



Norges miljø- og
biovitenskapelige
universitet

Masteroppgave 2021 30 stp
Fakultet for biovitenskap

Effekter av ulike rotematerialer på atferdsmessige indikatorer og velferd for slaktegris

Effects of different rooting materials on behavioural
indicators and welfare in fattening pigs

Anna Kristine Dangstorp
Husdyrvitenskap

Forord

Denne masteroppgaven er skrevet under Fakultet for biovitenskap ved Norges miljø- og biovitenskapelige universitet.

Jeg vil rette en stor takk til min hovedveileder Marko Ocepek for god veiledning både før og under arbeidet med masteroppgaven. Jeg vil også takke for hjelp med statistikkarbeidet og for tilgjengeligheten gjennom hele perioden. Takk til medveileder Inger Lise Andersen som la frem prosjektet for meg samt for hjelpen i innspurten.

Jeg vil også rett en stor takk til personalet i grisehuset på Mære Landbruksskole for hjelp med prosjektet, hyggelige samtaler og ny lærdom.

Til slutt vil jeg takke familie, samboer og venner som har heia på meg gjennom hele perioden.

Fakultet for biovitenskap

Norges miljø- og biovitenskapelige universitet

Spydeberg, 15. mai 2021

.....
Anna Kristine Dangstorp

Sammendrag

Formålet med studiet var å undersøke hvordan ulike typer rotematerialer ville påvirke positive og negative atferder som indikatorer på velferd hos slaktegris. Vi ønsket også å undersøke om de ulike rotematerialene påvirket forekomst av sår på ører, hale og kropp og om tilgang på rotematerialer ville påvirke grisenes frykt for mennesker.

Forsøket ble utført på Mære Landbruksskole på slaktegris de fire første ukene i slaktegrifasen. Det var 18 binger med 10 griser per bing. Disse ble delt inn i seks grupper som fikk forskjellige behandlinger. Behandlingene var kontroll, høy, pellets (miljøfôr), halm, torv og roterende (halm, torv, høy og pellets roterte i fire uker). Gruppene fikk tildelt rotematerialer to ganger om dagen og kontrollgruppen fikk tildelt ekstra sagflis samtidig som de andre gruppene fikk tildelt rotematerialer. Det ble registrert positive atferder (utforskning og lek), negative atferder (agresjon, halebiting og ørebiting) og haleposisjoner (krøllet hale, logrende hale og hale hengende ned). Atferdene ble registrert ved bruk av scan-sampling og direkte atferdsobservasjoner.

Den roterendegruppen sammen med halmgruppen var de eneste gruppene som hadde signifikant høyest verdier på alle de positive atferdene og signifikant lavest verdier på alle de negative atferdene. Høygruppen og torvgruppen hadde høye verdier på utforskning, men også høye verdier på agresjon. Dette indikerer at høy og torv er attraktive rotematerialer, men øker forekomsten av agresjon i bingen. Kontrollgruppen og pelletsgruppen hadde lav forekomst av utforskning og logrende haler og høy forekomst av agresjon og ørebiting.

Halmgruppen og den roterendegruppen hadde lav forekomst av sår på ører, hale og kropp, mens pelletsgruppen hadde høy forekomst av bittskader på ører, hale og kropp. Bittskader på ører gikk ned gjennom forsøksukene, det samme gjorde agresjon og ørebiting. Det ble ingen signifikante verdier for frykttesten.

Det ble konkludert med at halm og roterende behandling i sum førte til den høyeste velferden og at miljøfôret i sum førte til den laveste velferden.

Abstract

The aim of this study was to investigate how different rooting materials would affect positive and negative behaviors as indicators on welfare for fattening pigs. We also wanted to investigate whether the different rooting materials would affect incidences of wounds on ears, tail and body and if access to rooting materials would affect the fattening pigs fear of people.

The study was conducted at Mære agriculture school on fattening pigs the first four weeks in the fattening pig phase. It was 18 pens with 10 pigs per pen who was divided in six groups that received different treatments. These were control, silage, pellet (environmental feed), straw, peat and rotating (straw, peat, silage and pellets rotated in four weeks). The groups were given rooting materials two times a day and the control group was given extra sawdust at the same time as the other groups were given rooting materials. There was recording of positive behaviors (exploration and play), negative behaviors (aggression, tail biting and ear biting) and tail positions (curly tail, wagging tail and tail hanging down). The behaviors were registered by scan-sampling and direct behavior observations.

The rotating group and the straw group were the only groups that had significantly highest values for all positive behaviors and significantly lowest values for the negative behaviors. The silage group and peat group had high values on exploration, but also high values for aggression. This indicates that silage and peat area attractive rooting materials, but that it increases incidences of aggression in the pen. The control group and pellets group had low incidences of exploration and tail wagging, as well as high incidences of aggression and ear biting.

The straw group and the rotating group had low incidences of wounds on the ears, tails and body, while the pellets group had high incidences of bite injuries on the ears, tails and body. Bite damage to the ears decreased during the study, as did aggression and ear biting. There was no significant values for the fear test.

It was concluded that straw and rotating treatment in total led to the highest welfare and that environmental feed in total led to the lowest welfare.

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING.....	5
1.1 GRISENS ATFERDSBEHOV	5
1.2 ATFERDSPROBLEMER	6
1.3 MILJØBERIKELSER	7
1.4 VELFERDSPROTOKOLLER OG VELFERDSINDIKATORER.....	11
1.5 FORMÅL, HYPOTESE OG PREDIKSJONER	12
2. MATERIAL OG METODE.....	13
2.1 FØRSØKSDYRENE.....	13
2.2 FØRING OG STELL	13
2.3 BINGEUTFORMING	14
2.4 FØRSØKSOPPSETT	15
2.5 DIREKTE ATFERDSOBSERVASJONER.....	17
2.6 VELFERDSPROTOKOLLEN	19
1.1 Grad av frykt ovenfor mennesker	19
1.2 Bevegelighet, hold og brokk.....	19
1.3 Bittskader på ører, hale og kropp	20
2.7 STATISTISKE ANALYSER	21
3. RESULTATER	22
3.1 ATFERDSTESTER	22
3.1.1 Rotemateriale	22
3.1.2 Minutt etter rotemateriale ble utdelt.....	23
3.1.3 Tidspunkt på dagen.....	24
3.1.4 Dag i uken	25
3.1.5 Forsøksukene	26
3.2 VELFERDSTESTER	27
3.2.1 Rotemateriale	27
3.2.2 Dag	29
4. DISKUSJON	31
5. KONKLUSJON	36
6. REFERANSER	37

1. Innledning

1.1 Grisens atferdsbehov

I 1965 utredet og definerte Brambellkommisjonen begrepet dyrevelferd. De oppsummerte den ideelle velferden for husdyr i form av fem friheter. Frihet fra sult, tørst og feilernæring, frihet fra ubehag, frihet fra frykt og stress, frihet fra skade og sykdom og frihet til å utøve normal atferd (Mattilsynet, 2013). Behovet for å utøve naturlig atferd ble trukket frem og ansett som den friheten som dyrene den gang hadde minst mulighet til å utøve (Brambell, 1965). Dyrevelferdsbegrepet er i endring hele tiden. Broom (1986) definerte dyrevelferd som dyrets tilstand med hensyn på dets forsøk på å mestre sitt miljø. Grisen stammer opprinnelig fra villsvin og har over 10.000 år blitt domestisert for å produsere mat til verdens befolkning. Domestiseringsprosessen har bidratt til en endring i grisens produksjons- og reproduksjonsegenskaper, men også til en viss grad atferdsmessig (Norsvin, 2020). Grisene som er domestisert har måtte tilpasses et produksjonsmiljø og er roligere, mindre aggressive og har mindre frykt for menneske enn deres forfedre (Jensen, 2009).

Atferden til dyret avhenger av ytre og indre faktorer og disse har en effekt på motivasjonen til dyret. Motivasjonen til dyret avgjør om dyret vil utøve en atferd og hvor sterkt atferden blir utført (Jensen & Toates, 1993). Griser er naturlig nysgjerrige og bruker mye tid på å utforske. Utfordringer med å opprettholde velferden i griseproduksjon skjer når det er misforhold mellom grisens instinkter og miljøet grisen befinner seg i (Kittawornrat & Zimmerman, 2010). Ville griser er som regel aktive på dagtid og bruker 75% av sin aktive tid til å rote og utforske. De artsspesifikke atferdene er fordelt ved at grisen roter (21%), gresser (31%) og utforsker omgivelsene (23%). Å utforske omgivelsene innebærer bevegelse, roting og manipulering av objekter (Stolba & Wood-Gush, 1989). I motsetning til i det fri, vil grisene i et intensivt produksjonssystem bruke 85% av tiden sin på å slappe av (Špinko, 2009). I et produksjonsmiljø der grisene har tilgang på vann og fôr til enhver tid, resulterer dette i at grisen trenger færre timer til å lete etter mat, noe som igjen resulterer i at grisen blir enda mer motivert til å utforske miljøet de er oppstallet i (Day et al., 1995). Dette gjør at hvordan man oppstaller grisen vil ha en stor betydning for grisens dyrevelferd og muligheten til å utøve naturlig atferd.

Griser er flokkdyr og de fleste atferder er synkroniserte med resten av flokken. Dette gjør at den sosiale atferden for et dyr er sterkt preget av om de er oppstallet alene eller sammen. Griser i Norge skal oppstalles slik at de kan se, lukte og høre andre svin (Lovdata, 2003). Alle dyr har sterke motivasjoner for å få dekket sine behov. Behov som er helt essensielle kan være drikking og spising, mens andre behov kan være utforskning av miljøet og å utøve naturlig atferd (Broom, 2011; Kittawornrat & Zimmerman, 2010). Roting er en av de viktigste atferdene en gris utøver, andre viktige atferder er tygging og manipulering av objekter. Utforskning motiveres av både akutte behov, som å finne mat, men også av nysgjerrighet og kjedsomhet (Studnitz et al., 2007).

1.2 Atferdsproblemer

Tidligere tilnærminger for å definere begrepet «dyrevelferd» var i stor grad basert på å utelukke negative tilstander og tok ikke hensyn til at evolusjonen har optimalisert dyrenes evnene til å samhandle og tilpasse seg til miljøer (Ohl & Van der Staay, 2012). Det er nå allment akseptert at god dyrevelferd ikke kun er å utelukke negative erfaringer, men heller å fokusere på positive opplevelser som glede. Likevel har det vært lite fokus på positive følelser i forskningen frem til nå (Boissy et al., 2007).

