

# Virikkeiden vaikutus imeväisikäisten porsaiden käyttäytymiseen

Tuulia Enbom, ELK

Eläinlääketieteen lisensiaatin tutkielma

Eläinten pito ja hyvinvointi -oppiaine

Kliinisen tuotantoeläinlääketieteen osasto

Eläinlääketieteellinen tiedekunta

Helsingin yliopisto 2018

Tiedekunta - Fakultet - Faculty Eläinlääketieteellinen tiedekunta		Osasto - Avdelning - Department Kliininen tuotantoeläinlääketiede	
Tekijä - Författare - Author Tuulia Enbom			
Työn nimi - Arbetets titel - Title Virikkeiden vaikutus imeväisikäisten porsaiden käyttäytymiseen			
Oppiaine - Läroämne - Subject Eläinten pito ja hyvinvointi			
Työn laji - Arbetets art - Level Lisensiaatin tutkielma		Aika - Datum - Month and year 11/2018	Sivumäärä - Sidoantal - Number of pages 35
Tiivistelmä - Referat - Abstract			
<p>Siat elävät intensiivisessä tuotannossa yleensä karussa ja virikeköyhässä ympäristössä. Sopivan virikemateriaalin lisääminen sikojen karsinoihin uskotaan olevan hyvä keino lisätä sikojen hyvinvointia, vähentää sikojen kokemaa stressiä ja sikojen haitallista käyttäytymistä. Haitallinen käyttäytyminen voi johtaa muun muassa sikojen hännänpurentaan. Tämän alkuperäistutkimuksen sisältävän lisensiaatintyön tutkielman tavoitteena on selvittää imeväisikäisten porsaiden käyttäytymistä makuullemenon yhteydessä, sekä sisälkyydestä valmistettujen virikkeiden vaikutusta siihen. Tutkimuksessa selvitetään porsaiden käyttäytymistä makuullemenon yhteydessä, sillä porsaiden pesämateriaaleihin kohdistuvasta käyttäytymisestä on toistaiseksi hyvin vähän tutkimustietoa saatavilla. Ensimmäinen tutkimushypoteesi oli, että ne porsaas, joiden oli mahdollista kohdistaa tutkivaa käyttäytymistään sisälkyyksiin syntymästään lähtien, eivät kohdistaisi tutkivaa käyttäytymistään niin paljon muihin karsinan porsaisiin verrattuna sellaisen karsinan porsaisiin, joilla ei ollut sisälkyyksiä virikkeineen. Toinen tutkimushypoteesi oli se, että porsaas koskettelevat köysiä ennen nukkumaanmenoa, ja että se vähentää toisten porsaiden koskettelua ennen nukkumaanmenoa.</p> <p>Tutkimus suoritettiin suomalaisessa yhdistelmäsisäkalassa emakoiden porsitusosastoissa, joissa oli käytössä häkkiporsitus. Tutkimukseen valittiin yhteensä 34 porsituskarsinaa, joista puolet varustettiin sisälkyydestä tehdyillä virikkeillä, ja puolet karsinoista toimivat kontrollikarsinoina. Tutkimuksessa mukana olleet kaksi porsasryhmää syntyivät kuukauden välein marraskuussa ja joulukuussa. Ulkoilman lämpötila laski huomattavasti kuukauden aikana, ja sen myötä laski myös sisälkyytila. Porsaita videokuvattiin porsituskarsinoissa porsaiden syntymästä vieroitukseen asti. Tutkimusmenetelmänä käytettiin porsaiden käyttäytymisen mittaamista porsaiden asettuessa makuulle ennen nukahtamista, sillä niiden käyttäytymistä ja virikkeiden käyttöä haluttiin selvittää niiden mennessä nukkumaan. Tämä toteutettiin katsomalla videokuvattua materiaalia, ja kirjaamalla porsaiden eri käyttäytymisten esiintyminen videokuvattua materiaalista. Jokaisen tutkimuksessa mukana olleen porsituskarsinan videomateriaalista seurattiin porsaiden makuullemenoa niiden ollessa viikon ikäisiä ja toisen kerran porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä.</p> <p>Tutkimuksessa todettiin ympäristön lämpötilan vaikuttavan yhden viikon ikäisten porsaiden käyttäytymiseen siten, että viileämmässä ympäristössä porsaas koskettelivat enemmän muita porsaita makuullemenon aikana. Tämä saattaa johtua siitä, että porsaila oli kylmä, jolloin ne kokivat olonsa epä mukavaksi, ja tämä lisäsi muiden porsaiden koskettelua. Virikekarsinoissa olevien porsaiden makuullemenon todettiin kestävän kauemmin porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä verrattuna virikeköyhien kontrollikarsinoiden porsaisiin. Lisää tutkimusta tarvitaan, jotta saataisiin selvitettyä syy tälle erolle. Mahdollista on, että ympäristön materiaalin muokkaaminen makuullemennessä on porsaille sisäsyntyinen käyttäytymismuoto, ja tästä syystä ne käyttävät aikaa siihen.</p>			
Avainsanat - Nyckelord - Keywords Käyttäytyminen, virikkeet, hyvinvointi, makuullemeno			
Säilytyspaikka		Förvaringställe	
-		-	
Where		deposited	
HELDA – Helsingin yliopiston digitaalinen arkisto			
Työn johtaja (tiedekunnan professori tai dosentti) ja ohjaaja(t) - Instruktor och ledare - Director and Supervisor(s) Anna Valros Helena Telkänranta			

