Därefter presenteras de statistiska analyserna.

4.1 Könsfördelning och vikt

Av totalt 60 grisar var 27 stycken galtar och 33 stycken sogrisar. Fördelningen av kön var jämn mellan grupperna, men könsfördelningen var inte helt jämn inom grupperna (Tab. 2).

Tab. 2. Fördelning av kön i respektive behandling. N = 60 grisar, 20 grisar i varje behandling.

| Behandling | Tom försöksbox | | Ljud & vatten | | Ljud & skum | |
|------------|----------------|-------|---------------|-------|-------------|-------|
| Kön | Honor | Hanar | Honor | Hanar | Honor | Hanar |
| Andel | 0,55 | 0,45 | 0,55 | 0,45 | 0,55 | 0,45 |

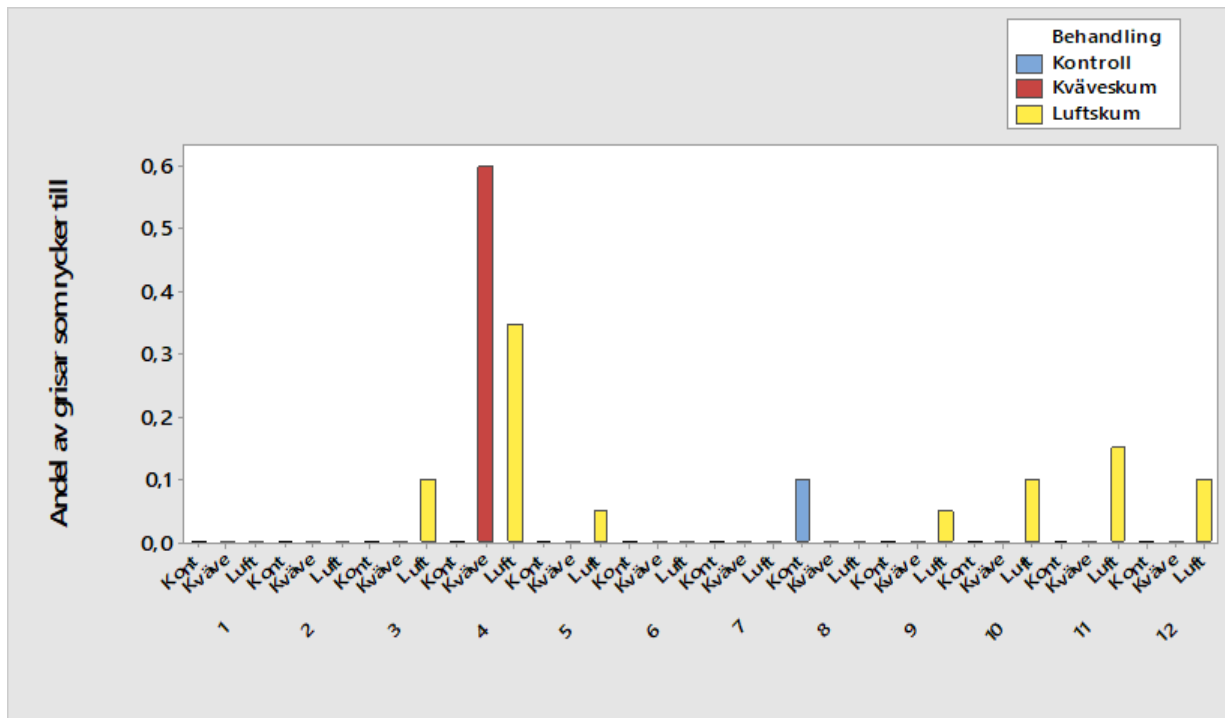
Grisarna fördelades mellan grupperna för att uppnå så jämn viktfördelning som möjligt. Grisarnas medelvikt var relativt jämnt fördelad mellan grupperna (Tab. 3).

Tab. 3. Medelvärde av grisarnas vikt vid 9 veckors ålder i respektive behandling. Standardavvikelse presenteras för varje behandling. N = 60 grisar, 20 grisar i varje behandling.

| Behandling | Kontrollgrupp | Luftskum | Kväveskum | Total |
|------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Vikt (kg) | 28,005 (\pm 3,402) | 27,410 (\pm 3,615) | 27,875 (\pm 3,338) | 27,763 (\pm 3,405) |

4.2 Rycker till

Av grisarna som behandlades med kväveskum ryckte 60 % till i intervall 4 (Fig. 2). I samma intervall ryckte 35 % av grisarna i luftskum till. Mellan 5–15 % av grisarna i luftskum ryckte till i intervall 3, 5, 9, 10, 11 och 12 och 10 % av grisarna i kontrollgruppen ryckte till i intervall 8.



Figur 2. Andel grisar som rycker till i respektive intervall och behandling, Andelen uppgår i y-axeln till 0.6. N = 60 grisar, 20 per behandling.

4.3 Aktivitet

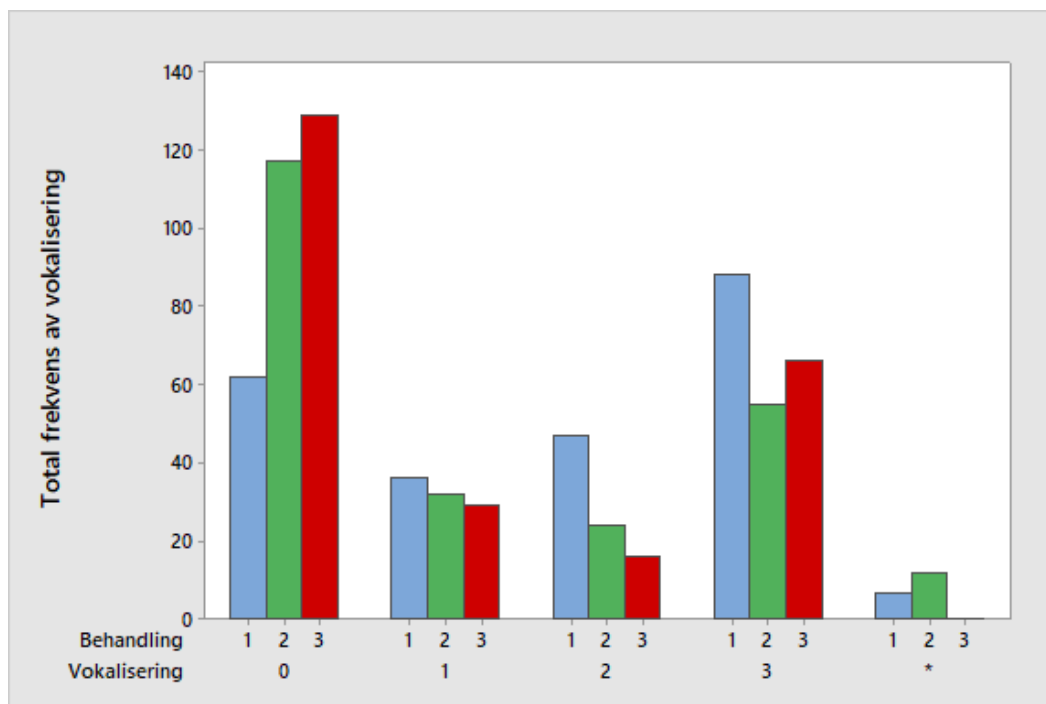
Mellan behandlingarna luftskum och kväveskum fanns en signifikant skillnad $P < 0.05$ i tidsintervall 8, där grisarna i kväveskum var mer aktiva (rörde sig mellan de fyra rutorna i boxen mer frekvent) än de i luftskum. Signifikant skillnad $P < 0.05$ mellan kontroll och luftskum påvisades i intervall 4 och 9 där grisarna i luftskum var mer aktiva än i kontroll. Mellan kontroll och kväveskum kunde signifikant skillnad $P < 0.05$ påvisas i intervall 8, där grisarna i kväveskum var mer aktiva än i kontrollen.

4.4 Konvulsioner och bedövning

Medelvärde för tiden mellan skumstart och LOP var 57,85 s ($\pm 9,04$). Efter LOP uppvisade grisarna omedelbart konvulsioner i ben, buk, nacke och käke. Några grisar rullade över till rygg eller mage och alla grisar rörde sig mellan boxzoner i konvulsionerna. En gris stod mycket hastigt upp efter LOP, för att nästan omedelbart ramla ihop igen. En gris hade en enda lång muskelsammandragning, medan de andra grisarna hade flera kortare konvulsioner och rörde sig mer. Medelvärde för tiden mellan LOP och sista kraftiga konvulsion var 29,5 s ($\pm 12,86$) och medelvärde för tiden mellan LOP och sista konvulsion var 131,15 s ($\pm 15,39$). Samtliga grisar bedömdes som nivå 0 enligt bedövningsprotokollet (Bilaga 1). Av totalt 20 grisar registrerades inga hjärtslag vid bedövningskontroll innan avblodning hos 10 av grisarna, som troligtvis var döda vid avblodning.