Det har tidligere vært argumentert for at grisenes naturlige atferd til å tygge på objekter i miljøet de lever i, kan bli omdirigert mot andre griser. Ører og hale er den kroppsdelen som er lettest å få tak i, og ørebiting vil i større grad fremprovosere et angrep enn ved halebiting. Dyrene som blir bitt vil agere med å vifte med halen fra side til side, dette vil føre til mer fokus på halen og en større sjans for at andre griser fortsetter å bite (Putten, 1969). Ved mangel på muligheter til å utforske miljøet i en intensiv produksjon kan dette føre til en økning i hendelser som stereotyper, halebiting, aggresjon og kannibalisme (Beattie et al., 1995; Cox & Cooper, 2001; Scott et al., 2006). Steriotyper er definert som en atferd som utføres på samme måte i et repetativt mønster og som ikke har noe funksjon (Animalia, 2020). Steriotyper oppstår når dyret ikke får utført naturlig atferd.

Hvis de negative atferdene får utløp og ikke blir kontrollert går dette utover dyrevelferden i besetningen, og kan også føre til økonomiske inntektstap, som følge av syke og/eller skadde dyr. Det er bevist at griser som ikke får tilstrekkelig med rotematerialer kan omdirigere den manipulerende atferden mot andre griser, noe som kan føre til skader på ører og haler (Taylor

et al., 2010). Det er registrert at opp mot 20% av slaktegris har skade på halene (Van Staaveren et al., 2017; Vom Brocke et al., 2019). Bittskader på halene går utover velferden fordi de er en kilde til smerte og kan føre til infeksjon som igjen går utover både helsen, men også produktiviteten til dyret og følgelig en dårligere tilvekst (D'eath et al., 2016; Sonoda et al., 2013; Wallgren & Lindahl, 1996).

Ett av de største atferdsproblemene i intensiv griseproduksjon er halebiting, ørebiting og aggresjon. Mangelen på stimuli og kjedsomhet vil føre til motivasjon for å utøve disse atferdene. Det er mange ting som kan fremprovosere denne typen atferd, blant annet feil diett, for lite mat eller fôring til feil tid, dårlig helse, genetikk, for høy tetthet og manglende materialer til å manipulere eller rote med (European Food Safety, 2007; Taylor et al., 2010). Dersom miljøberikelser ikke blir gitt til grisen, kan dette resultere i at grisene utfører manipulasjon, ørebiting, halebiting og aggressive atferder rettet mot griser i samme bingje (Beattie et al., 2001; Olsen, 2001; Scott et al., 2009), og på beslagene i bingen (Jensen & Pedersen, 2007; Scott et al., 2006). Når grisene blir blandet med andre grupper, kan det oppstå en økning i aggresjon innad i den nye bingen og hele prosessen kan føles stressende for flokken. Den sosiale rangen må etableres på nytt, noe som ofte er forbundet med aggresjon og slåssing (McGlone, 1986). Det er ikke kun ved flytting og miksing av dyr og grupper det oppstår aggresjon, aggresjon kan også oppstå i det daglige for eksempel ved fôring. Dersom det ikke er nok plass til at alle griser kan spise på en og samme tid vil dette føre til aggresjon da grisene må kjempe om fôringsplassen. Det samme gjelder andre interessante objekter i bingen. Skader og sår på kroppen er sterkt relatert til lengden på aggresjonen (Turner et al., 2006). Forsøk viser at manipulering og aggresjon mot andre griser i samme bingje går ned med alderen til grisene (Ocepek et al., 2020).

1.3 Miljøberikelser

Uttrykket «berikelse» indikerer at det er en forbedring, og miljøberikelser er beskrevet som bedring av miljø som fører til en forbedring i den biologiske funksjonen til dyrene (Newberry, 1995). Miljøberikelser øker trivselen til dyrene ved å la dem utøve mer artsspesifikke atferder, og det imøtekommer et større spekter av valg til hvilke atferder som kan utøves. Dette tilsier at for at noe skal regnes som en miljøberikelse må det føre til en endring i positiv retning i dyrenes liv (Newberry, 1995). Tidligere har det vært stort fokus på å måle de negative atferdene, som aggresjon, når man forsker på miljøberikelser, og i mindre grad på de positive atferdene, som

lek og utforskning. Positive følelser hos griser kan indikeres av blant annet lek, bjeffing og haleposisjoner, mens negative følelser blir indikert av ørebevegelser, haleposisjon hvor halen henger rett ned, rømningsforsøk, vokalisering med høy frekvens og gjødsling (Reimert et al., 2013).

Miljøberikelser skal stimulere til utforskning og manipulasjon som oppfyller grisens atferdsbehov (Jensen & Pedersen, 2007; Mkwanzazi et al., 2019), og må derfor være spiselige (for spising), tyggende (for smak og lukt), undersøkende (for roting), og manipulative og/eller formende (Olsen et al., 2000; Van de Weerd et al., 2003). Ifølge EU direktivet (2016) så er halm, høy, sagflis, sopp, kompost og torv, sammen med alle andre materialer som oppfyller grisens atferdsbehov, ansett som miljøberikelse. Dersom et materiale ikke skulle oppfylle kriteriene, vil en kombinasjon av materialer kreves, helst ved å bruke materialer som gir noe ernæringsmessige fordeler (Jensen & Pedersen, 2007). Miljøberikelser i form av leker eller andre fysiske ting, som for eksempel dekk er derfor ikke å anse som et optimalt rotmateriale ut i fra kriteriene nevnt i direktivet. Halm er det vanligste rotmateriale å bruke, men det er noen indikatorer på at torv og sagflis kan være like gode, og at de har en fordel med at de er lettere å håndtere. Det er usikkert om de kan stimulere til utforskende atferd (Ocepek et al., 2020).

Det er avgjørende for bonden at miljøberikelsene vil føre til en økt inntekt i form av bedre helse eller produksjon for at bonden skal bruke dette. Van de Weerd & Day (2009) lagde en lengre reviewartikkel om forskjellige miljøberikelser i 2009. Der listet de opp fire kriterier for at miljøberikelsene skulle betegnes som suksessfulle. Det må øke artsspesifikk atferd (1), det må øke eller holde helsen på lik linje som uten miljøberikelser (2), det bør øke økonomien i produksjonen på en positiv måte (3) og det må være enkelt å anvende (4). Det er også bevist at miljøberikelser som ikke er av plantebaserte materialer kun gir berikelser i korte stunder spesielt for slaktegris som vender seg raskt til miljøberikelsene (Scott et al., 2006; Scott et al., 2009). De fleste plantebaserte materialene fyller kriteriene til at berikelsen må kunne spises, tygges, utforskes og manipuleres (Kauselmann et al., 2020). Når slaktegrisene selv kan velge mellom plantebaserte materialer og ikke plantebaserte materialer som leker vil slaktegrisen velge de plantebaserte (Scott et al., 2009).

Godyń et al., (2019) utga en review artikkel om miljøberikelser og dyrevelferd, med hovedvekt på atferdsproblemer, som halebiting, aggresjon og stereotyper, som kommer av mangel på

miljøberikesler. De konkluderte på generalt grunnlag med at tilgang til kun små mengder av materialer eller objekter kan redusere forekomsten av atferdsproblemer, og at ved tidlig tildeling av miljøberikelser i første fasen av livet ville kunne påvirke positivt for den sosiale atferden resten av livet (Martin et al., 2015). Den største positive effekten av miljøberikelser var at grisen hadde mindre motivasjon til å utføre manipulerende atferd på andre griser i samme bing. Det er også funnet sammenheng med at griser som har miljøberikelser i bingen har mindre forekomst av frykt for menneske (Pearce et al., 1989).

En del positive atferder har blitt sett på som luksuriøse, fordi det ikke vil påvirke dyret direkte negativt om det ikke får utøvd atferdene (Wood-Gush & Vestergaard, 1991). Disse atferdene er i stor grad assosiert med positive følelser, som for eksempel lek. Ved å tildele objekter å leke med fra en ung alder kan de sosiale ferdighetene til grisen bli forbedret. Det er foreslått at dyr som har fått muligheten til å utføre atferder som lek blir bedre forberedt på å takle ugunstige situasjoner senere i livet (Spinka et al., 2001). Dyr vil alltid forsøke å ta bort kilden til negative følelser før de kan begynne å søke mot positive opplevelser. Når dyrene får lov, eller blir oppfordret til å utøve atferder som gir positive følelser vil dette uten tvil bedre dyrevelferden (Spinka, 2006).

Lekatferd kan også brukes som en god velferdsindikator, fordi når dyret utøver lek er det en god indikator på at dyret er tilfreds og at andre behov er dekket (Boissy et al., 2007). I et produksjonssystem hvor alle kritiske behov som tørr liggeplass, mat og vann er dekket, vil utforskning og lek, som respons på miljøberikelser anses som positive atferder fordi utførelsen av atferden virker å være gledelig for grisen, noe som igjen legger til rette for utvikling av motoriske og sosiale ferdigheter og mestringsevner (Cabanac, 2002; McGowan et al., 2010; Spinka et al., 2001).

Halm og høy er optimale miljøberikesler og av de plantebaserte miljøberikelsene er disse de som oftest brukes i norske grisehus i dag. Det største problemet med å bruke ukutta halm eller høy er problematikken med utgjødslingsystemene. Spesielt for de som har vakumutgjødsling vil mye halm og høy i møkkakjelleren kunne føre til problemer. Det er konkludert at bruk av halm til gris gir mange positive effekter på velferden og fungerer som en viktig stimuli som gir utløp for utforskning, roting og tygge atferd (Tuytens, 2005), samt at den utforskende atferden blir fokusert mer mot rotmateriale, og ikke mot øvrige griser i samme bing (Munsterhjelm et al., 2009). Å bruke halm som rotmateriale har visst positive resultater på lek (Ocepek et al.,

2020) og utforskning (Munsterhjelm et al., 2009; Ocepek et al., 2020; Tuyttens, 2005). Ved å bruke stativer til å ha høy eller halm i, kan grisene selv velge hvor mye eller lite de vil ha, samtidig som de må jobbe for å få tilgang på rotematerialet. Griser som fikk tildelt halm i stativer hadde mindre sår på halene i den seneste delen av produksjonsperioden i forhold til gris som fikk tildelt rotemateriale på gulvet (Wallgren & Gunnarsson, 2021). Høy har visst positive resultater på utforskning, men ikke på lek i like stor grad som halm og torv (Ocepek et al., 2020).