## Sisällys

1 JOHDANTO .....	1
1.1 Lisensiaatintyön tavoitteet .....	3
1.2 Tutkimushypoteesit.....	3
2 KIRJALLISUUSKATSAUS .....	4
2.1 Virikemateriaali .....	6
2.2 Sikojen hännänpurenta.....	10
2.3 Hännänpurennan ehkäisy virikkeiden avulla .....	13
2.4 Virikkeitä porsaille .....	14
3 AINEISTO JA MENETELMÄT .....	15
3.1 Aineiston laatu, koko ja alkuperä .....	15
3.2 Tutkimuksen suorittaminen .....	19
3.3 Tilastolliset testit.....	22
4 TULOKSET.....	23
4.1 Porsaiden käyttäytyminen porsituskarsinoissa .....	23
4.2 Porsaiden ylösnousut, toisten porsaiden ja virikkeiden koskeminen .....	24
4.3 Makuullemenon kesto.....	24
4.4 Virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden käyttäytymismittausten vertailu .....	26
4.5 Porsaiden käyttäytymismittausten tulokset eri lämpötilaolosuhteissa .....	26
4.6 Virikkeiden vaikutus porsaiden makuullemenon kestoön .....	28
5 POHDINTA.....	29
5.1 Tutkimuksen tulokset.....	29
5.1.1 Porsaiden käyttäytymisen vertailu virike- ja kontrollikarsinoiden välillä .....	29
5.1.2 Erilaisten lämpötilaolosuhteiden vaikutus porsaiden käyttäytymiseen .....	29
5.1.3 Makuullemenojen keston vertailu virike- ja kontrollikarsinoiden välillä.....	30
5.2 Tutkimuksen toteutus.....	31
5.3 Virikkeiden materiaalin, määrän ja uutuudenviehätyksen vaikutus porsaiden käyttäytymiseen .....	32
5.4 Tutkimukseen valittu virikemateriaali .....	34
6 YHTEENVETO.....	34
Lähdeluettelo .....	36

## 1 JOHDANTO

Sikojen (*Sus scrofa*) nykyinen elinympäristö on tuotantotiloilla varsin erilainen verrattuna siihen millaisessa ympäristössä sika on lajina aikoinaan kehittynyt. Intensiivisessä tuotannossa siat elävät yleensä karussa ja virikeköyhässä elinympäristössä (Van de Weerd ym. 2005). Karsinoiden lattiat ovat esimerkiksi betonipalkkia tai muoviritilää, seinät vaneria tai metalliaitaa, ja sioilla on yleensä hyvin vähän tai ei lainkaan materiaalia mitä ne voisivat tonkia tai pureskella. Kuitenkin luonnollisissa olosuhteissa siat käyttävät suuren osan aktiivisesta ajastaan ruoan etsimiseen tai muuten tutkimalla ympäristöään, ja tämä tutkimiskäyttäytyminen pitää ne ajan tasalla saatavilla olevasta ravinnosta ja ympäristöstä (katsauksessa Studnitz ym. 2007). Tutkimiskäyttäytyminen onkin yksi sikojen käyttäytymistarve, ja siat tutkivat ympäristöään tonkimalla, pureskelemalla ja haistelemalla erilaisia kohteita, joista osa on syötäviä ja osa ei (katsauksessa Studnitz ym. 2007). Sikojen ruuanetsimis- ja tutkimiskäyttäytymistä on hankala stimuloida tuotantosikaloiden olosuhteissa (Van de Weerd ym. 2003).