4.5 Vokalisering

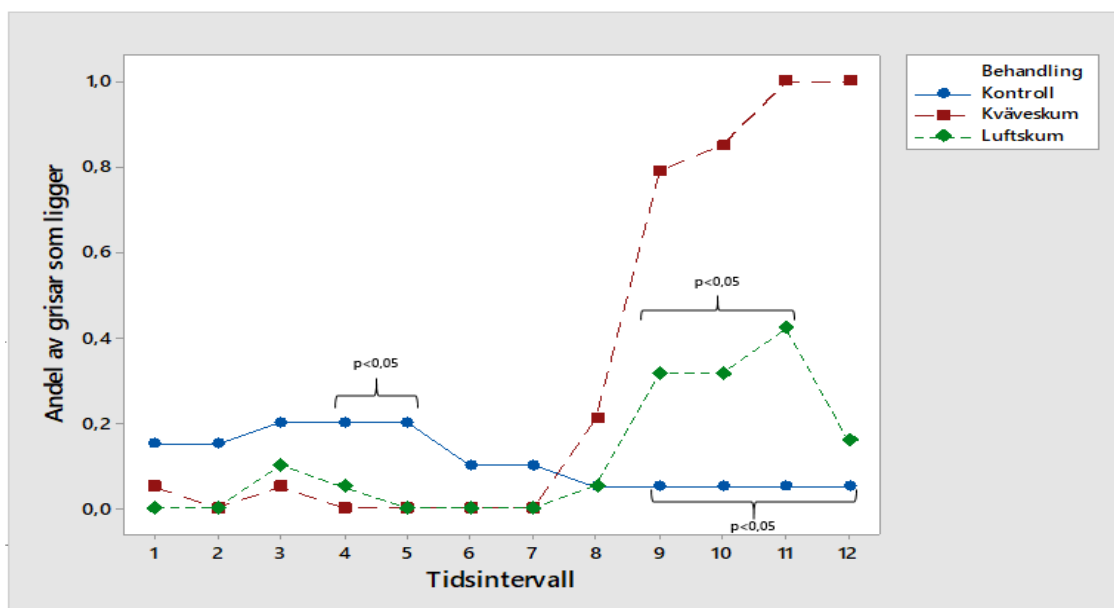
Det var signifikant skillnad mellan kontrollgruppen och kväveskum i intervall 4–9 och 12, mellan kontrollgruppen och luftskum i intervall 4 och 9–12 samt mellan kväveskum och luftskum i intervall 7 och 8 (Fig. 3). I de tre första intervallen var frekvensen av vokalisering för alla behandlingar relativt jämna, därefter minskade frekvensen i behandlingarna luftskum och kväveskum markant i intervall 4. Efter intervall 8 ökade vokaliseringen i behandling kväveskum och kontroll. Flera grisar i kväveskum skrek precis innan eller efter LOP.



Figur 3. Total frekvens för alla grisar och intervall per behandling, fördelat i Scoresystem 0–3. För behandling gäller * = antal intervall där vokalisering inte registrerades; 1 = kontroll; 2 = Luftskum; 3 = kväveskum.

4.6 Ligger

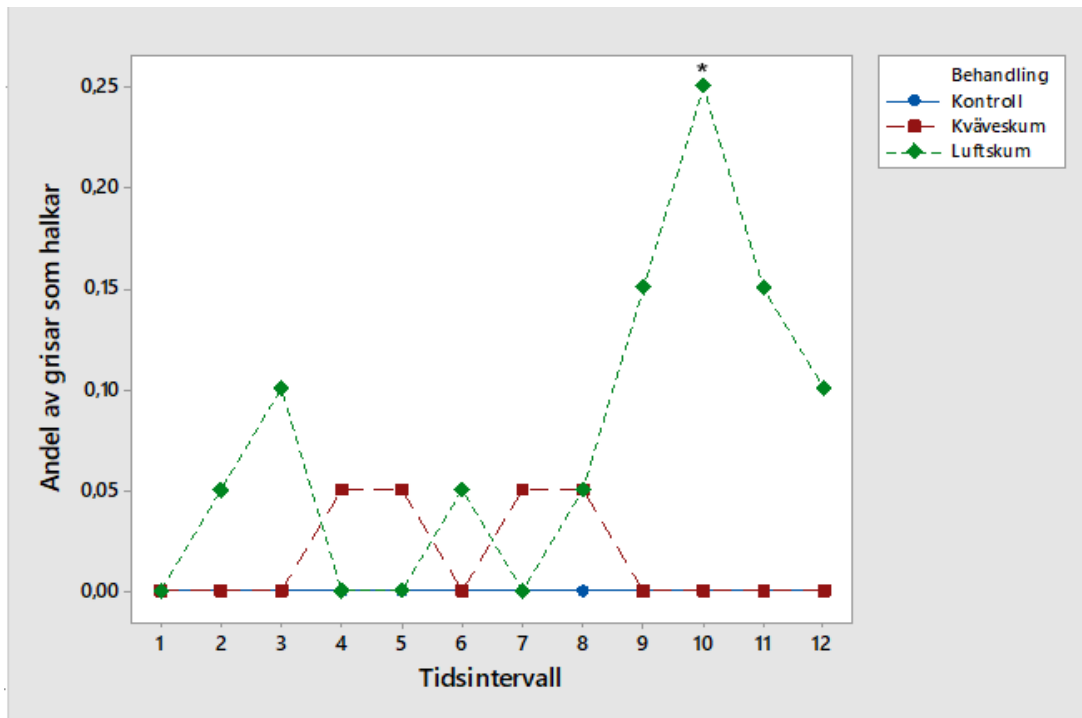
Andelen grisar som låg ner var relativt jämn mellan grupperna i början av intervallen, signifikant skillnad mellan kontroll och kväveskum uppvisades när skumgeneratoren sattes igång i intervall 4 (Fig. 4). Från och med intervall 11 låg alla grisar i kväveskum, medan luftskum hade fler grisar som inte låg ner. Störst skillnad var det mellan kväveskum och kontroll i intervall 9–12 (Fig. 4).



Figur 4. Andel av grisar som ligger ner i varje tidsintervall för respektive behandling. $P < 0,05$ (0,028 till $< 0,001$) för kontroll och kväve i intervall 4, 5, 9, 10, 11 & 12, för kontroll och luftskum i intervall 9, 10 & 11 samt för luftskum och kväveskum i intervall 9, 10, 11, 12. $N = 60$ smågrisar, 20 i varje behandling.

4.7 Halkar

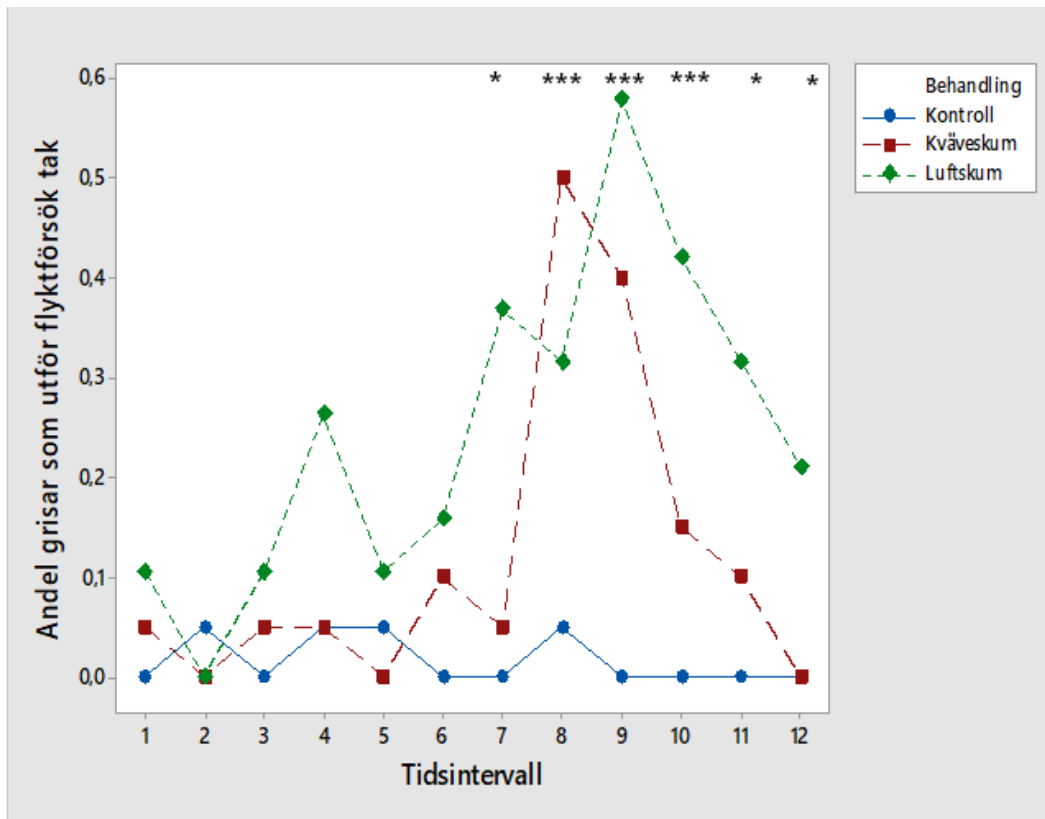
Andel grisar som halkade i luftskum ökade markant mellan intervall 8 och 10, en trend som därefter vände. Kontrollgruppen halkade inte alls, medan kväveskum inte översteg 5 % i något intervall. luftskum var den enda behandlingen som halkade i intervall 9–12 (Fig. 5).