Flere forsøk har sett på gevinsten ved å bruke torv som et rotemateriale på smågris, det er dermed vanskeligere å finne forskning på torv som et rotemateriale på slaktegris. På smågris er det bevist at griser som fikk tilgang på torv under dieperioden rotet mer enn grisungene som ikke fikk tilgang på torv (Ocepek et al., 2020). Ved avvenning ble det utført mer lek av smågrisen som fikk torv. Grisunger som ikke hadde tilgang til torv utøvde flere inaktive atferder som å sitte, sove og ligge, mens grupper som fikk torv var mer aktive ved å gå mer rundt. Det ble ikke funnet noen vesentlige forskjeller på lek og utforking i slaktegrisefasen, og det ble heller ikke funnet noen forskjeller på sår/skrammer på grisene som fikk tildelt torv (Vanheukelom et al., 2011).

Ocepek et al., (2020) fant i sitt forsøk på smågris at høy, halm, torv og en kombinasjon av høy, halm og torv hadde bedre resultater på de positive atferdene utforskning, lek, krøllet hale og logrende hale. Grisene som fikk kombo blandningen visste mest utforkning, etterfulgt av torv, halm og høy. Grisene som fikk torv lekte mest, etterfulgt av kombo, halm og høy. Alle rotematerialene viste bedre resultater på de positive atferdene enn kontrollgruppen som kun fikk sagflis. Kontrollgruppen hadde i tillegg høyere andel negative atferder i form av aggresjon, øre/hale manipulering og hale ned enn gruppene som fikk tildelt rotematerialer. Battie et al., (1995) så på kombinasjon av høy og torv i stativer, samt mindre tetthet i bingen, noe som resulterte i mindre halebiting, antisosial atferd og aggressjon og en økning i utforskning, aktivitet og lek. Kombinasjoner av rotematerialer har gitt gode resultater, men det kan være en utfordring for bonden å ha tilgang på forskjellige typer rotematerialer året rundt.

Format Trivsel tildskuddsfôr (miljøfôr) fra felleskjøpet er ikke forsket på internasjonalt, men i en masteroppgave fra 2019, som så på rotematerialer til smågris ble pelletsen brukt som et rotemateriale. Andre rotematerialer i forsøket var halm, torv og kombinasjon, samt en kontrollgruppe. Griser som fikk pellets behandling utforsket mindre enn de andre gruppene som

fikk miljøberikelser, men lå på samme skala på både lek og aggresjon som halmgruppen (Woldsnes, 2019). Sagflis er ikke betegnet som et rotmateriale i Norge, men i mange land, inkludert i EU, er det vanlig å ikke tilby grisen noe mer enn sagflis. I dette forsøket ønsket vi å se om kontrollgruppen benyttet seg av sagflis som et rotmateriale og vi ga derfor kontrollgruppen mer flis enn gruppene som fikk tildelt miljøberikelser.

1.4 Velferdsprotokoller

Velferdsprotokoller blir utviklet for å kunne evaluere velferden i besetninger på en så objektiv måte som mulig. Det finnes flere typer velferdsprotokoller med forskjellige hovedfokus. Ved å kunne registrere velferdsparametere vil det bli lettere å overvåke velferden og å gjøre forbedringer der det er nødvendig (Brandt et al., 2017). Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU) har i samarbeid med Nortura, utviklet en velferdsprotokoll i 2019 for slaktegris med tre hovedområder. Kapittel 1 er diverse spørsmål til produsenten, kapittel 2 tar for seg velferden i besetningen og kapittel 3 tar for seg miljøet i fjøset. Denne protokollen ble utviklet for prosjektet «Griseløftet» som startet i januar 2020 og brukes til dels brukes i denne oppgaven samme med Welfare Quality[®] sin protokoll som ble utviklet i 2009. Denne protokollen baserer seg på smågris, slaktegris og purker, og er en omfattende protokoll som tar for seg velferdsparametere som fôring, helse og oppstalling, samt atferdsmålinger. Hovedmålet med å utvikle Welfare Quality[®] protokollen var blant annet å utvikle et standardisert system for vurdering av dyrevelferd, og å utvikle praktiske strategier og/eller tiltak for å bedre dyrevelferden (Blokhuis et al., 2010).

1.5 Formål, hypotese og prediksjoner

Formålet med studiet var å undersøke hvordan ulike typer rotematerialer ville påvirke positive og negative atferder som indikatorer på velferd hos slaktegris. Vi ønsket også å undersøke om de ulike rotematerialene påvirket forekomst av sår på ører, hale og kropp, og om tilgang på rotematerialer ville påvirke grisenes frykt for mennesker.

Hypotesen for dette forsøket var at tilgang på rotematerialer ville ha en positiv effekt på velferdsindikatorer, samt føre til mindre forekomst av sår og lavere fryktrespons, og at slaktegris som har fått roterende behandling av halm, torv, høy og pellets vil vise en sterkere positiv effekt, enn gruppene som fikk utdelt ett enkelt materiale gjennom hele forsøksperioden.

Prediksjonene var som følgende:

- Slaktegris med tilgang til rotemateriale vil vise mer positive atferder som utforskning og lek, enn kontrollgruppen.
- Slaktegris med tilgang til rotemateriale vil vise færre negative atferder som aggresjon, halebiting og ørebiting, enn kontrollgruppen.
- Slaktegris med tilgang på rotematerialer vil ha lavere forekomst av bittskader på ører, hale og kropp sammenlignet med kontrollgruppen.
- Slaktegris med tilgang på rotematerialer vil ha en lavere fryktrespons, enn kontrollgruppen.

2. Material og metode

2.1 Førsøksdyrene

I forsøket var det totalt 18 binger med 10 slaktegris per bing. Slaktegrisene var tre rasekrysning fra TN70 (mor – LZ (landsvin x yorkshire)) og Duroc (far - D). Grisene ble flyttet fra smågrisrommet til slaktegrisrommet 01.03.21, en dag før forsøket startet. De ble sortert etter kjønn, med unntak av en bing som var blandet med begge kjønn. Alle grisene var merket med individuelle nummer i øret og ble veid før innsett. Det var totalt en bing med blandet kjønn, åtte binger med hanndyr og ni binger med hunddyr. Forsøket ble utført på Mære Landbruksskole, i henhold til Norges lover og regler.

2.2 Fôring og stell

Stellet ble utført to ganger daglig. Ved morgenstellet ble det lagt et tynt lag med sagflis i alle binger og bingene ble rensket. Grisene fikk våtfôr med restriktiv fôring, i tillegg til at de har tilgang på vann fra drikkenipler hele døgnet. Rotematerialene ble tildelt etter stellet på morgenen klokken 09.00 og på ettermiddagen klokken 14.30. Det var personalet på Mære landbruksskole som utførte stellet og tildelte rotematerialene.

2.3 Bingeutforming

Hver bingebredde var 2,4m bred og 5,0m lang, noe som utgjorde et liggeareal på 8,2m² per gris og et spalteareal på 3,8m² per gris. Totalarealet var på 12m² som utgjorde 1,2m² per gris. Bingene ble nummerert fra 1-18 ved å skrive bingenummer med kritt på en svart tavle i enden av hver bingebredde. Slaktegrisrommet var utformet med en midtgang med ni binger på hver side (figur 1). Bingen hadde inngang fra midtgangen inn på liggearealet, spaltearealet var plassert nederst i bingen mot veggen. Det var to drikkenipler per bingebredde som var plassert i spaltearealet med to drikkenipler på en stokk.



Figur 1: Forsøkslokalet på Mære Landbruksskole

2.4 Forsøksoppsett

Forsøksperioden varte fra 02.03.2021 til 26.03.2021, totalt 25 dager. Det var seks forskjellige behandlinger med rotemateriale: kontroll, høy, pellets, halm, torv og roterende (halm, torv, høy, pellets). Bingenummer, rotemateriale og kjønnsfordeling er presentert i figur 2.

Binge 9 Halm ♂	Midtgang	Binge 10 Kontroll ♀
Binge 8 Torv ♂		Binge 11 Roterende ♀
Binge 7 Høy ♂		Binge 12 Pellets ♀
Binge 6 Pellets ♂		Binge 13 Høy ♀
Binge 5 Roterende ♂		Binge 14 Torv ♀
Binge 4 Kontroll ♂		Binge 15 Halm ♀
Binge 3 Halm ♂		Binge 16 Kontroll ♀
Binge 2 Torv ♂		Binge 17 Roterende ♀
Binge 1 Høy ♂♀		Binge 18 Pellets ♀

Figur 2: Figur over forsøkslokalet med inndeling av binge, hvilke binger som fikk hvilken behandling og kjønnsfordelingen.

♂ indikerer hannkjønn, ♀ indikerer hunnkjønn og ♂♀ indikerer blandet av hannkjønn og hunnkjønn.

Mengdene som ble utdelt er presentert i tabell 1. Kontrollgruppen fikk utdelt lik mengde flis som mengden torv, som et supplement for mangelen på rotmateriale. Hver bingje ble gitt samme behandling under hele forsøket, med unntak av bingjene som fikk roterende behandling av rotmateriale (tabell 1). Mengdene som ble gitt i forsøket ble testet på forsøksgrisene og eldre slaktegriser de første dagene i forsøksuke 1, før nøyaktige mengder ble bestemt fra dag 3 i forsøket. Hver bingje ble tydelig merket med hvilket rotmateriale den aktuelle bingjen skulle ha ved å henge opp skilt på hver bingje. For bingjene med roterende behandling ble det i tillegg hengt opp en oversikt over hvilke rotmaterialer de skulle få i hvilke uker på bingjen. Lappen ble byttet hver mandag slik at rotmaterialene ble oppdatert for bingjene med roterende behandling.

Tabell 1: Oversikt over rotmaterialene med beskrivelser og mengder som ble gitt per bingje per dag og for per utdeling.

Materiale	Beskrivelse	Mengde per dag (L)	Mengde per utdeling (L)
Halm	Egenprodusert lang halm fra Mære Landbruksskole	12,0	6,0
Torv	Hygenisert avvenningstorv fra Fossli AS	6,0	3,0
Høy	Egenprodusert høy fra Mære Landbruksskole	12,0	6,0
Pellets	Felleskjøpet Format Trivsel tilskuddsfôr (miljøfôr)	3,0	1,5
Roterende	Halm, høy, torv og pellets som ble gitt i en roterende behandling (tabell 2).		
Kontroll	Ekstra sagflis som blir tildelt samtidig som rotmaterialene.	6,0	3,0

Tabell 2: Oversikt over de forskjellige rotmateriale som inngikk i roterende behandling og hvilke uker hvilket rotmateriale skulle gis.