Eläinten käyttäytymistutkimuksessa ”virike” -termiä käytetään useissa eri merkityksissä. Virikkeellä voidaan tarkoittaa esimerkiksi esineen tai materiaalin lisäämistä eläimen pitoympäristöön, laajemman ruokavalikoiman tarjoamista, pitoympäristön rakenteita, ulkoilumahdollisuutta sekä eläimen karsinan tai muun pitopaikan ulkopuolella olevaa tilaa, joka on eläimen aistien ulottuvissa, ja musiikkia tai muita ääniä (katsauksessa Newberry 1995). Virikkeellä voidaan tarkoittaa jotain eläimen käyttäytymistarpeiden kannalta täysin välttämätöntä, joka on aiemmin puuttunut eläimen pitoympäristöstä. Toisinaan virikkeellä tarkoitetaan pienempiä lisäyksiä eläimen pitoympäristöön, ja tällaisia virikkeitä voivat olla esimerkiksi musiikki tai muut ympäriltä kuuluvat äänet (katsauksessa Newberry 1995).

Yleisiä stressitekijöitä porsaiden elämässä tuotantosikaloiden olosuhteissa ovat karu ja paljas elinympäristö, vieroitus, porsasryhmien sekoittuminen vieroituksen aikana sekä karsinan tungos (Dybkjær 1992). Virikemateriaalin lisäämisen karsinaan uskotaan olevan hyvä keino vähentämään sikojen kokemaa stressiä (Munsterhjelm ym. 2010). Porsituskarsinoiden virikemateriaaliksi kaksi kertaa päivässä lisätty kohtalainen määrä kutterinpurua tai pilkottua olkea porsaiden syntymästä lähtien yhdeksän viikon ikään asti

vaikuttaa samoilla sioilla ainakin 21 viikon ikään asti kortisolin eritykseen eli vähentää sikojen kokemaa kroonista stressiä (Munsterhjelm ym. 2010). Virikkeet voivat vähentää vieroituksen yhteydessä porsaiden kokemaa stressiä (Oostindjer ym. 2011, Yang ym. 2018), sekä auttaa porsaita sopeutumaan vaihtuvaan ympäristöön vieroituksen jälkeen (Oostindjer ym. 2011). Virikkeen positiivinen vaikutus sikojen stressinsietoon uusissa tilanteissa saattaa olla suurempi, jos virike on uusi, jolloin sioilla on suuri motivaatio tutkia uutta asiaa (Oostindjer ym. 2011).

Virikeköyhässä ympäristössä pikkuporsaat eivät välttämättä opi suuntaamaan tutkivaa käyttäytymistään ympäristöön vaan ne saattavat suunnata tutkivan käyttäytymisensä pysyvästi muihin sikoihin (Munsterhjelm ym. 2009). Virikkeet karsinassa vähentävät sikojen haitallista käyttäytymistä, jota on jatkuva lisääntynyt toisen sian koskettelu kärsällä tai toisen sian pureminen (Beattie ym. 1996, Beattie ym. 2000). Virikkeet lisäävät porsaiden leikkimis- ja tutkimiskäyttäytymistä sekä aktiivisuutta porsituskarsinassa, mutta vähentävät toisten porsaiden koskettelua suulla ja kärsällä (Oostindjer ym. 2011).