Figur 5. Andel av grisar som halkar i varje tidsintervall för respektive behandling. Signifikant skillnad mellan behandlingar indikeras med * för $P < 0,05$. $N = 60$ smågrisar, 20 i varje behandling.

4.8 Flyktförsök

Andelen grisar som utförde flyktförsök mot taket varierade mest mellan behandlingarna i intervall 7–12. I behandlingarna kväveskum och luftskum syntes en markant ökning efter drygt halva observationstiden, som sedan vände efter intervall 8 och 9. Kontrollgruppen höll sig på en relativt jämn nivå under hela observationstiden (Fig. 6).

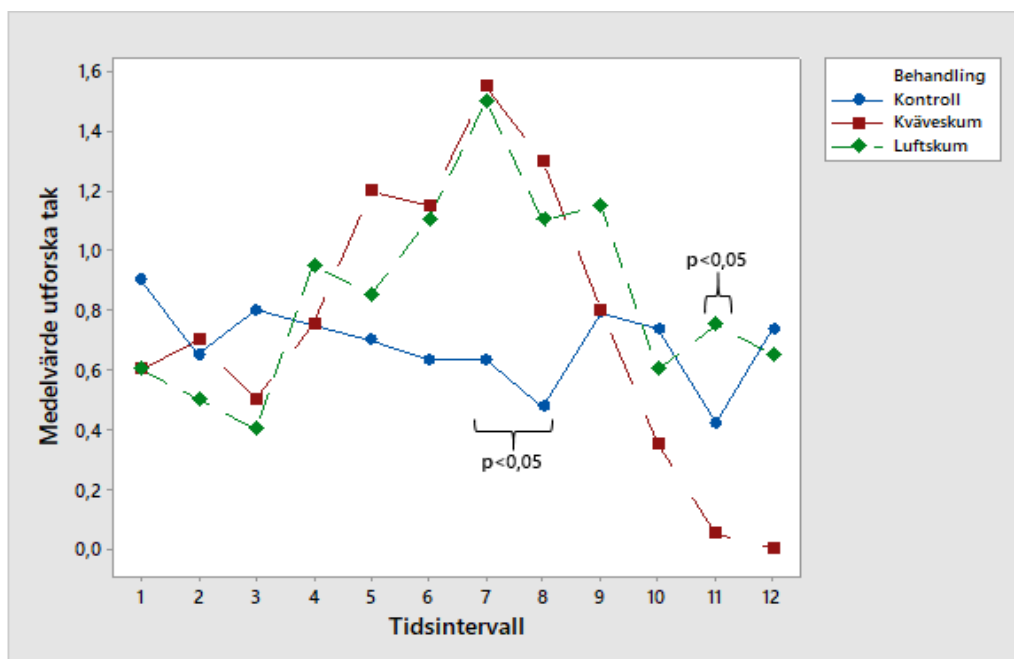


Figur 6. Andel av grisar som utförde flyktt försök mot taket i varje tidsintervall för respektive behandling. Signifikant skillnad mellan behandlingar indikeras med *** för $P < 0,001$ och * för $P < 0,05$. För intervall 8 och 9 var det signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och kväveskum ($P < 0,001$), för intervall 7–12 var det signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och luftskum (P -värde mellan 0,028 och $< 0,001$) och för intervall 7 och 12 var en signifikant skillnad mellan luftskum och kväveskum. $N = 60$ smågrisar, 20 i varje behandling.

4.9 Utforskande beteenden

4.9.1 Utforska tak

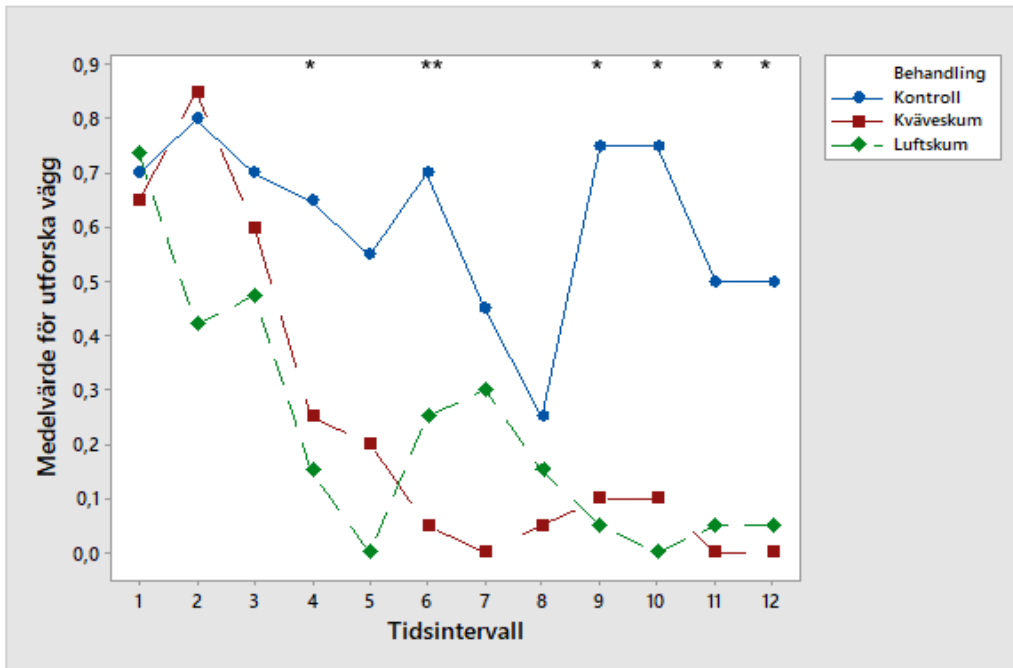
Frekvensen av utforskande av tak var relativt jämn i kontrollgruppen, medan det i luftskum och kväveskum ökade mellan intervall 3–7, för att därefter minska igen. Medan kväveskum minskade fram till intervall 12 där inga grisar i behandlingen utförde beteendet, ökade frekvensen av beteendet i luftskum i intervall 11 (Fig. 7).



Figur 7. Medelvärde för antal gånger grisarna utforskade taket i varje tidsintervall för respektive behandling. Signifikant skillnad mellan kontrollgrupp och de två skumsbehandlingarna finns i intervall 7 och 8 (P 0,019 till 0,012). I intervall 11 är det signifikant skillnad mellan luftskum och kväveskum (P <0,001). N = 60 smågrisar, 20 i varje behandling.