Forsøksuke	Behandling
1	Halm
2	Torv
3	Høy
4	Pellets

2.5 Direkte atferdsobservasjoner

Det ble utført direkte atferdsobservasjoner to ganger daglig, etter utdeling av rotemateriale. Det ble registrert atferdsobservasjoner fra mandag til fredag i alle forsøksukene, med unntak av forsøksuke 1, hvor det ble registrert atferd fra tirsdag til fredag. Atferdene ble registrert ved bruk av scan-registrering og 1-0 registrering (Martin & Bateson, 2007). Registreringene begynte 30 sekunder etter siste rotemateriale var delt ut og atferdene ble registrert i 20 sekunder per binge, hvert sjette minutt. Det var totalt seks registreringer per binge henholdsvis 0, 6, 12, 18, 24 og 30 minutter etter utdeling av rotematerialene på morgenen og ettermiddagen. Antall atferder som forekom under observeringstiden samt haleposisjoner på stående griser ble notert i et skjema. Atferdene som ble registrert er beskrevet i tabell 3.

Tabell 3: Etogram over atferder, halepositurer og definisjoner som ble brukt i analysene for atferd.

Atferd/ halepositur	Element	Beskrivelse
Positive		
Utforskende		Manipulerer og/eller undersøker rotmateriale og/eller strø ved å snuse, tygge, dytte, spise og/eller rote ved bruk av snute og/eller munn
Lek (sum)	Dulte	Dulter borti en annen gris med hode, nakke og/eller skuldre med en mild til moderat kraft
	Lekeslåss	To griser dytter hverandre hode til hode med en mild til moderat kraft
	Riste på hodet	Rister på hodet fra side til side med raske bevegelser
	Snurre	Snurrer eller hopper rundt i et raskt tempo
	Løpe	Løper fort fra ene siden av bingen til den andre og kan dulte inn i andre griser på veien
	Løpe sprettende	Løper med horisontale eller vertikale sprettende bevegelser
	Hoppe	Hopper opp med frembeina samla og/eller alle fire bein samtidig og lander på samme sted
	Velte	Legger seg raskt ned på magen eller siden fra en stående posisjon
	Rulle	Ruller fra side til side på gulvet
Krøll på hale		Halen er krøllet utover og/eller oppover på gris som står oppreist
Logrende hale		Halen går fra side til side og/eller i andre retninger på gris som står oppreist
Negative		
Halebiting		Biter og/eller manipulerer en eller flere ganger på halen til en annen gris
Ørebiting		Biter og/eller manipulerer en eller flere ganger på øret til en annen gris
Aggresjon (sum)	Bite	Biter en eller flere ganger på eller mot en annen gris
	Dytte	Dytter en annen gris ved bruk av hode og/eller skuldre med høy kraft
	Slåss	To griser dytter hverandre hode til hode og/eller side til side med en høy kraft
	Jage	Løper etter annen gris i raskt tempo
Hale hengende ned		Halen henger ned langs beina på gris som står oppreist
Annet		
Andre		Alle atferder griser kan utøve med unntak av de som er beskrevet i etogrammet

2.6 Velferdsprotokollen

Det ble satt sammen en velferdsprotokoll som baserte seg på velferdsprotokollen for slaktegriser som ble utarbeidet i 2019 ved NMBU samt velferdsprotokollen til Welfare Quality[®] som ble utarbeidet i 2009. I dette forsøket ble kapitlene fra velferdsprotokollen til NMBU «Grad av frykt ovenfor mennesker» og «Bevegelse, hold, brokk og øre/halebiting», brukt for å registrere velferd. Bittskader på ører og hale tatt bort fordi vi brukte Welfare Quality[®] sin protokoll for å registrere bittskader på ører, hale og kropp. Skader på ører, hale og kropp ble registrert enkeltvis og ble ikke slått sammen, slik som i den opprinnelige velferdsprotokollen fra Welfare Quality[®]. Velferdsprotokollen ble utført ved dag 1, 4, 8, 15 og 22 i forsøksperioden.

1.1 Grad av frykt ovenfor mennesker

Observatør står utenfor bingen og observerer over en tidsperiode på 10 sekunder hvor mange griser som enten: flykter umiddelbart, beveger seg rolig vekk, ingen respons, tar kontakt etter en stund eller søker kontakt umiddelbart. Observatør registrer antall griser som uttrykker de forskjellige atferdene. Kategorien ingen respons ble ikke tatt med i resultatdelen.

1.2 Bevegelse, hold og brokk

Observatør går inn i bingen og får alle grisen på beina for å kunne observere bevegelsen. Observatør teller antall gris som halter og/eller har problemer med bevegelsen og kategoriserer de som enten mindre alvorlig problem eller alvorlig problem. Observatør teller også antall gris som er tynne og antall gris som har brokk. I denne delen av protokollen var det syv griser som hadde problemer med bevegelsen og ingen griser hadde alvorlige problemer med bevegelsen. Det var fem tynne griser og fem griser med brokk i løpet av forsøksperioden. Denne delen av velferdsprotokollen ble ikke tatt med i resultatdelen på grunn av at de lave forekomstene av dårlig bevegelse, hold og brokk.

1.3 Bittskader på ører, hale og kropp

Observatør skal registrere alvorlighetsgraden for bittskader på ører, bittskader på hale og for bittskader på hele kroppen. Observatør går inn i bingen og kategoriserer ører, hale og kropp på alle grisene og registrer det i skjema.

For å kategorisere kroppen til grisene ble det brukt kategoriene 0, 1 og 2. For kropp er kategori 0 ansett som høyest velferd, kategori 1 er middels velferd og kategori 2 er lavest velferd. For å kvalifisere til kategori 0 kunne grisen ha 0-4 sår på kroppen. For å kunne kategorisere grisen som kategori 1 måtte grisen ha 5-10 sår på kroppen, og for at grisen skulle kunne kategoriseres som kategori 2 måtte grisen ha 11-15 sår på kroppen eller mer. Det var liten forskjell mellom kategori 0 og 1 for bittskader på kropp så disse ble ikke tatt med i resultatdelen.

Ører og haler ble registrert hver for seg og ikke som en del av kroppen fordi det er store problemer med ørebiting og halebiting hos gris, samt at kroppsdelene ører og hale er små kroppsdelene som er vanskelig å telle sår på. Kategoriene for ører og haler ble derfor 0 som var høyest velferd eller 2 som var lavest velferd. For å bli registrert i kategori 0 hadde halene og ørene mindre sår som ikke var blodige eller skorper på. For å kunne bli registrert i kategori 2 måtte det bli observert større skrammer på ørene og halen som kunne være blodige, huden var borte eller at det var dannet skorper etter tidligere sår. Det var kun kategori 2 som ble tatt med i resultatdelen da denne kategorien viser de mest alvorlige tilfellene av øre- og halebiting.

2.7 Statistiske analyser

Alle de statistiske analysene ble utført ved bruk av statistikkprogrammet SAS, versjon 9.4 (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA). Effekten av behandling (kontroll, høy, pellets, halm, torv og roterende) på positive (utforskning, lek, krølla hale og logrende hale) og negative (aggresjon, halebiting, ørebiting og hale ned) atferdsuttrykk ble analysert ved bruk av GLIMMIX-prosedyren med binomiale fordeling. Uke (1, 2, 3, 4), dag i uken (1, 2, 3, 4, 5), tid på dagen (morgen og ettermiddag) og tid etter utdelt rotemateriale (0, 6, 12, 18, 24, 30) ble inkludert i modellen som klassevariabler og bingje ble spesifisert som en tilfeldig variabel.

Effektene av behandling (kontroll, høy, pellets, halm, torv og roterende) for velferdsparameterne (frykt og sår på ører, hale og kropp) ble også analysert ved bruk av GLIMMIX-prosedyren med binomiale fordeling. Dag (1, 4, 8, 15, 22) ble inkludert i modellen som klassevariabler. Bingje var spesifisert som en tilfeldig effekt.

3. Resultater

3.1 Atferdstester

3.1.1 Rotemateriale

Grisene i kontrollgruppen sammen med pellets, utforsket signifikant minst, mens høy, halm, torv og roterende utforsket signifikant mest (tabell 4). Det ble lekt signifikant minst i kontrollgruppen, høygruppen og pelletsgruppen og signifikant mest i halmgruppen, torvgruppen og roterendegruppe (tabell 4). Det var ingen signifikant forskjell mellom gruppene på krøllet hale. Kontrollgruppen og pelletsgruppen hadde signifikant minst forekomst av logrende hale, mens halm, torv og roterendegruppe hadde signifikant mest (tabell 4). For aggresjon var det kontroll, høy, pellets og torv som var signifikant høyest, mens halm og roterende var signifikant lavest (tabell 4). Det ble registrert signifikant mest halebiting i pelletsgruppen, mens kontroll, høy, halm, torv og roterende var signifikant lavest (tabell 4). Pelletsgruppen var også signifikant høyest på ørebiting, sammen med kontroll og torv, mens høy, halm og roterende var signifikant lavest (tabell 4). For hale ned var de ingen signifikante forskjeller.

Tabell 4: Tabell over positive og negative atferder samt haleposisurer for de forskjellige behandlingene. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE).