Pikkuporsaiden ympäristön virikkeellistäminen karsinan kuivikemateriaalilla saattaa lisätä porsaiden kasvua, vähentänee vieroituksen jälkeistä ripulia ja haitallista käyttäytymistä myöhemmin niiden elämässä (Munsterhjelm ym. 2009). Sen sijaan materiaalin jättäminen pois, tai sen määrän merkittävä vähentäminen silloin, kun porsaat ovat ehtineet tottua materiaalin määrään, saattaa lisätä hännänpurennan esiintymistä (Munsterhjelm ym. 2009). Porsaiden siirtäminen vieroituksen yhteydessä virikkeellisestä ympäristöstä virikkeettömään ympäristöön saattaa aiheuttaa ylimääräistä stressiä vieroituksen aikaan (katsauksessa Oostindjer ym. 2014).

Virikkeettömässä ympäristössä porsaat koskettelevat kärsällään ja suullaan enemmän emakon utareita verrattuna virikkeelliseen ympäristöön, ja tämä saattaa olla seurausta siitä, että porsaat kohdistavat virikeköyhässä ympäristössä tutkivaa käyttäytymistään emakkoon (Beattie ym. 1995). Virikkeettömässä ympäristössä porsaat saattavat suunnata tutkimis- tai leikkimiskäyttäytymistään myös rehuun (Oostindjer ym. 2011, Machado ym. 2017), jolloin rehua saattaa kulua hukkaan esimerkiksi putoamalla karsinan lattian ritilöiden välistä lantakouruun. Virikkeet siis vähentävät sikojen haitallista käyttäytymistä ja lisäävät sikojen hyvinvointia (Beattie ym. 2000). Virikkeellisessä ympäristössä siat myös syövät ja kasvavat paremmin (Beattie ym. 2000).

## 1.1 Lisensiaatintyön tavoitteet

Tämän alkuperäistutkimuksen sisältävän lisensiaatintyön tutkielman tavoitteena on selvittää imeväisikäisten porsaiden käyttäytymistä makuullemenon yhteydessä, sekä sisalköydestä valmistettujen virikkeiden vaikutusta siihen. Tutkimuksessa selvitetään porsaiden käyttäytymistä makuullemenon yhteydessä, sillä porsaiden pesämateriaaleihin kohdistuvasta käyttäytymisestä on toistaiseksi hyvin vähän tutkimustietoa saatavilla. Vanhempien sikojenkaan osalta tätä ei ole juuri tutkittu, mutta sen sijaan emakoiden pesänrakennuskäyttäytymistä on tutkittu paljon.

## 1.2 Tutkimushypoteesit

Ensimmäinen tutkimushypoteesi oli, että ne porsaat, joiden oli mahdollista kohdistaa tutkivaa käyttäytymistään sisalköysiin syntymästään lähtien, eivät kohdistaisi tutkivaa käyttäytymistään niin paljoa muihin karsinan porsaisiin verrattuna sellaisen karsinan porsaisiin, joilla ei ollut sisalköysiä virikkeinään. Tutkiva käyttäytyminen määriteltiin tässä tutkimuksessa niin, että se käsittää sisalköyden tai toisen porsaan koskettamisen kärsällä tai suulla sekä kohteen puremisen.

Toinen tutkimushypoteesi oli se, että porsaat koskettelevat köysiä ennen nukkumaanmenoa, ja että se vähentää toisten porsaiden koskettelua ennen nukkumaanmenoa. Taustatietona hypoteesille on Telkänrannan ym. aiemmat tutkimukset, joista on saatu viitteitä sille, että porsaille on luontainen tarve päästä tonkimaan ja muokkaamaan suullaan materiaalia ennen kuin ne asettuvat nukkumaan, ja että oikeanlainen virikemateriaali voisi tyydyttää tätä tarvetta (Telkänranta ja Valros 2016). Tutkimuksissa kahden viikon ikäisille porsaille tarjottiin virikkeenä sisalköyttä (Telkänranta ja Valros 2016). Tutkimuksien tulosten mukaan porsaiden makuullemenokäyttäytyminen ja virikkeiden käyttö sisälsi joitain elementtejä, jotka muistuttivat yksinkertaisimpia osia sellaisten porsaiden käyttäytymisestä, joilla on emakon kasvimateriaalista tekemä porsaspesä, joten porsaille saattaa olla sisäsyntyinen tarve toteuttaa tätä käyttäytymismallia (Telkänranta ja Valros 2016).