4.9.2 Utforska vägg

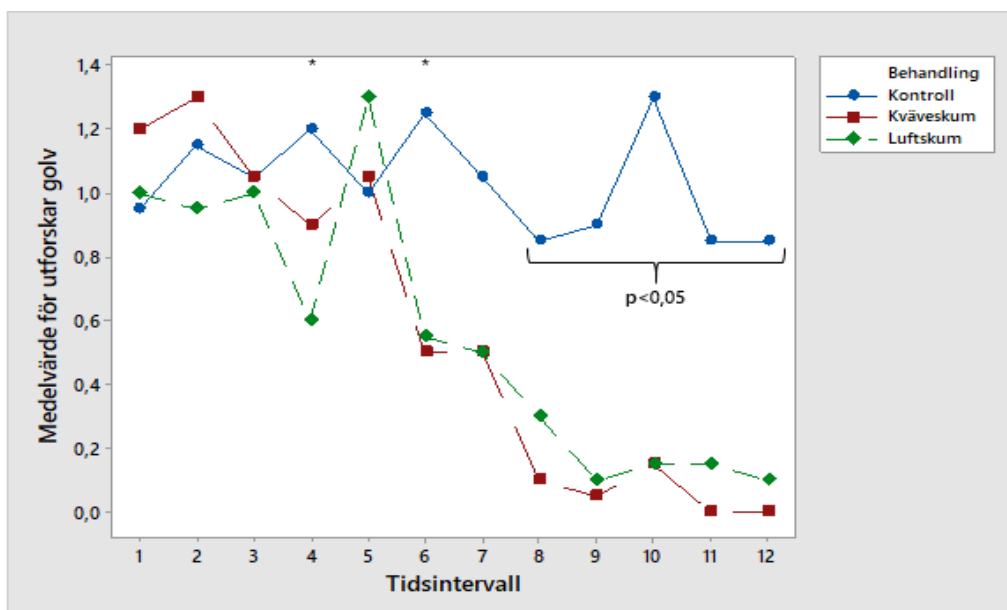
Frekvensen av utforskande utav vägg skiljde sig inte markant mellan kväveskum och luftskum, medan kontroll uppvisade en högre frekvens än de andra behandlingarna i flera intervall. Jämfört med beteendet utforskande av tak var frekvensen av utforskande av vägg generellt lägre efter intervall 4 för både luftskum och kväveskum, medan kontrollgruppen var på ungefär samma nivå (Fig. 8).



Figur 8. Medelvärde för antal gånger grisarna utforskade väggarna i varje tidsintervall för respektive behandling. Signifikant skillnad mellan behandlingar indikeras med ** för $P < 0,01$ och * för $P < 0,05$ mellan kontrollgrupp och båda skumbehandlingarna. $N = 60$ smågrisar, 20 i varje behandling.

4.9.3 Utforska golv

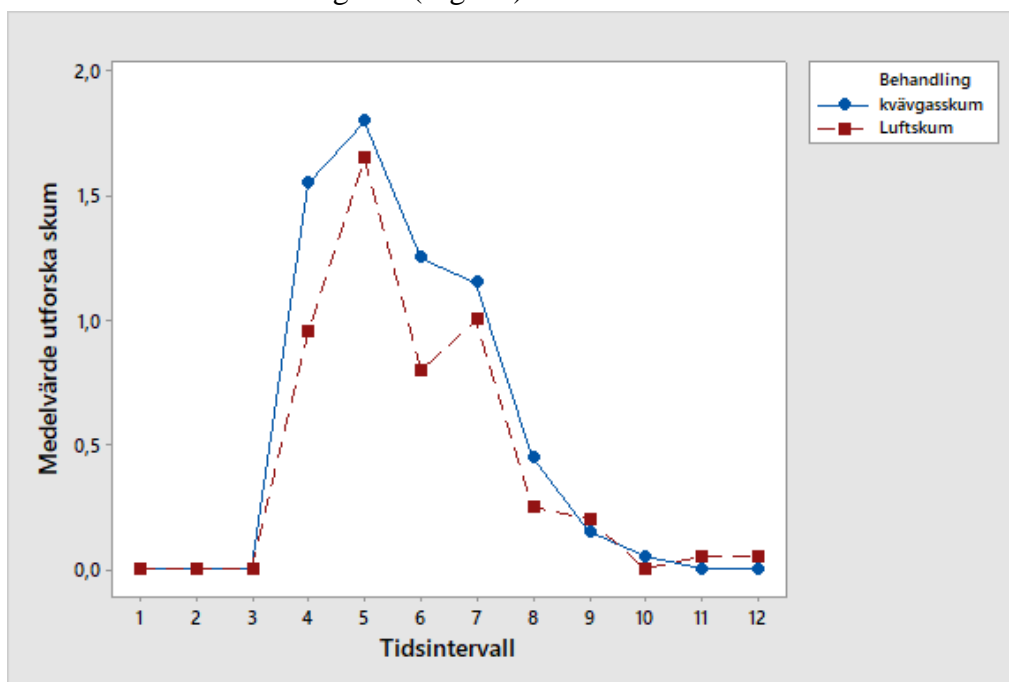
Frekvensen av beteendet utforskande av golv minskade i behandling luftskum och kväveskum efter intervall 5, medan kontrollgruppen höll en mer jämn frekvens under hela behandlingstiden. Skillnaden mellan kontroll och övriga behandlingar var störst i intervall 9–12. Kontroll utförde beteendet med något högre frekvens än utforskande av tak och vägg (Fig. 9).



Figur 9. Medelvärde för antal gånger grisarna utforskade golvet i varje tidsintervall för respektive behandling. Signifikant skillnad mellan behandlingar indikeras med * för $P < 0,05$ i intervall 4 mellan kontroll och luftskum, samt mellan kontroll och båda skumbehandlingarna i intervall 6. I intervall 8–12 är signifikant skillnad mellan kontroll och skumbehandlingarna. $N = 60$ smågrisar, 20 i varje behandling.

4.9.4 Utforska skum

Medelvärdet för hur många gånger grisarna i behandlingarna luftskum och kväveskum undersöker skummet skiljde sig inte signifikant i något intervall. Grisarna undersökte skummet som mest i intervall 5, därefter minskade generellt frekvensen av beteendet för varje intervall i båda behandlingarna (Fig. 10).



Figur 10. Medelvärde för antal gånger grisarna utforskade skummet i varje tidsintervall för respektive behandling. Ingen signifikant skillnad mellan behandlingarna kunde fastställas. $N = 40$ smågrisar, 20 i varje behandling.

5. Diskussion

Syftet med studien var att jämföra beteenden mellan grisar som utsätts för luftskum eller kväveskum i en bedövningsbox för att utvärdera vilken effekt som skummet respektive kvävgasen har på grisarna ur ett etologiskt perspektiv. Det var stor skillnad mellan skumbehandlingarna och kontrollgruppen för beteendena utforskande tak och flyktförsök tak (Fig. 6 & 7), där medelvärdet för kontroll var lägre än de andra behandlingarna. Det var också skillnad i utforskande tak och utforskande vägg (Fig. 7 & 8), där kontrollgruppen utförde beteenden i högre omfattning. Utforskande av skum skiljde sig inte mellan

skumbehandlingarna och medelvärdet för hur många gånger grisarna utforskade skummet minskade omkring 10–20 sekunder efter skumstart (Fig. 10). För beteendet utforska golv skiljde sig skumbehandlingarna från kontrollen i flera intervall av observationstiden (Fig. 10). Även i de sista intervallen, när flera grisar i kväveskum hade ramlat ihop, minskade medelvärdet av utforskande av skum för luftskum i samma takt, dock av olika skäl, eftersom grisarna i luftskum fortsatt var vid medvetande. Vokaliseringen skiljde sig mycket mellan olika intervall, men det var tydligt att grisarna i skumbehandlingarna blev tysta i samband med att skumgeneratoren startade i intervall 4 (Fig. 9). Mellan luftskum och kväveskum var det främst skillnad i de sista intervallen, där flyktförsök tak och utforska tak var högre för luftskum än kväveskum. Det här är antagligen relaterat till att grisarna i kväveskum blev bedövade och därför slutar utföra dessa beteenden. Eftersom kväveskum och luftskum hade ett liknande resultat verkar inte kvävet påverka grisarnas beteende i någon större utsträckning när grisarna är vid medvetande. Däremot verkar skummet vara en gemensam nämnare för flera förändringar i grisarnas beteende, nämligen andel grisar som ligger ner, utforskande av tak, flyktförsök och utforskande av golv. Resultaten visar också att grisarna i skumbehandlingarna tycktes undvika skummet och därför slutade utforska golv och väggar, för att istället hålla huvudet högt och göra vissa flyktförsök mot taket.