Atferd	Kontroll	Høy	Pellets	Halm	Torv	Roterende	F-verdi (5, 4073)	P-verdi
Positive								
Utforskning	12,8 \pm 0,5 ^a	31,7 \pm 0,8 ^b	10,2 \pm 0,4 ^a	28,6 \pm 0,8 ^b	27,0 \pm ,6 ^b	35,2 \pm 0,9 ^b	35,9	<0,001
Lek	2,8 \pm 0,3 ^a	2,6 \pm 0,2 ^a	2,0 \pm 0,2 ^a	3,5 \pm 0,3 ^b	3,4 \pm 0,3 ^b	3,7 \pm 0,3 ^b	4,0	0,001
Hale krøllet	85,4 \pm 1,3 ^a	91,3 \pm 1,0 ^a	88,1 \pm 1,2 ^a	90,8 \pm 1,0 ^a	90,4 \pm 1,0 ^a	90,3 \pm 1,0 ^a	1,3	IS
Hale logrende	0,2 \pm 0,1 ^a	1,1 \pm 0,2 ^b	0,3 \pm 0,2 ^a	1,6 \pm 0,4 ^c	1,8 \pm 0,2 ^c	1,5 \pm 0,4 ^c	2,6	0,023
Negative								
Aggresjon	1,3 \pm 0,2 ^a	1,0 \pm 0,2 ^a	1,1 \pm 0,2 ^a	0,5 \pm 0,1 ^b	1,2 \pm 0,2 ^a	0,6 \pm 0,1 ^b	4,4	0,001
Halebiting	0,6 \pm 0,1 ^a	0,3 \pm 0,1 ^a	0,8 \pm 0,1 ^b	0,6 \pm 0,1 ^a	0,4 \pm 0,1 ^a	0,5 \pm 0,1 ^a	3,2	0,007
Ørebiting	1,8 \pm 0,2 ^a	0,7 \pm 0,1 ^b	2,3 \pm 0,2 ^a	0,6 \pm 0,1 ^b	1,9 \pm 0,2 ^a	1,1 \pm 0,1 ^b	11,5	<0,001
Hale ned	1,5 \pm 0,3 ^a	1,3 \pm 0,3 ^a	1,5 \pm 0,3 ^a	0,9 \pm 0,2 ^a	1,7 \pm 0,3 ^a	1,5 \pm 0,3 ^a	1,3	IS

IS – Ikke signifikant, P>0,05

a-c: Ulike opphøyde bokstaver som markerer at verdiene er signifikant forskjellige, P<0,05

3.1.2 Minutt etter rotmateriale ble utdelt

Utforskningen sank gravis med tiden som gikk, grisene utforsket signifikant mest ved 0 minutter og signifikant minst etter 30 minutter (tabell 5). Grisene lekte signifikant mest fra 0 minutter til 18 minutter, mens etter 24 minutter lekte grisene signifikant mindre (tabell 5). Grisene hadde signifikant mest krøll på halen etter 0 minutter og signifikant minst etter 30 minutter (tabell 5). Logrende hale forekom signifikant minst ved 12 minutter (tabell 5). Det var signifikant minst aggresjon blant grisene ved 0 minutter og signifikant minst halebiting ved 24 minutter (tabell 5). Det var ingen signifikante forskjeller på ørebiting og hale ned.

Tabell 5: Tabell over positive og negative atferder samt haleposisjoner for hvert sjette minutt etter rotmateriale ble utdelt. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE).

Atferd	0	6	12	18	24	30	F-verdi (4, 4073)	P-verdi
Positive								
Utforskning	34,3 \pm 0,9 ^a	29,6 \pm 0,8 ^b	24,7 \pm 0,8 ^c	21,4 \pm 0,7 ^d	19,4 \pm 0,7 ^e	15,9 \pm 0,6 ^f	185,5	<0,001
Lek	3,7 \pm 0,3 ^a	3,0 \pm 0,3 ^a	3,3 \pm 0,3 ^a	2,9 \pm 0,3 ^a	2,7 \pm 0,2 ^b	2,4 \pm 0,2 ^b	4,8	<0,001
Hale krøllet	96,8 \pm 0,5 ^a	93,5 \pm 0,8 ^b	91,2 \pm 0,1 ^c	89,0 \pm 1,1 ^d	85,2 \pm 1,3 ^e	80,6 \pm 1,5 ^f	507,1	<0,001
Hale logrende	1,0 \pm 0,2 ^a	0,8 \pm 0,2 ^a	0,5 \pm 0,2 ^b	1,3 \pm 0,3 ^a	1,0 \pm 0,3 ^a	0,9 \pm 0,3 ^a	3,8	0,002
Negative								
Aggresjon	0,5 \pm 0,1 ^a	1,0 \pm 0,2 ^b	0,9 \pm 0,1 ^b	1,1 \pm 0,1 ^b	1,1 \pm 0,1 ^b	1,0 \pm 0,2 ^b	2,7	0,019
Halebiting	0,6 \pm 0,1 ^a	0,4 \pm 0,1 ^a	0,6 \pm 0,1 ^a	0,7 \pm 0,1 ^a	0,3 \pm 0,1 ^b	0,5 \pm 0,1 ^a	2,5	0,027
Ørebiting	1,2 \pm 0,1 ^a	1,4 \pm 0,2 ^a	1,6 \pm 0,2 ^a	1,3 \pm 0,1 ^a	1,6 \pm 0,2 ^a	1,3 \pm 0,1 ^a	1,3	IS
Hale ned	1,0 \pm 0,2 ^a	1,5 \pm 0,3 ^a	1,4 \pm 0,3 ^a	1,7 \pm 0,4 ^a	1,5 \pm 0,3 ^a	1,3 \pm 0,3 ^a	1,2	IS

IS – Ikke signifikant, P>0,05

a-f: Ulike opphøyde bokstaver som markerer at verdiene er signifikant forskjellige, P<0,05

3.1.3 Tidspunkt på dagen

For utforskning var det ingen signifikant forskjell for tidspunktet på dagen (tabell 6). Grisene lekte signifikant mer, hadde signifikant flere krølla haler og signifikant mer logrende haler på ettermiddagen enn på morgenen (tabell 6). Det var signifikant høyere forekomst av aggresjon og ørebiting på ettermiddagen (tabell 6). Det var ingen signifikant forskjell på halebiting og hale ned for morgen og ettermiddag.

Tabell 6: Tabell over positive og negative atferder samt haleposisurer for ulike tidspunkt på dagen. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE).

Atferd	Morgen	Ettermiddag	F-verdi	P-verdi
(1, 4073)				
Positive				
Utforskning	24,3 \pm 0,5 ^a	24,2 \pm 0,4 ^a	0,1	IS
Lek	1.5 \pm 0.1 ^a	4.5 \pm 0.2 ^b	289,5	<0,001
Hale krøllet	86.2 \pm 0.7 ^a	92.5 \pm 0.5 ^b	618,7	<0,001
Hale logrende	0.9 \pm 0.2 ^a	1.0 \pm 0.2 ^b	3,9	0,048
Negative				
Aggresjon	0.6 \pm 0.1 ^a	1.2 \pm 0.1 ^b	36,1	<0,001
Halebiting	0.5 \pm 0.1 ^a	0.6 \pm 0.1 ^a	0,9	IS
Ørebiting	1.2 \pm 0.1 ^a	1.6 \pm 0.1 ^b	11,7	0,001
Hale ned	1.4 \pm 0.2 ^a	1.4 \pm 0.2 ^a	6,5	IS

IS – Ikke signifikant, P>0,05

a-b: Ulike opphøyde bokstaver som markerer at verdiene er signifikant forskjellige, P<0,05

3.1.4 Dag i uken

Det var ingen signifikante forskjeller mellom dagene for utforskning (tabell 7), mens for lek forekom det signifikant minst lek på dag 2 og signifikant mest lek på dag 3, 4 og 5 (tabell 7). Det var signifikant flest krølla haler på dag 1 og signifikant minst på dag 5 (tabell 7). Det var ingen signifikante forskjeller mellom logrende haler og dag i uken. Det forekom signifikant minst aggresjon på dag 5 (tabell 7). Det var ingen signifikante forskjeller mellom dagene i uken på halebiting, ørebiting og hale ned.

Tabell 7: Tabell over positive og negative atferder samt haleposisurer for ulike dager i forsøksuken. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE).

Atferd	1	2	3	4	5	F-verdi (4, 4073)	P-verdi
Positive							
Utforskning	26,4 \pm 0,8 ^a	24,1 \pm 0,7 ^a	24,0 \pm 0,7 ^a	23,6 \pm 0,7 ^a	23,7 \pm 0,6 ^a	1,0	IS
Lek	2,9 \pm 0,2 ^a	2,1 \pm 0,2 ^b	3,7 \pm 0,3 ^c	3,1 \pm 0,2 ^c	3,1 \pm 0,2 ^c	11,0	<0,001
Hale krøllet	91,6 \pm 1,0 ^a	89,7 \pm 1,0 ^b	89,0 \pm 1,0 ^b	89,1 \pm 1,0 ^b	88,0 \pm 1,0 ^c	27,0	<0,001
Hale logrende	0,7 \pm 0,2 ^a	0,8 \pm 0,2 ^a	1,0 \pm 0,3 ^a	0,9 \pm 0,2 ^a	1,1 \pm 0,3 ^a	1,5	IS
Negative							
Aggresjon	0,8 \pm 0,1 ^a	0,9 \pm 0,1 ^a	1,1 \pm 0,1 ^a	1,1 \pm 0,1 ^a	0,7 \pm 0,1 ^b	3,3	0,011
Halebiting	0,5 \pm 0,1 ^a	0,6 \pm 0,1 ^a	0,5 \pm 0,1 ^a	0,6 \pm 0,1 ^a	0,4 \pm 0,1 ^a	1,0	IS
Ørebiting	1,4 \pm 0,2 ^a	1,3 \pm 0,1 ^a	1,4 \pm 0,1 ^a	1,6 \pm 0,1 ^a	1,4 \pm 0,1 ^a	1,4	IS
Hale ned	1,0 \pm 0,2 ^a	1,6 \pm 0,3 ^a	1,6 \pm 0,3 ^a	1,8 \pm 0,3 ^a	0,9 \pm 0,2 ^a	1,4	IS

IS – Ikke signifikant, P>0,05

a-c: Ulike opphøyde bokstaver som markerer at verdiene er signifikant forskjellige, P<0,05

3.1.5 Forsøksukene

Det var signifikant minst utforskning ved uke 1 og signifikant mest utforskning i uke 3 og uke 4 (tabell 8). Leking gikk gradvis nedover fra uke 1, der grisene lekte signifikant mest, til uke 4 da grisene lekte signifikant minst (tabell 8). Uke 1 og uke 2 hadde signifikant færrest krølla haler, mens det var signifikant flest krølla haler i uke 3 (tabell 8). Logrende haler sank med tiden som gikk. Ved uke 1 var det signifikant høyest forekomst og ved uke 3 og uke 4 var det signifikant minst forekomst av logrende haler. Grisene var signifikant mest aggressive i uke 2, og signifikant minst aggressive i uke 4 (tabell 8). Det ble utført signifikant mest halebiting i uke 1 (tabell 8). Ørebiting gikk gradvis nedover fra uke 1, med signifikant høyest forekomst, til uke 3 og uke 4 med signifikant lavest forekomst (tabell 8). Det var signifikant flest griser med halen ned i uke 1 (tabell 8).

Tabell 8: Tabell over positive og negative atferder samt haleposisurer for de ulike forsøksukene. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE).