Telkänrannan tutkimusryhmän aiemmassa pilottitutkimuksessa oli saatu viitteitä siitä, että virikemateriaalilla on porsaille erilainen merkitys niiden asettuessa nukkumaan verrattuna tutkivaan käyttäytymiseen porsaiden aktiivisena aikana. Pilottitutkimuksessa oli havaittu, että virikkeettömissä porsituskarsinoissa porsaat koskettelevat suullaan ja kärsällään muita porsaita asettuessaan makuulle. Telkänrannan ym. (2014) tutkimuksessa havaittiin, että porsaat, joille oli tarjottu virikemateriaaliksi sisalköysiä ja sanomalehtipaperia, koskettelivat näitä materiaaleja makuullemenon yhteydessä ja ennen nukahtamistaan, sekä kohdistivat tätä koskettelukäyttäytymistä vähemmän muihin porsaisiin verrattuna virikkeettömien karsinoiden porsaisiin.

## 2 KIRJALLISUUSKATSAUS

Sikojen elinympäristössä hyvin monenlaiset tekijät voivat toimia sioille virikkeinä, jotka tekevät sikojen elinympäristöstä monipuolisemman (katsauksessa Newberry ym. 1995). Tällaisina virikkeinä tuotantosikaloissa voivat toimia esimerkiksi erilaiset tuokset kuten emon tuoksu, sikalassa soitettava musiikki, sikojen väliset vuorovaikutukset, karsinarakenteet, sikojen karsinan pohjamateriaali, sioille tarjottava rehu, sioille suunnitellut virikemateriaalit tai virikkeeksi suunnitellut esineet (katsauksessa Newberry 1995). Erilaisilla virikkeillä on todennäköisesti erilaisia merkityksiä sioille ja erilaisia vaikutuksia niiden hyvinvointiin. Osa sioille tarjottavista virikkeistä mahdollistaa keskeisten käyttäytymistarpeiden toteuttamista, ja osa virikkeistä ovat sioille vähemmän välttämättömiä, mutta kuitenkin hyödyllisiä lisäämällä ympäristön monipuolisuutta.

Sikojen elinympäristön tulisi sisältää virikkeitä, jotka mahdollistavat sikojen mielekkään virikkeen vuorovaikutuksellisen käytön ja säilyttävät muokkautuvuuden (Van de Weerd ym. 2003), sillä virikemateriaali lisää sikojen hyvinvointia (Beattie ym. 1995). Virikkeettömissä olosuhteissa porsaiden leikkimiskäyttäytyminen on vähäisempää kuin virikkeellisessä ympäristössä, joka viittaa siihen, että porsaiden kaikki tarpeet eivät ole tyydytettyjä, ja niiden hyvinvoinnissa on puutteita virikeköyhässä ympäristössä (Beattie ym. 1995). Sikojen kasvatusympäristöön lisätyt virikkeet vähentävät sikojen epäaktiivisena viettämää aikaa, sekä sikojen toisiinsa kohdistamaa aggressiivisuutta ja

haitallista käyttäytymistä kuten jatkuvaa toisen porsaan koskettelua kärsällä ja pureskelua (Beattie ym. 1995).

Virikkeellisessä ympäristössä porsaiden leikkimiskäyttäytyminen nousi Beattie ym. (1995) tutkimuksessa kymmenkertaiseksi verrattuna virikeköyhässä ympäristössä eläviin porsaisiin. Monipuolisemmassa ympäristössä syntymästään asti kasvavat porsaat alkavat näyttää leikkimiskäyttäytymistä aikaisemmin verrattuna virikeköyhässä ympäristössä kasvaviin porsaisiin (Martin ym. 2015). Monipuolisemmassa ympäristössä kasvavien porsaiden leikkimiskäyttäytyminen on myös monipuolisempaa kuin virikkeettömässä ympäristössä kasvavien porsaiden leikkimiskäyttäytyminen, joten porsaiden leikkimiskäyttäytyminen riippuu ympäristön virikkeellisyydestä (Martin ym. 2015). Virikkeellisessä ympäristössä porsaat näyttävät enemmän leikkimiskäyttäytymistä, ja leikkimiskäyttäytyminen lisääntyy iän myötä, joka viittaa siihen, että porsaiden kognitiivisten kykyjen kehittyminen vaikuttaa leikkimiskäyttäytymiseen (Yang ym. 2018). Martin ym. (2015) tutkimuksessa monipuolisemman ympäristön vaikutus porsaiden leikkimiskäyttäytymiseen ei kuitenkaan jatkunut porsaiden vieroituksen jälkeen, kun virike- ja kontrolliryhmien porsaat siirrettiin identtisiin ympäristöihin.