5.1 Frågeställningar

5.1.1 Hur påverkas grisars beteende av skum?

För att besvara frågeställningen jämförs beteendet hos grisar i behandling kontroll mot luftskum. Från intervall 9 ökade andelen grisar som ligger ner i luftskum medan kontroll var oförändrad (Fig. 4). Det kan bero på att grisarna vande sig vid skummet och därför lade sig ner en stund efter att skumgeneratoren startat, medan kontrollgruppen låg ner i samma utsträckning under hela behandlingen eftersom miljön inte förändrades. Alla grisar i luftskum stoppade in trynet i skummet flera gånger i början av behandlingen, vilket kan vara ett tecken på att grisarna ville utforska skummet flera gånger innan de var tvungna att komma i kontakt med skummet. Grisarna började undersöka skummet i samma intervall som skumgeneratoren startade, därefter undersöktes skummet intensivt i ett par intervall innan intresset för skummet avtog (Fig. 10). Under intervall 10 halkade 25 % av grisarna i luftskum, vilket inte förekom alls i kontroll, och därmed tycks bero på att golvet blev halt när skummet hade lagt sig över hela golvet, trots att anti-sliptejp användes på golvet (Fig. 5). När skummet fyllde boxen tittade grisarna i högre grad upp mot taket och en del försökte också fly genom taket (Fig. 6 & 7), men flyktförsöken avtog efter intervall 7 respektive 9. Skummet verkade alltså till en början inducera nyfikenhet hos grisarna, för att därefter övergå till ett undvikande beteende där flera grisar försökte komma undan skummet.

Thurehult (2019) gjorde en pilotstudie av grisars beteende i luftfyllt skum och såg att skummet minskade grisarnas utforskande beteende av golv och att andelen flyktförsök var

högre i skumgrupperna än i kontrollen. Thurehult diskuterade huruvida passiviteten kan vara en konsekvens av stark rädsla, men eftersom aktivitetsnivån inte skiljde sig åt mellan behandlingarna var det inte möjligt att dra några sådana slutsatser om skummets effekt på grisarna. Det resultatet är jämförbart med resultatet av den här studien. Även här var skillnaden i aktivitetsnivån marginell mellan grisar i luftskum och kontrollgruppen, dock kunde signifikant skillnad påvisas i två intervall, där grisar i luftskum var mer aktiva än kontrollgruppen. Ett av dessa intervall var intervallet efter skumstart, där aktiviteten kan bero på att skummet började fylla boxen. En ytterligare aspekt i detta är att varken Thurehult eller den här studien mätte durationer av beteenden och därmed inte kan säkerställa att längden på aktiva eller inaktiva beteenden är desamma mellan kontrollgrupp och skumbehandlingarna.

5.1.2 Påverkas grisarnas beteende av att skummet är fyllt med kvävgas?

För att besvara frågeställningen jämförs beteendet hos grisar i behandlingarna med kväveskum och luftskum. Grisarna i kväveskum ramlade ihop efter exponering av kvävgas och de antogs snart därefter ha förlorat medvetandet, vilket styrks av tidigare slutsatser av Raj & Gregory (1996) och Rodriguez (2008). Innan grisarna ramlade ihop blev flera av grisarna tysta, till skillnad från grisarna i luftskum som vokaliserade under större delen av behandlingen. Om tystnaden berodde på att kvävgasen påverkade luftvägarna eller om det fanns en annan orsak går inte att fastställa i den här studien. I samband med att de ramlade ihop så ökade vokaliseringen, en del grisar skrek till innan LOP och en del skrek efteråt. Med tanke på att grisar anses vara medvetna när konvulsionerna startar vid bedövning med koldioxid, bör det vidare undersökas hur lång tid det tar för grisarna att förlora medvetande vid bedövning med kväve (Rodriguez, 2008).

De flesta skillnader mellan luftskum och kväveskum registrerades i intervallen när grisarna i kväveskum hade ramlat ihop, LOP, samtidigt som övriga beteenden minskade i omfattning. Dessa beteenden kvarstod i högre grad hos grisar i luftskum. Grisarnas beteende påverkades när skummet fylldes med kvävgas på så vis att grisarna ramlade ihop och blev medvetlösa, men innan bedövningen hade fått effekt fanns inga större skillnader i beteende mellan grisar i luft- och kvävgasfyllt skum. I den här studien utforskades boxen och skummet av grisarna i samma utsträckning för båda behandlingarna. Mer detaljerade studier av grisarnas beteenden skulle dock behövas för att verifiera detta.

5.1.3 Vilka skillnader finns det i beteende hos grisar som hålls enskilt i en tom bedövningsbox, en bedövningsbox med luftfyllt skum och en bedövningsbox med kväveskum?

Grisar i luftskum lade sig ner under samma intervall, men i lägre omfattning än grisar i kväveskum. Senast 20 sekunder efter skumstart hade alla grisar i skumbehandlingarna ställt sig upp, mellan intervall 4 och 5. Under dessa intervall var andelen grisar som låg ner i kontrollgruppen i princip oförändrad. I intervall 4 där skumgeneratoren startade rycker också flera grisar i skumgrupperna till vilket tycktes vara en konsekvens av ljudet från skumgeneratoren när den startade, eftersom det var i samband med det ljudet som de flesta

grisar ryckte till. Grisar i både luftskum och kväveskum utforskade skummet lika frekvent, vilket tyder på att förekomsten av kvävgas inte påverkade deras utforskande beteende mot skummet. Det är därför möjligt att grisarna inte uppfattade syrebristen i skummet förrän det var syrebrist i hela boxen.

Grisar i kontrollgruppen halkade inte alls, medan luftskum och kväveskum halkade sporadiskt under behandlingen. Mellan 50–60 sekunder efter skumstart halkade flera grisar i luftskum, vilket kan ha berott på att golvet blev halt när skummedlet hade lagt sig över hela golvet. Eftersom 80 % av grisarna i kväveskum låg ner efter 50 sekunder var det färre grisar kvar att halka på golvet, medan grisarna i luftskum stod upp och därför halkade mer på golvet.

Det var inte möjligt att se väggarna när skummet fyllde hela boxen, men med hjälp av synkronisering av filmerna uppifrån och nerifrån var det möjligt att se huvudets, klövarnas och trynets position, det tillsammans med att grisarna slog sönder delar av skummet när de rörde sig gjorde att det oftast var tydligt att se när grisen utforskade vägg, skum eller golv. Kontrollgruppen undersökte väggar och golv med ungefär samma frekvens under hela behandlingen, medan skumbehandlingarna undersökte taket i olika frekvens under behandlingens gång och generellt med högre frekvens än kontrollgruppen. Skumbehandlingarna skiljde sig inte signifikant i något intervall vad gäller utforskande av vägg, men 50–60 sekunder efter skumstart var det signifikant skillnad mellan dem för utforskande av tak. Utforskande av tak minskade 20–30 sekunder efter skumstart hos grisarna i kväveskum, vilket minskade ytterligare tills de inte undersökte taket alls. Beteendet ökade också för grisarna i luftskum efter 20–30 sekunder, men efter 50–60 sekunder vände det och frekvensen för utforskande av tak minskade igen mellan intervall. Om grisens syfte med att utforska taket var att undvika skummet, vilket bedöms som troligt, kan minskningen av beteendet bero på att skummet inte längre fyller hela boxen efter att skummet slagits sönder. Det kan också tänkas bero på att grisarna vänjer sig vid skummet, eller så kan det vara en fråga om registreringsmetod. Eftersom längden av beteendets utförande inte beräknats, kan en förklaring vara att grisarna håller huvudet högt längre tid under intervallen och därmed inte lyfter huvudet lika många gånger per intervall.

5.2 Metod

5.2.1 Registreringsmetod

Här beskrivs de metodologiska överväganden som gjorts inför datainsamlingen. I studien användes kontinuerlig registrering i intervall om tio sekunder eftersom den totala observationstiden för varje enskild gris var kort och grisarna i kväveskum var bedövade några intervall efter behandlingsstart. För att se vilka beteenden som förändrades över tid var det värdefullt att dels registrera med korta intervall, dels hur många gånger ett beteende utfördes under det intervallet. En registrering av alla beteenden och dess durationer hade inneburit alltför stor arbetsbelastning för projektets storlek sett till tiden lagd på dataregistrering och databearbetning, och givit en minimal förbättring i jämförelsen mellan behandlingarna. En ögonblicksregistrering hade å andra sidan inneburit att utvecklingen av beteendefrekvenser

över tid inte hade registrerats och alltför låga frekvenser av beteendena hade registrerats. Förändringen över tid är av intresse när man tittar på hur kvävgasen påverkar grisarnas medvetandetilstånd, hur de reagerar på att andas in kvävgas i hög koncentration och för att se om grisarna i de andra grupperna vänjer sig vid behandlingen. Att spela in behandlingarna och registrera beteenden i efterhand möjliggjorde att observatören kunde pausa, spola tillbaka och tillfråga en andra åsikt när oklarheter uppstod i registreringen.