Atferd	1	2	3	4	F-verdi (3, 4073)	P-verdi
Positive						
Utforskning	13,1 \pm 0,5 ^a	18,5 \pm 0,5 ^b	32,0 \pm 0,6 ^c	31,1 \pm 0,6 ^c	480,7	<0,001
Lek	5,3 \pm 0,3 ^a	3,9 \pm 0,2 ^b	2,2 \pm 0,2 ^c	1,1 \pm 0,1 ^d	107,2	<0,001
Hale krøllet	88,0 \pm 1,0 ^a	87,0 \pm 1,0 ^a	92,6 \pm 0,7 ^b	89,6 \pm 0,9 ^c	64,7	<0,001
Hale logrende	1,7 \pm 0,3 ^a	1,2 \pm 0,2 ^b	0,7 \pm 0,2 ^c	0,3 \pm 0,1 ^c	15,1	<0,001
Negative						
Aggresjon	1,0 \pm 0,1 ^a	1,4 \pm 0,1 ^b	0,9 \pm 0,1 ^a	0,3 \pm 0,1 ^c	21,9	<0,001
Halebiting	0,9 \pm 0,1 ^a	0,4 \pm 0,1 ^b	0,4 \pm 0,1 ^b	0,4 \pm 0,1 ^b	12,4	<0,001
Ørebiting	2,3 \pm 0,2 ^a	1,6 \pm 0,1 ^b	1,0 \pm 0,1 ^c	0,8 \pm 0,1 ^c	27,7	<0,001
Hale ned	2,0 \pm 0,3 ^a	1,5 \pm 0,3 ^b	0,9 \pm 0,2 ^b	1,3 \pm 0,2 ^b	5,1	0,002

IS – Ikke signifikant, P>0,05

a-d: Ulike opphøyde bokstaver som markerer at verdiene er signifikant forskjellige, P<0,05

3.2 Velferdstester

3.2.1 Rotemateriale

3.2.1.1 Grad av frykt ovenfor menneske

Ingen av parameterne ga signifikant p-verdi <0,05 (tabell 9).

Tabell 9: Andel av grisene i bingen som viste frykt og tillit for de ulike behandlingene. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE) som ble kategorisert som frykt og tillit.

Parameter	Kontroll	Høy	Pellets	Halm	Torv	Roterende	F-verdi	P-verdi
							(3, 54)	
Frykt	1,3 \pm 1,3 ^a	21,3 \pm 8,6 ^a	16,7 \pm 8,1 ^a	6,7 \pm 4,6 ^a	11,3 \pm 6,9 ^a	10,7 \pm 4,9 ^a	1,7	IS
Tillit	10,0 \pm 2,9 ^a	6,0 \pm 3,2 ^a	10,7 \pm 3,4 ^a	8,0 \pm 3,8 ^a	7,3 \pm 4,1 ^a	12,7 \pm 3,2 ^a	0,7	IS

IS – Ikke signifikant, P>0,05

3.2.1.2 Bittskader på ører, hale og kropp

Pelletsgruppen hadde signifikant høyest forekomst av bittskader på øre kategori 2, mens høy, halm og roterende hadde signifikant lavest (tabell 10). For bittskader på hale kategori 2, hadde kontrollgruppen sammen med pelletsgruppen høyest forekomst av bittskader. Høy, halm, torv og roterende var signifikant lavest (tabell 10). Bittskader på kropp kategori 0 var det kontroll, høy og pellets som hadde signifikant mest sår, mens halm, torv og roterende hadde signifikant minst (tabell 10).

Tabell 10: Andel av grisene i bingen som har bittskader på ører, hale og kropp, klassifisert etter 0 og 2 for de ulike behandlingene i forsøket. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE) med score 0 og 2.

Parameter	Kontroll	Høy	Pellets	Halm	Torv	Roterende	F-verdi (5, 54)	P-verdi
Bittskader øre 2	7,3 \pm 2,3 ^a	5,3 \pm 2,6 ^b	15,3 \pm 4,0 ^c	2,7 \pm 1,8 ^b	9,3 \pm 4,6 ^a	5,3 \pm 2,4 ^b	4,2	0,010
Bittskader hale 2	3,7 \pm 0,7 ^a	1,3 \pm 0,9 ^b	3,7 \pm 1,5 ^a	1,3 \pm 0,9 ^b	1,7 \pm 1,8 ^b	1,7 \pm 1,2 ^b	4,6	0,009
Bittskader kropp 0	73,3 \pm 4,2 ^a	74,0 \pm 3,2 ^a	74,7 \pm 3,5 ^a	81,3 \pm 3,5 ^b	86,0 \pm 3,6 ^b	78,0 \pm 3,8 ^b	3,1	0,013

IS – Ikke signifikant, P>0,05

a-c: Ulike opphøyde bokstaver som markerer at verdiene er signifikant forskjellige, P<0,05

0: Høyeste velferdsindikator der det er registrert 0-4 sår på kroppen til grisen

2: Laveste velferdsindikator der det er registrert ører/haler som har sår, kunne blø, ha skorper eller manglende hud

3.2.2 Dag

3.2.2.1 Grad av frykt ovenfor menneske

Ingen av parameterne ga signifikant p-verdi <0,05 (tabell 11).

Tabell 11: Andel av grisene i bingen som viste frykt og tillit for ulike dager i forsøket. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt \pm SE) som ble kategorisert som frykt og tillitt.

	1	4	8	15	22	F-verdi (4, 68)	P-verdi
Frykt	31,3 \pm 7,5 ^a	12,2 \pm 6,1 ^a	9,4 \pm 6,1 ^a	3,9 \pm 2,8 ^a	0,0 \pm 0,0 ^a	0,7	IS
Tillit	9,4 \pm 4,1 ^a	8,3 \pm 3,3 ^a	11,7 \pm 2,9 ^a	6,7 \pm 2,0 ^a	9,4 \pm 3,2 ^a	0,5	IS

IS – Ikke signifikant, P>0,05

3.2.2.2 Bittskader på ører, hale og kropp

Det var signifikant høyest forekomst av bittskader på ører kategori 2 på dag 1 og dag 4 og signifikant minst på dag 8, 15 og 22 (tabell 12). Bittskader på hale kategori 2 ga ikke signifikant p-verdi <0,05 (tabell 12). Bittskader på kropp kategori 0 var signifikant høyest på dag 8 og dag 15 og signifikant lavest på dag 1, 4 og 22 (tabell 12).

Tabell 12: Andel av grisene i bingen som har bittskader på ører, hale og kropp, klassifisert etter 0 og 2 for ulike dager i forsøket. Oppgitt i prosent av observasjoner per gris (gjennomsnitt ± SE) med score 0 og 2.

	1	4	8	15	22	F-verdi (4, 68)	P-verdi
Bittskader øre 2	17,8±3,9 ^a	12,2±3,3 ^a	3,3±2,0 ^b	0,0±0,0 ^b	1,1±1,1 ^b	7,8	<0,001
Bittskader hale 2	0,0±0,0 ^a	0,0±0,0 ^a	0,0±0,0 ^a	2,2±1,0 ^a	7,2±1,8 ^a	0,0	IS
Bittskader kropp 0	74,4±2,6 ^a	69,4±3,3 ^a	86,1±1,6 ^b	85,6±2,8 ^b	73,9±4,4 ^a	5,8	0,001

IS – Ikke signifikant, P>0,05

a-b: Ulike opphøyde bokstaver som markerer at verdiene er signifikant forskjellige, P<0,05

0: Høyeste velferdsindikator der det er registrert 0-4 sår på kroppen til grisen

2: Laveste velferdsindikator der det er registrert ører/haler som har sår, kunne blø, ha skorper eller manglende hud

4. Diskusjon

Den roterendegruppen, sammen med halmgruppen, var de eneste gruppene som hadde signifikant høyest verdier på alle de positive atferdene og signifikant lavest verdier på alle de negative atferdene. Høygruppen og torvgruppen hadde signifikant høye verdier på utforskning, på samme nivå som halmgruppen og roterende gruppe, men signifikant lavest verdier på aggresjon, på lik linje som kontrollgruppen og miljøfôrgruppen. Dette indikerer at høy og torv er attraktive rotematerialer, men det fører til mer aggresjon i bingen. I tillegg hadde kontroll og miljøfôr lav forekomst av lek og logrende hale samt høy forekomst av aggresjon og ørebiting. Bittskader på ører gikk ned gjennom forsøksukene, det samme gjorde aggresjon og ørebiting.

Det ble predikert at slaktegris med tilgang til rotematerialer ville vise mer positiv atferd enn kontrollgruppen og færre negative atferder. Miljøfôrgruppen hadde signifikant likt og/eller signifikant lavere nivå sammenlignet med kontrollgruppen på alle atferdene som ble registrert. Dette tyder på at miljøfôr ikke tilfredsstiller grisene på lik linje som andre rotematerialer. Det kan tenkes at når kontrollgruppen fikk ekstra sagflis samtidig som resterende grupper fikk utdelt rotematerialene ble dette brukt som et supplement til å rote i. Ut i fra disse resultatene kan dette gi indikasjon på at ekstra mengder flis kan fungere like godt, som et rotemateriale sammenlignet med miljøfôr.

Gruppen som fikk roterende behandling av halm, torv, høy og miljøfôr, samt halmgruppen, var de eneste gruppene som hadde signifikant høyest verdier på alle positive atferder og signifikant lavest verdier på alle negative atferder. Det var høy forekomst av både lek og utforskning, samt lav forekomst på aggresjon, halebiting og ørebiting. Dette indikerer at halm var det rotematerialet som grisene responderte best på når de kun fikk utdelt et materiale gjennom hele perioden, men at grisene responderte like godt på den roterendebehandlingen. I lignende forsøk, der det er gitt en kombinasjon av to eller flere rotematerialer, ser man positive effekter i økning i utforskning og lek (Beattie et al., 1995; Ocepek et al., 2020; Woldsnes, 2019). Viktig kriterier for at bøndene skal bruke miljøberikelser er blant annet at det må være gunstig for økonomien og de må være anvendelig (Van de Weerd & Day, 2009). Det kan være utfordrende for bonden å ha tilgang på flere typer rotematerialer samtidig. Det kan derfor tenkes at med en roterende behandling kan bonden bruke de rotematerialene som er tilgjengelig på gården gjennom året som vil virke positivt inn på økonomien. Det kan også tenkes at en roterende behandling er mer

anvendelig enn en kombinasjon av rotematerialer fordi bonden ikke må ha tilgang på mange forskjellige materialer på en gang.

Utforskning er en naturlig atferd for grisen og en viktig indikator for om miljøet i bingen oppfyller grisens atferdsbehov (Mkwanazi et al., 2019). Resultatene fra dette forsøket viser at gruppene som fikk behandlinger med høy, halm, torv og roterende, utforsket signifikant mer enn kontrollgruppen. Lek er en viktig atferd fordi den indikerer at det er god velferd i bingen. Når grisene leker er de tilfreds og andre behov som er mer kritiske er dekket (Boissy et al., 2007). Gruppene som fikk tildelt halm, torv og roterende lekte signifikant mer enn kontrollgruppen. Dette stemmer med lignende forsøk der grupper som har tilgang på rotemateriale både utforsker og leker mer enn kontrollgruppen (Ocepek et al., 2020; Woldsnes, 2019). Det er viktig at grisene blir stimulert til å være aktive. Aktive griser får ut mye energi som er lagret i kroppen gjennom for eksempel lek. Når grisene er ferdige med å leke blir de rolige og hviler.