En del nackdelar med metoden presenteras här. För det första var det väldigt många beteenden att hålla reda på under korta intervall, dessutom kan de olika kamerorna ha synkroniserats lite olika för olika grisar. Därmed kan det vara så att vissa beteenden har registrerats i samma intervall men i verkligheten skett i olika intervall, beroende på om beteendet registrerades med den nedre eller övre kameran. Det här var inte ett problem i skumbehandlingarna, eftersom observationerna utgick ifrån 30 sekunder innan skummet startade. Det fanns inget lika precist utgångsläge för kontrollgruppen, varför det kan vara en felkälla specifikt för kontrollgruppen. För det andra var det bara möjligt att observera så länge kamerorna fungerar, varför en del beteenden inte kunde registreras hos grisar när kamerorna slutade fungera. Det här åtgärdades så snabbt det upptäcktes och utrustningen kontrollerades i samband med manuell stopp och start mellan varje gris. I de flesta fall fungerade en kamera när den andra slutade fungera, vilket gjorde att många beteenden kunde registreras hos dessa grisar iallafall. För det tredje förekommer en del beteenden under längre tid och registreras därför endast en gång per intervall, medan momentana beteenden förekommer fler gånger och därmed registreras oftare. Det här leder till att beteenden som utförs under en längre period riskerar att bli underrepresenterade i resultatet, medan kortare beteenden riskerar att bli överrepresenterade. Eftersom intervallen är korta kan fördröjningar av beteenden mellan behandlingar (se Fig. 4) bero på några få sekunders fördröjning mellan grupperna. En framtida frågeställning skulle kunna vara om skummet beter sig annorlunda beroende på vilken gas som används, och om det kan vara en orsak till fördröjningen mellan kväveskum och luftskum vad gäller flyktförsök mot tak.

5.2.2 Etogram

Det slutgiltiga etogrammet innehöll totalt 21 beteenden. Av dessa registrerades 20 stycken under filmgranskningen, medan aktivitet utgick från registreringen av placering i boxen. Eftersom etogrammet innehåller många beteenden som dessutom skulle registreras under korta intervall hade en framtida studie gagnats av att registrera färre beteenden per observation. Om studien skulle göras om skulle ett alternativ vara att slå ihop flyktförsök tak, vägg och dörr. I början av studien var etogrammet ännu mer detaljerat, men det blev snabbt tydligt att det inte var möjligt att hålla reda på fler beteenden samtidigt eller beteenden med mer detaljerade kriterier. Fördelen med ett så detaljerat etogram var dock att det här urvalet var möjligt att utföra, och säkerställde att viktiga detaljskillnader i beteenden inte skulle missas. Många beteenden i det ursprungliga etogrammet utfördes väldigt sällan eller inte alls och ströks därför. Eftersom ruskar förekom mycket få gånger skulle även det beteendet kunna

bortses från i framtida studier. Med tanke på de begränsningar som finns i ett arbete av den här storleken, undersöktes inte ansiktsuttryck, svansföring, öronhållning och andra mindre reaktioner hos grisarna, utan fokus lades på beteenden som är enkla att se när det inte finns tid att analysera filmerna i detalj.

5.3 Bearbetning av data

På grund av den begränsade omfattningen av arbetet gjordes enkla parvisa Z-test och T-test i de statistiska analyserna. Om arbetet hade varit mer omfattande hade mer ingående och avancerade statistiska analyser kunnat genomföras.

5.4 Felkällor och faktorer som kan ha påverkat resultatet

5.4.1 Skummet som felkälla i beteendeobservationerna

Eftersom skummet inte är transparent var det inte möjligt att se hela grisen i luftskum och kväveskum. Däremot var många beteenden fokuserade på vad grisarna gör med trynet och de flesta grisar valde att hålla trynet högt under dessa behandlingar, vilket gjorde att det i princip alltid gick att se huvudets position i skummet. Det var alltid synligt om grisen var nära taket, flyktförsök tak och utforskar tak kunde därmed registreras under hela behandlingen. Den undre kameran möjliggjorde även konstant observation av beteenden som placering i boxen, stå, sitt, ligg, utforskar golv och defekering. Det beteende som inte gick att observera när boxen var fylld med skum var utforskar vägg, som antagligen inte genomfördes betydande ofta eftersom huvudet nästan alltid var mot taket eller golvet när skummet skymde sikten för resten av bedövningsboxen.

5.4.2 Skillnad mellan dagar

I slutet av dag tre ersattes skumblandningen med en ny skumblandning eftersom den första tog slut. Den nya skumblandningen upplevdes lukta starkare och skumbubblorna blev mindre när de hade blåsts sönder, vilket kan ha påverkat grisarnas reaktion på skummedlet. Under de olika dagarna var det fem personer som turades om att utföra de praktiska momenten. Det var alltid samma två personer som hanterade grisarna. Det fanns ett arbetsschema som följdes och att det var olika personer borde inte ha påverkat studien eftersom rutinerna utfördes på samma sätt under alla dagar, men det kan finnas en felmarginal i handhavandet beroende på vem som utförde momenten. Grisarna var uppdelade i flera boxar som avverkades en och en, vilket innebär att grisar från samma kull användes i försöken under samma dag. Därför är det möjligt att skillnader mellan kullar uttrycker sig i fördelningen av uppvisade beteenden mellan dagar. Skillnad i frekvens av beteenden över dagar jämfördes och skillnad syntes i

några få beteenden. Det här kan korrigeras för i statistiska analyser, men på grund av arbetets omfattning gjordes inte det i de här analyserna. Dessa skillnader anses sannolikt inte ha påverkat resultaten i den här studien.

5.4.3 Utforskande beteenden

Många grisar undersökte luftrören inne i bedövningsboxen genom att böka mot och bita på dem, vilket gjorde personalen på plats orolig att rören skulle gå sönder. Därför stördes grisarna flera gånger genom rop eller knackningar mot boxens tak, för att få grisen att avbryta beteendet. Det här kan ha påverkat antal registreringar av beteendet utforska golv och även beteendet rycka till, eftersom det förekom vid något enstaka tillfälle när grisen stördes. Vid det läge en liknande studie skulle upprättas, vore därför lämpligt att inte interagera med grisarna under observationstiden. På så vis minimeras risken att resultatet påverkas av kringliggande miljöfaktorer. Flera av grisarna tittade på personerna som stod runt bedövningsboxen under försöken. Även det här är en svaghet i den valda metoden, eftersom en del grisar verkade rikta uppmärksamheten mot personerna runt omkring istället för vad som fanns inne i bedövningsboxen.

5.4.4 Separation från gruppen

Eftersom grisar är sociala djur och de som användes i försöket separerades från gruppen, kan det ha påverkat grisarnas beteende i behandlingarna. Flera av grisarna skrek och försökte upprepade gånger hoppa tillbaka till gruppen under tillvänjningen i den enskilda boxen, vilket kan tänkas vara en rimlig reaktion på ett ungt flockdjur som separeras från kullen. Eftersom det inte fanns en behandlingsgrupp där grisarna placerades i bedövningsbox tillsammans med andra grisar går det inte att säga hur stor effekt den individuella hanteringen hade på den aktuella studien. För att undvika skador och att grisarna lyckades hoppa tillbaka till gruppboxen stod djurvårdaren kvar och hindrade dem från att hoppa tillbaka.

5.5 Litteraturens för- och nackdelar

Raj och Gregory (1996) är en av de tidigare studierna som gjorts på koldioxidhalter och gasblandningar vid gasbedövning av gris. Författarna undersökte gasblandningarnas effekt på flyktförsök, andnöd, och tid till LOP. Blandningarna innehöll olika koncentrationer av koldioxid med luft eller argon. Studien undersökte inte hur grisarna vokaliserade, vilket antagligen beror på att studien är äldre och de studier som har tagit upp olika läten som mått på välfärd har kommit flera år senare. Däremot har studien tittat på många koncentrationer och även olika viktklasser hos grisarna. Studien kom fram till att höga halter av koldioxid resulterade i fler flyktförsök och andnöd.