Utforskning kan bli kontrollert av nysgjerrigheten til grisene og motivasjonen til å utforske kan oppstå når grisen oppdager et ukjent objekt i bingen (Studnitz et al., 2007). Det ville derfor vært sannsynlig at grisene ville utforsket mer de første ukene når de fikk tildelt nye rotematerialer. Grisene i dette studiet fikk tildelt høy som rotemateriale før forsøksperioden startet. Høy var det rotematerialet i dette forsøket som stimulerte i høy grad til utforskning. Det kan derfor tenkes at de nye rotemateriale grisene fikk tildelt ikke var like interessante i sammenligning med høyet de første ukene i forsøket. Det kan også tenkes at grisene ikke hadde like stort behov for å utforske de første ukene i forsøket og at dette er grunnen til økende utforskning fra uke 1 til uke 4.

Miljøberikelser skal stimulerer til utforskning og manipulering (Jensen & Pedersen, 2007; Mkwanazi et al., 2019). Høy og halm er mer manipulativt materiale som det er mulig å tygge, ødelegge og forme, mens torv er et material som ikke kan ødelegges og formes på samme måte. I tidligere forsøk på smågris har høy vist positive resultater på utforskning, men ikke for lek i like stor grad som torv og halm (Ocepek et al., 2020). Dette sammenfaller med resultatene i dette forsøket. Halm og høy er klassifisert som optimale miljøberikelser i følge EU direktivet (2016), mens torv og sagflis er sub-optimale. Resultatene i fra tidligere forsøk viser at smågris responderer bedre på torv enn halm (Ocepek et al., 2020; Woldsnes, 2019) og høy (Ocepek et al., 2020). I dette studiet viser det seg at halm har sterke positiv effekt sammenlignet med torv.

På grunnlag av at halmgruppen og roterende gruppen har lave verdier for negative atferder og høye verdier for positive atferder kan dette tyde på at halm og en roterende behandling i sum fører til den høyeste velferden, men at det også er grunn til å vurdere om torv er et mer optimalt rotmateriale enn høy, basert på økt lekatferd og høyere forekomst av logrende haler. Det er viktig å huske på at dette forsøket kun gikk fra uke 1 til uke 4 i slaktegrisperioden og at dette ikke er representativt for hele slaktegrisperioden.

Så vidt vi kjenner til er det ikke blitt gjort studier på hvordan lek utvikler seg over tid. Vi vet derfor ikke hvordan rotematerialene påvirker leken, men vi vet at det er nye stimuli som fremkaller lek (Newberry et al., 1988). Selv om aktivitetsnivået til grisene går ned med tiden, må man fortsette å stimulere de til å leke ved å gi nok stimulirikt rotmateriale. Grisene i dette forsøket lekte mest 0 minutter etter utdeling av rotematerialet og atferdene gikk gradvis nedover gjennom tidsperioden. Det samme gjaldt for uke, grisene lekte mest den første uken og minst den siste som korrelerer med resultatene for logrende haler som oftest blir observert når grisen er i positive situasjoner, der det er berikelser i miljøet som stimulerer til lek (Newberry et al., 1988; Ocepek et al., 2020; Reimert et al., 2013). Når griser blir eldre så hviler de mer og det blir derfor antatt at de leker mindre også.

Haleposisjon kan si noe om den emosjonelle tilstanden til et dyr. En logrende hale kan gi uttrykk for glede, mens en hale hengende rett ned kan gi uttrykk for kjedsomhet (Reimert et al., 2013). Gruppene som fikk rotematerialer, med unntak av miljøfôrgruppen, hadde signifikant mer logrende hale enn kontrollgruppen. Haleposisjonene ble kun registrert på griser som sto oppreist, det er derfor sannsynlig slik som Woldsnes (2019) skriver i sin masteroppgave, at de positive haleposisjonene kan være overestimert og de negative kan være underestimert, da negative atferder som ørebiting og halebiting ikke kun forekommer når grisene står oppreist.

Det ble predikert at grupper som fikk tildelt rotmateriale ville ha færre tilfeller av negative atferder sammenlignet med kontrollgruppen. Resultatene i dette forsøket viser at gruppene som fikk tildelt halm og roterende behandling hadde en signifikant lavere forekomst av aggresjon og ørebiting sammenlignet med kontrollgruppen. Torvgruppen hadde høy forekomst av aggresjon og ørebiting, på likt nivå med kontrollgruppen. Woldsnes (2019) erfarte også at torvgruppen var den mest aggressive gruppen og argumenterte med at det kunne være at grisene ikke hadde nok plass i bingen så konkurransen ble større om rotematerialet. Grisene i hennes forsøke hadde 0,65m² per gris, mens grisene i dette forsøket hadde 1,2m² som kan indikerer at

det ikke er tettheten i bingen som fører til aggresjon. Ocepek et al., (2020) sitt forsøk på smågris var det ikke registrert at torvgruppen var aggressive, men mengden torv som ble gitt per gris var doblet i det forsøket sammenlignet med denne studien. Dette gir indikasjon på at mengden torv var for liten for å tilfredsstillende alle individene i dette studiet og at den begrensede mengden førte til økt konkurranse om materialet.

Grisene var minst aggressive rett etter utdeling av rotmateriale. Dette kan tyde på at grisene hadde nok rotmateriale og hadde mulighet til å utforske og rote den første perioden etter materiale ble utdelt. Etter seks minutter gikk aggresjonen opp som kan tenkes at er fordi det ble mindre tilgang på rotmaterialene og dermed økte konkurransen. I andre forsøk har man sett at griser blir mindre aggressive og manipulerer andre griser mindre over tid (Ocepek et al., 2020). Dette stemmer med resultatene i dette forsøket som viser at aggresjon og ørebiting gikk ned i løpet av forsøksukene.

Vi predikerte at slaktegris med tilgang på rotmateriale ville ha en lavere fryktrespons sammenlignet med kontrollgruppen. Det ble ingen signifikante forskjeller på frykttesten, men gjennomsnittverdiene viser at kontrollgruppen hadde lavest fryktrespons som er det motsatte av det vi predikerte. Tidligere forskning viser at gris med tilgang på miljøberikelser har lavere frykt for menneske (Pearce et al., 1989). Det kan tenkes at bingepåsett og utførelsen av testen har betydning for disse resultatene, da rotmaterialene har sterk sammenheng med rekkefølgen på bingene og hvordan testen ble utført. Det ble ingen signifikante verdier i frykt for menneske testene for dag, men ut i fra gjennomsnittene kan det gi indikasjon på at grisene var mindre redd for menneske mot slutten av forsøket enn ved starten.

Det ble predikert at slaktegris med tilgang på rotmaterialer vil ha færre bittskader på ører, hale og kropp enn kontrollgruppen. Manipulering av ører og hale på gris i samme bing kan komme av for lite miljøberikelser i bingen (Taylor et al., 2010). Gruppene som fikk tildelt halm og roterende behandling hadde lav forekomst av sår på ører, hale og kropp, og miljøfôrgruppen hadde høy forekomst. Som i tidligere resultater i dette forsøket viser miljøfôrgruppen signifikant like og signifikant dårligere resultater (halebiting) sammenlignet med kontrollgruppen. Dette indikerer at miljøfôr ikke fungerer som et rotmateriale sammenlignet med høy, halm, torv og roterende behandling.

Bittskader på ører var signifikant høyere på starten av forsøket enn på slutten, samme resultater ser man for ørebiting, mens for sår på kroppen ble det høyere forekomst siste uke i forsøket. Sår på kroppen kan ha sammenheng med lengden på aggresjonen (Turner et al., 2006) og når man ser på resultatene for aggresjon gikk denne ned og hadde lavest forekomst siste forsøksuke. Det kan derfor tenkes at det var mindre aggresjon og slåssing mot slutten av forsøket, men at den slåssingen som forekom ble mer intensiv som førte til flere sår på kroppen.

5. Konklusjon

Slaktegris med tilgang på rotmaterialene halm og roterende behandling (høy, halm, torv og miljøfôr) viste mer positive atferder og mindre negative atferder sammenlignet med kontrollgruppen. Halmgruppen og den roterendegruppen hadde lav forekomst av sår på ører, hale og kropp, som i sum førte til den høyeste velferden. Gruppen som fikk tildelt Format Trivsel tilskuddsfôr (miljøfôr) hadde høy forekomst av negative atferder og lav forekomst av positive atferder, samt høy forekomst av bittskader på ører, kropp og hale, som i sum førte til den laveste velferden. Det må understrekes at dette er resultater fra de fire første ukene i slaktegrifasen og at de er ikke representative for hele slaktegrisperioden.

6. Referanser

- Animalia (2020, 25. juni). *Strø, rote- og aktivitetsmateriale*.
<https://www.animalia.no/no/Dyr/svin/helse-og-velferd-i-svinebesetninger/dyrevelferd-hos-gris/rotemateriale/> (lest 10.05.2021)
- Beattie, V. E., Sneddon, I. A., Walker, N., & Weatherup, R. N. (2001). Environmental enrichment of intensive pig housing using spent mushroom compost. *Animal Science*, 72(1), 35-42.
- Beattie, V. E., Walker, N., & Sneddon, I. A. (1995). Effects of environmental enrichment on behaviour and productivity of growing pigs. *Animal Welfare*, 4(3), 207-220.
- Blokhuis, H. J., Veissier, I., Miele, M., & Jones, B. (2010). The Welfare Quality® project and beyond: Safeguarding farm animal well-being. *Acta Agriculturae Scand Section A*, 60(3), 129-140.
- Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M. B., Moe, R. O., Spruijt, B., Keeling, L. J., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., & Langbein, J. (2007). Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & behavior*, 92(3), 375-397.
- Brambell, F. W. R. (1965). Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry Systems. *Her Majesty's Stationery Office: London, UK*.
- Brandt, P., Rousing, T., Herskin, M. S., Olsen, E. V., & Aaslyng, M. D. (2017). Development of an index for the assessment of welfare of finishing pigs from farm to slaughter based on expert opinion. *Livestock Science*, 198, 65-71.
- Broom, D. M. (1986). Indicators of poor welfare. *British veterinary journal*, 142(6), 524-526.
- Broom, D. M. (2011). A history of animal welfare science. *Acta biotheoretica*, 59(2), 121-137.
- Cabanac, M. (2002). What is emotion? *Behavioural processes*, 60(2), 69-83.
- Cox, L. N., & Cooper, J. J. (2001). Observations on the pre-and post-weaning behaviour of piglets reared in commercial indoor and outdoor environments. *Animal Science*, 72(1), 75-86.
- Day, J. E. L., Kyriazakis, I., & Lawrence, A. B. (1995). The effect of food deprivation on the expression of foraging and exploratory behaviour in the growing pig. *Applied Animal Behaviour Science*, 42(3), 193-206.