Detotto *et al.* (2019) undersökte hjärnaktivitet och beteende hos möss som exponerades för kvävgas eller koldioxid och såg att mössen uppvisade färre tecken på obehag i kvävgas än koldioxid. Styrkorna med den här studien var att författarna kunde undersöka skillnad i hjärnaktivitet beroende på gas och hur snabbt utrymmet fylldes med gasen. Mössen vandes dessutom vid utrymmet och ljudet från gasmätaren innan försöken startade. I studien användes 154 möss, vilkas aktivitet beräknades med hjälp av en aktivitetsmätare. Studien kan också anses vara uppdaterad eftersom den publicerades 2019. Studiens svaghet i relation till det här projektet är att den har utförts på möss istället för grisar och därför inte går att applicera rakt av på djuren i den här studien. Atkinson *et al.* (2015) tittade dock på hur grisar reagerar på blandningar mellan koldioxid och kvävgas med både höga koncentrationer koldioxid och höga halter kvävgas. Studien hade ett stort antal grisar som beteendeobserverades; 393 stycken med 90 % koldioxid med 10 % luft och 153 stycken med 80 % kvävgas och 20 % koldioxid. I studien tittade författarna på bland annat undvikande beteende, sträckning av nacke och när grisarna uppvisar balanssvårigheter. Studien tittade enbart på när den första grisen i gruppen utförde de beteenden som registrerades, och undersökte därför inte hur många i en grupp med grisar som utförde beteendet, eller när resterande grisar uppvisade dem. Man såg att grisarna främst uppvisade dessa beteenden som en reaktion på 90 % koldioxid.

5.6 Studiens användbarhet och framtida forskning

Boissy *et al.* (2007) diskuterar att människans och många djurarters beteende och hjärnor liknar varandra, och att det därför sannolikt är så att djur upplever känslor på samma sätt som människan. Det finns därför ett behov av att arbeta för god välfärd för de djur vi håller i livsmedelsproduktion, genom att arbeta för att djurens miljö ska vara så god som möjligt. Avlivning används ofta som term för att beskriva avslut av ett individuellt liv på ett sätt som minimerar smärta och obehag (Leary *et al.*, 2013). Den här studien är ett led i arbetet med att hitta metoder för bedövning inför slakt som skapar förutsättningar för så god djurvälstånd som möjligt. Resultatet från studien kan användas som ett inspel i utvärderingen av kväveskum som alternativ bedövningsmetod för grisar. Innan det går att utvärdera metoden i sin helhet behöver forskning genomföras på skummets och kvävgasens påverkan ur ett livsmedels- och miljöperspektiv.

Förslag på frågeställningar till framtida studier är:

- Påverkas tiden till bedövning och därmed grisarnas reaktion på kväveskum av att skummet slås sönder när grisen rör sig?
- Vad har skummet för effekt på grisars ögon, slemhinnor och luftvägar?
- Hur kan skummet utformas för att minska effekten på grisarnas beteende?
- Hur reagerar grisar på luftskum i sällskap av andra grisar?

I den studie som det här examensarbetet är en del av utvärderas metoden på grisar som väger ungefär 30 kg. Det undersöks också hur metoden påverkar andningsfrekvens och hjärtfrekvens. Om metoden ska bli användbar på gårdar och slakterier behöver det i framtida

studier undersökas hur metoden fungerar för grisar i andra viktklasser och andra raser för att se om dessa faktorer påverkar bedövningseffekten och därmed metodens användbarhet. Flera av grisarna var döda efter bedövningen, därför behöver man undersöka hur länge grisarna behöver vara i kväveskummet för att bli bedövade utan att varken vakna upp eller dö innan avblodning. Det behöver också göras noggrannare beteendeanalyser och statistiska analyser på grisarnas beteende för att närmare utvärdera hur luftskum och kväveskum påverkar grisarnas välfärd. Ett sätt att göra det är att undersöka hur grisar beter sig i sällskap av en eller flera grisar, för att särskilja vilka beteenden som beror på att grisarna separeras från gruppen men också för att utvärdera metodens effektivitet när flera grisar rör sig i skummet samtidigt.

Den här studien har sina begränsningar i tid och omfattning, som behöver kompletteras med djupare analyser. Gurung *et al.* (2018) testade att avliva fjäderfä med kvävgas bundet i skum och jämförde det med koldioxid och luft bundet i skum. Resultatet visade att det gick snabbare att avliva dem med kväveskum än koldioxidskum, och att skummet var mindre stabilt med koldioxid. Skummet i Gurungs studie var dock komprimerat och innehöll därför inte de stora gasbubblor som skummet i den här studiens högexpansiva skum producerade, och syftade dessutom att hitta en ny metod för avlivning av hela populationer burhöns i samband med infektionssmitta, och syftade därmed inte till att bedöva djuren som skummet i den här studien. Det skulle vara intressant att undersöka om grisars beteende, bedövningseffektivitet och skummets stabilitet skiljer sig mellan kväveskum och koldioxidskum i det högexpansiva format som användes i den här studien. På det viset kan man jämföra hur kvävet påverkar bedövningen av grisar när det är bundet i skum, i förhållande till en gas som är allmänt känd i dess effekt på grisar i icke skumbunden form.

5.7 Studien och ämnet i förhållande till hållbarhet och etik

När hållbarhet diskuteras finns det flera aspekter att reflektera kring. Den här studien har ämnat undersöka hur grisars beteende påverkas av luftskum respektive Kväveskum och förhoppningsvis bidra till svaret på om Kväveskum är en hållbar bedövningsmetod för grisar i livsmedelsproduktionen.

Ur ett etiskt perspektiv har sedan länge en diskussion pågått kring koldioxidens lämplighet som bedövningsmetod beroende på grisars reaktioner innan bedövningen inverkar på medvetandet (Raj & Gregory, 1996). Den här studien kan bidra till kunskap om en alternativ bedövningsmetod som potentiellt har bättre effekt på djurens välfärd än koldioxid, och därmed bidra till ett förbättrat djurskydd för grisar som bedövas före slakt. Om nya metoder för bedövning ska bli allmänt vedertagna behöver dock även ekonomin tas i beaktning; lantbrukare och slakterier behöver ha råd med de här metoderna. Kvävgas är en billig gas och om skummet kan utvecklas till en kostnadseffektiv, livsmedelssäker och miljövänlig produkt har metoden potential att få genomslag som en hållbar metod för både djur och lantbrukare.

6. Slutsats

Grisarna reagerade på luftskum och kväveskum genom att till en början undersöka det, för att därefter hålla trynet högt och utföra flyktt försök. I början fanns inga tydliga skillnader mellan grisarnas reaktioner på luftskum och kväveskum, men hos grisarna i kväveskum minskade frekvensen av flyktt försök tidigare än för luftskum. Även grisarna i kontrollgruppen försökte fly, vilket i samtliga behandlingar kan bero på att grisarna isoleras från gruppen. I takt med att grisarna i kväveskum ramlade ihop minskade också frekvensen av andra beteenden. Studien visade att kväveskum ger en beteenderespons som är mycket lik responsen på luftskum. Flera studier på skummets effekt på grisars beteende och hur skummet upplevs när det kommer i kontakt med ögon och luftvägar är nödvändiga för att säkerställa grisarnas välfärd med den prövade bedövningsmetoden.

7. Populärvetenskaplig sammanfattning

De vanligaste metoderna för bedövning av grisar i Europa är med elektricitet eller koldioxid. Koldioxid används mest eftersom det är möjligt att bedöva många grisar på kort tid och grisarna behöver inte separeras från gruppen eller vara fixerade för att bli bedövade. Problemet med koldioxid är att det har riktats kritik mot den effekt som metoden har på grisarnas välfärd, eftersom det svider i slemhinnorna och grisarna försöker fly och kippar efter luft innan bedövningen har blivit verksamt. Det finns därför ett behov av att hitta nya bedövningsmetoder som har bättre effekt på grisarnas välfärd och fortfarande är enkelt och säkert att använda. Kvävgas har tidigare prövats som alternativ bedövningsmetod men även där har kritik riktats mot grisarnas reaktioner på gasen innan bedövningen har blivit verksamt, eftersom det har tagit lång tid för grisarna att bli bedövade. Kvävgasen är en inert gas, vilket innebär att den inte reagerar med slemhinnor och andningsvägar som koldioxid gör och därför inte har samma effekt på grisarnas välfärd. Den här studien var en del i ett forskningsprojekt som har undersökt huruvida kvävgas bundet i skum kan vara ett bra alternativ till befintliga bedövningsmetoder. Skummet binder kvävgasen och pressar ut luften, vilket gör att halten kvävgas blir mycket hög när det kommer i kontakt med trynet och bedövningen då kan ske snabbare. Studiens syfte var att undersöka hur grisars beteende påverkas av att de hålls i en bedövningsbox med skum fyllt med luft eller kvävgas, för att undersöka vilka beteenden som uppkommer av skum respektive kvävgas. Grisar observerades också i bedövningsboxen utan skum, för att undersöka vilka beteenden som uppkommer av att grisarna hålls i bedövningsboxen. Resultaten visade att grisarna reagerade på båda skumbehandlingarna genom att först undersöka skummet, för att därefter utföra flyktt försök och hålla huvudet högt. Grisarnas reaktion på luftskum och kväveskum var mycket lika och övriga beteenden som registrerades visade inte tydliga skillnader mellan behandlingarna. Grisar i kontrollgruppen låg ner i högre utsträckning, vokaliserade mer frekvent och utförde färre flyktt försök än grisar i skumbehandlingarna. Grisar i kontrollgruppen försökte fly i lägre utsträckning än de i skumbehandlingarna. Flyktt försök förekom dock även i kontrollgruppen, vilket skulle kunna

härledas till att grisarna isoleras från andra grisar när de är i boxen. För att komma fram till om kväveskum är en lämplig bedövningsmetod behövs mer detaljerade studier på grisarnas reaktion på skummet. Metoden behöver också testas på grisar i grupp för att undersöka om de reagerar annorlunda på skummet när de inte separeras från gruppen.