D'eath, R. B., Niemi, J. K., Ahmadi, B. V., Rutherford, K. M. D., Ison, S. H., Turner, S. P., Anker, H. T., Jensen, T., Busch, M. E., & Jensen, K. K. (2016). Why are most EU pigs tail docked? Economic and ethical analysis of four pig housing and management scenarios in the light of EU legislation and animal welfare outcomes. *animal*, 10(4), 687-699.

European Food Safety, A. (2007). The risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems-Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare. *EFSA Journal*, 5(12), 611.

Godyń, D., Nowicki, J., & Herbut, P. (2019). Effects of environmental enrichment on pig welfare—a review. *Animals*, 9(6), 383.

Jensen, M. B., & Pedersen, L. J. (2007). The value assigned to six different rooting materials by growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 108(1-2), 31-44.

Jensen, P. (2009). *The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text*. CABI.

Jensen, P., & Toates, F. M. (1993). Who needs 'behavioural needs'? Motivational aspects of the needs of animals. *Applied animal behaviour science*, 37(2), 161-181.

Kauselmann, K., Krause, E. T., Glitz, B., Gallmann, E., Schrade, H., & Schrader, L. (2020). Short-term choice of fattening pigs for additional plant-based materials. *Applied Animal Behaviour Science*, 226, 104975.

Kittawornrat, A., & Zimmerman, J. (2010). Toward a better understanding of pig behavior and pig welfare. *Animal health research reviews / Conference of Research Workers in Animal Diseases*, 12, 25-32. <https://doi.org/10.1017/S1466252310000174>

Lovdata. (2003, 28. februar). *Forskrift om hold av svin*. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-02-18-175> (lest 07.03.2021).

Martin, J. E., Ison, S. H., & Baxter, E. M. (2015). The influence of neonatal environment on piglet play behaviour and post-weaning social and cognitive development. *Applied Animal Behaviour Science*, 163, 69-79.

Martin, P. & Bateson, P. (2007). *Measuring Behaviour*. St Ives, UK: Cambridge University Press.

Mattilsynet. (2013, 09. januar). *Hva er dyrevelferd?*. https://www.mattilsynet.no/dyr_og_dyrehold/dyrevelferd/rad_om_dyrevelferd/hva_er_dyrevelferd.5017 (lest 07.03.2021)

- McGlone, J. J. (1986). Influence of resources on pig aggression and dominance. *Behavioural processes*, 12(2), 135-144.
- McGowan, R. T. S., Robbins, C. T., Alldredge, J. R., & Newberry, R. C. (2010). Contrafreeloading in grizzly bears: implications for captive foraging enrichment. *Zoo Biology*, 29(4), 484-502.
- Mkwanzazi, M. V., Ncobela, C. N., Kanengoni, A. T., & Chimonyo, M. (2019). Effects of environmental enrichment on behaviour, physiology and performance of pigs—A review. *Asian-Australasian journal of animal sciences*, 32(1), 1.
- Munsterhjelm, C., Peltoniemi, O. A. T., Heinonen, M., Hälli, O., Karhapää, M., & Valros, A. (2009). Experience of moderate bedding affects behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 118(1-2), 42-53.
- Newberry, R. C. (1995). Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science*, 44(2-4), 229-243.
- Newberry, R. C., Wood-Gush, D. G. M., & Hall, J. W. (1988). Playful behaviour of piglets. *Behavioural Processes*, 17(3), 205-216.
- Norsvin. (2020). *På lag med grisen - Norsvins Studiekurs 2020*. Norsvin.no. Tilgjengelig fra: [https://norsvin.no/ogroothe/2021/01/Pa-lag-med-grisen Studiekurs-2020 del-1.pdf](https://norsvin.no/ogroothe/2021/01/Pa-lag-med-grisen-Studiekurs-2020-del-1.pdf) (lest 07.03.2021)
- Ocepek, M., Goold, C. M., Busančić, M., & Aarnink, A. J. A. (2020). Maize silage as enrichment material improves the welfare of growing-finishing pigs in environmentally-friendly pens. *Applied Animal Behaviour Science*, 230, 105043.
- Ocepek, M., Newberry, R. C., & Andersen, I. L. (2020). Which types of rooting material give weaner pigs most pleasure? *Applied Animal Behaviour Science*, 231, 105070.
- Ohl, F., & Van der Staay, F. J. (2012). Animal welfare: At the interface between science and society. *The Veterinary Journal*, 192(1), 13-19.
- Olsen, A. W. (2001). Behaviour of growing pigs kept in pens with outdoor runs: I. Effect of access to roughage and shelter on oral activities. *Livestock production science*, 69(3), 255-264.
- Olsen, A. W., Vestergaard, E. M., & Dybkjaer, L. (2000). Roughage as additional rooting substrates for pigs. *Animal Science*, 70(3), 451-456.

Pearce, G. P., Paterson, A. M., & Pearce, A. N. (1989). The influence of pleasant and unpleasant handling and the provision of toys on the growth and behaviour of male pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 23(1-2), 27-37.

Putten, G. (1969). An investigation into tail-biting in fattening pigs. *The British veterinary journal*, 125, 511-517. [https://doi.org/10.1016/S0007-1935\(17\)48710-0](https://doi.org/10.1016/S0007-1935(17)48710-0)

Reimert, I., Bolhuis, J. E., Kemp, B., & Rodenburg, T. B. (2013). Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. *Physiology & behavior*, 109, 42-50.

Scott, K., Chennells, D. J., Campbell, F. M., Hunt, B., Armstrong, D., Taylor, L., Gill, B. P., & Edwards, S. A. (2006). The welfare of finishing pigs in two contrasting housing systems: Fully-slatted versus straw-bedded accommodation. *Livestock Science*, 103(1-2), 104-115.

Scott, K., Taylor, L., Gill, B. P., & Edwards, S. A. (2009). Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems: 3. Hanging toy versus rootable toy of the same material. *Applied Animal Behaviour Science*, 116(2-4), 186-190.

Sonoda, L. T., Fels, M., Oczak, M., Vranken, E., Ismayilova, G., Guarino, M., Viazzi, S., Bahr, C., Berckmans, D., & Hartung, J. (2013). Tail Biting in pigs—Causes and management intervention strategies to reduce the behavioural disorder. A review. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr*, 126(3-4), 104-112.

Spinka, M., Newberry, R. C., & Bekoff, M. (2001). Mammalian play: training for the unexpected. *The Quarterly review of biology*, 76(2), 141-168.

Stolba, A., & Wood-Gush, D. G. M. (1989). The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Science*, 48(2), 419-425.

Studnitz, M., Jensen, M. B., & Pedersen, L. J. (2007). Why do pigs root and in what will they root?: A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Applied animal behaviour science*, 107(3-4), 183-197.

Taylor, N. R., Main, D. C. J., Mendl, M., & Edwards, S. A. (2010). Tail-biting: a new perspective. *The Veterinary Journal*, 186(2), 137-147.

The European Commission. Commission Recommendation (EU) 2016/336 of 8 March 2016 on the application of Council Directive 2008/120/EC laying down minimum standards for the protection of pigs as regards measures to reduce the need for tail-docking. Off. J. Eur. Union 2016. Tilgjengelig fra: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reco/2016/336/oj> (lest 08.03.2021).

- Turner, S. P., Farnworth, M. J., White, I. M. S., Brotherstone, S., Mendl, M., Knap, P., Penny, P., & Lawrence, A. B. (2006). The accumulation of skin lesions and their use as a predictor of individual aggressiveness in pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, *96*(3-4), 245-259.
- Tuytens, F. A. M. (2005). The importance of straw for pig and cattle welfare: a review. *Applied animal behaviour science*, *92*(3), 261-282.
- Van de Weerd, H. A., & Day, J. E. L. (2009). A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behaviour Science*, *116*(1), 1-20.
- Van de Weerd, H. A., Docking, C. M., Day, J. E. L., Avery, P. J., & Edwards, S. A. (2003). A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, *84*(2), 101-118.
- Van Staaveren, N., Teixeira, D. L., Hanlon, A., & Boyle, L. A. (2017). Pig carcass tail lesions: the influence of record keeping through an advisory service and the relationship with farm performance parameters. *Animal*, *11*(1), 140-146.
- Vanheukelom, V., Driessen, B., Maenhout, D., & Geers, R. (2011). Peat as environmental enrichment for piglets: the effect on behaviour, skin lesions and production results. *Applied Animal Behaviour Science*, *134*(1-2), 42-47.
- Vom Brocke, A. L., Karnholz, C., Madey-Rindermann, D., Gauly, M., Leeb, C., Winckler, C., Schrader, L., & Dippel, S. (2019). Tail lesions in fattening pigs: relationships with postmortem meat inspection and influence of a tail biting management tool. *Animal*, *13*(4), 835-844.
- Wallgren, P., & Lindahl, E. (1996). The influence of tail biting on performance of fattening pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica*, *37*(4), 453-460.
- Wallgren, T., & Gunnarsson, S. (2021). Effect of Straw Provision in Racks on Tail Lesions, Straw Availability, and Pen Hygiene in Finishing Pigs. *Animals (Basel)*, *11*(2), 379.
<https://doi.org/10.3390/ani11020379>
- Woldsnes, B. M. (2019). Betydningen av miljøberikelse for avvente smågris: effekter av ulike rotmaterialer på atferd og velferd.
- Wood-Gush, D. G. M., & Vestergaard, K. (1991). The seeking of novelty and its relation to play. *Animal Behaviour*, *42*(4), 599-606.
- Špinko, M. (2006). How important is natural behaviour in animal farming systems? *Applied Animal Behaviour Science*, *100*(1-2), 117-128.

Špinka, M. (2009). Behaviour of pigs. *The Ethology of Domestic Animals: An Introductory Text*, 177-191.



Norges miljø- og biovitenskapelige universitet
Noregs miljø- og biovitenskapelige universitet
Norwegian University of Life Sciences

Postboks 5003
NO-1432 Ås
Norway