8. Tack

Stort tack till er jag varit i kontakt med på Lövsta forskningsstation och RISE för gott mottagande och samarbete under genomförandet av de praktiska momenten. Stort tack också till Tilde Rylander och Joline Zacharias, för oerhört god konstruktiv kritik i skrivprocessen. Önskar rikta ett särskilt tack till mina handledare Anna Wallenbeck och Cecilia Lindahl samt examinator Torun Wallgren, för helt outhärlig handledning, bollplankning och feedback. Tack vänner och familj, för att ni har överseende med mina monologer om slakt- och bedövningsmetodik.

10. Referenser

Atkinson, S., Larsen, A., Llonch, A. & Algers, B. 2015. Group stunning of pigs during commercial slaughter in a Butina pasternoster system using 80% Nitrogen and 20% carbon dioxide compared to 90% carbon dioxide. Institutionsrapport, Inst. för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges lantbruksuniversitet.

Anoxia. 2016. <https://www.anoxia.eu/en/innovation-nature>. Hämtad 2019-05-22.

Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M., Moe, R., Spruijt, B., Keeling, L., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I. & Aubert, A. 2007. Review: Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behavior* 92 (3), s. 375-397.

Boivin, G., Hickman, D., Creamer-Hente, M., Pritchett-Corning, K. & Bratcher, N. 2017. Review of CO₂ as a Euthanasia Agent for Laboratory Rats and Mice. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 56 (5), s. 491-499.

Dalmau, A., Llonch, P., Rodríguez, P., Ruíz-de-la-Torre, J., Manteca, X. & Velarde, A. 2010. Stunning pigs with different gas mixtures: gas stability. *Animal Welfare* 19, s. 315-323.

Detotto, C., Isler, S., Wehrle, M., Vyssotski, A., Bettschart-Wolfensberger, R. & Gent, T. 2019. Nitrogen gas produces less behavioural and neurophysiological excitation than carbon dioxide in mice undergoing euthanasia. *PLoS ONE* 14(1).

Dr. Sthamer. https://www.sthamer.com/en/training_foam.php, hämtad 2019-05-20.

- EFSA. 2004. Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. The EFSA Journal 45, s. 12.
- Gurung, S., White, D., Archer, G., Styles, D., Zhao, D., Farnell, Y., Byrd, J. & Farnell, M. 2018. Carbon Dioxide and Nitrogen Infused Compression Air Foam for Depopulation of Caged Laying Hens. *Animals* 8(1), s. 6.
- Herskin, M. & Jensen, K. 2000. Effects of different degrees of social isolation on the behaviour of weaned piglets kept for experimental purposes. *Animal Welfare* 9(3), s. 237–249.
- Jensen, P. 2006. Svinets beteende. I: Djurens beteende och orsakerna till det. (Red. P. Jensen). Stockholm, Natur och Kultur.
- Kells, N., Beausoleil, N., Johnson, C. & Sutherland, M. 2018. Evaluation of different gases and gas combinations for on-farm euthanasia of pre-weaned pigs. *Animals* 8(3), s. 40.
- Lionch, P., Dalmau, A., Rodriguez, P., Manteca, X. & Velarde, A. 2012. Aversion to nitrogen and carbon dioxide mixtures for stunning pigs. *Animal Welfare* 21, s. 33-39.
- Leary, S., Underwood, W., Anthony, R., Cartner, S., Corey, D., Grandin, T., Greenacre, C., Gwaltney-Brant, S., McCrackin, M., Meyer, R., Miller, D., Shearer, J. & Yanong, R. 2013. AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition. Schaumburg, IL, American Veterinary Medical Association.
- Mota-Rojas, D., Bolanos-Lopez, D., Concepcion-Mendez, M., Ramirez-Telles, J., Roldan-Santiago, P., Flores-Peinado, S. & Mora-Medina, P. 2012. Stunning swine with CO₂ gas: Controversies related to animal welfare. *International Journal of Pharmacology* 8(3), s. 141-151.
- Puppe, B., Schön, P., Tuchscherer, A. & Manteuffel, G. 2005. Castration-induced vocalization in domestic piglets, *Sus scrofa*: Complex and specific alterations of the vocal quality. *Applied Animal Behaviour Science* 95(1-2), s. 67-78.
- Pöhlmann, V. 2018. Study on the stunning of slaughter pigs with a nitrogen-filled, high-expansion foam focusing on the aspects of animal welfare and meat quality. Doktorsavhandling, Freie Universität, Berlin.
- Raj, A. & Gregory, N. 1996. Welfare implications of the gas stunning of pigs 2. Stress of induction of anaesthesia. *Animal Welfare* 5, s. 71-78.
- Reimert, I., Bolhuis, E., Kemp, B. & Rodenburg, B. 2013. Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. *Physiology & Behavior* 109, s. 42-50.
- Rodríguez, P., Dalmau, A., Ruiz-de-la-Torre, J., Manteca, X., Jensen, E., Rodríguez, B., Litvan, H. & Velarde, A. 2008. Assessment of unconsciousness during carbon dioxide stunning in pigs. *Animal Welfare* 17, s. 341-349.
- Rådets förordning (EG) nr 1099/2009 av den 24 september 2009 om skydd av djur vid tidpunkten för avlivning.

Sharp, J., Azar, T. & Lawson, D. 2006. Comparison of Carbon Dioxide, Argon, and Nitrogen for inducing Unconsciousness or Euthanasia of Rats. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 45 (2), s. 21-25.

Sveriges Grisföretagare. 2013. <http://www.grisforetagaren.se/?p=21760&pt=114>, hämtad 2019-04-28.

Svenskt kött. <https://www.svensktkott.se/om-kott/kott-och-miljo/uppfodning/gris/>, hämtad 2019-04-28.

Svenska Pig. 2014. Internationella rapporten.

SLU forskningscentrum Lövsta. 2017. Resurser på SLU Forskningscentrum Lövsta. Lövsta forskningscentrum fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala.

Thurehult, Å. 2019. Grisars reaktion på luftfyllt skum. Examensarbete, inst. för husdjurens miljö och hälsa, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.

Bilaga 1 - Bedömning av bedövningskvalitet

Bedövningskvalitet

Bedövningskvaliteten kontrolleras på följande sätt:

- Hornhinnereflex: genom att vidröra grisens hornhinna och kontrollera eventuella rörelser i ögonlocket (blinkningar)
- Smärtreflex: genom att sticka med spetsen på en metallsticka på insidan av grisens näsborrar och kontrollera eventuella undvikande rörelser
- Eventuella sparkar, krampryckningar eller andra rörelser noteras
- Eventuella flämtningar/tunga andetag och öppningar/stängningar av käken noteras

Noteringarna vägs samman till en bedövningskvalitetsnivå enligt Tabellen nedan.

Nivå bedövningskvalitet

Beskrivning av tecken hos grisen

0 Om avslappnad och inte uppvisar några reflexer eller andra tecken som beskrivs nedan
= bra bedövad, djup medvetslöshet

1 Sparkar eller andra rörelser, eller enstaka flämtningar/tunga andetag

Ingen hornhinnereflex

Ingen smärtreflex

= ok bedövning, övervakas kontinuerligt

2 Frekventa flämtningar/tunga andetag (öppnar/stänger käken), sparkar eller krampryckningar

Ingen hornhinnereflex

Ingen smärtreflex

= risk för ofullständig bedövning, bedöva med bultpistol för säkerhets skull

3 Om grisen uppvisade hornhinnereflex vid stickning

= risk för ofullständig bedövning, omedelbar bedövning med bultpistol

4 Om grisen uppvisar spontana blinkningar, försök att räta upp kroppen (lyfter huvudet, kröker ryggen), vokalisering eller smärtreflex

= ofullständig bedövning, omedelbar bedövning med bultpistol