Porsaiden vieroitus on porsaille stressaava muutos elämässä, sillä vieroituksen aikana porsaat siirretään uusiin karsinoihin ja samalla ryhmät, joissa porsaat ovat syntymästään lähtien eläneet, sekoittuvat kun porsaista muodostetaan uusia ryhmiä karsinoihin. Vieroituksen jälkeen muodostetuissa uusissa ryhmissä porsaat hakevat uuden ryhmän sosiaalisen hierarkian, ja tähän liittyvä käyttäytyminen vallitsee porsaiden välillä kunnes hierarkia vakiintuu (Martin ym. 2015). Vieroituksen jälkeisinä päivinä tappelukäyttäytyminen kohooa ryhmän porsaiden keskuudessa, ja suurin osa yksilöistä osallistuu tappeluihin sekä saa ihovauriota tappelun seurauksena (Martin ym. 2015). Martin ym. (2015) tutkimuksen mukaan on mahdollista, että monipuolisemmassa ympäristössä kasvaneet porsaat saattavat ratkaista sosiaalisen hierarkian nopeammin verrattuna virikkeettömissä olosuhteissa kasvaneisiin porsaisiin.

Machado ym. (2017) tutkimuksessa todettiin, etteivät virikkeet vaikuttaneet sikojen tutkivan käyttäytymisen ilmenemiseen, ja tutkimuksessa mukana olleet siat käyttivät 10%-15% ajastaan tutkimalla ympäristöä riippumatta siitä oliko niillä virikkeitä karsinassa vai ei. Sikojen aktiivisena aikana tutkiva käyttäytyminen on hallitseva



käyttäytymismuoto sekä sioilla joille on tarjolla virikemateriaalia että virikkeettömissä olosuhteissa elävillä sioilla (Beattie ym. 1995). Sioilla on luontainen tapa tutkia ympäristöään ja tonkia materiaaleja, ja tämä luontainen käyttäytyminen on hyvin rajallista tuotantosikalan olosuhteissa, vaikka sioille olisikin tarjolla virikkeitä (Machado ym. 2017). Kuitenkin olkien tarjoamisen sioille on todettu vähentävän sikojen tosiinsa kohdistamaa haitallista käyttäytymistä kuten muiden sikojen koskettelua kärsällä, hännänpurentaa ja aggressiivisuutta (Day ym. 2008).

Virikkeettömässä ympäristössä siat tutkivat ruokaansa sekä karsinan rakenteita kuten karsinan seiniä, vesinippaa tai ruokinta-astiaa (Beattie ym. 1995). Lattialla olevan olkipatjan tonkiminen vaikuttaa olevan merkittävää sikojen käyttäytymisessä, sillä siat kohdistivat tutkivaa käyttäytymistään karsinan pohjalla oleviin olkiin (Van de Weerd ym. 2006). Toisaalta siat kohdistavat tutkivaa käyttäytymistään paljaaseen karsinan lattiaan, joten niiden aktiivisesta ajasta menee osa karsinan pohjan tutkimiseen, vaikka karsinan pohjalla ei olisikaan erityistä materiaalia, jota tutkia (Van de Weerd ym. 2006). Paljas karsinan lattia ei kuitenkaan välttämättä tyydytä sikojen käyttäytymistarvetta tonkia ja tutkia ympäristöään, joten tämä tyydyttymätön käyttäytymistarve saattaa kohdistua muihin karsinan sikoihin ja johtaa haitalliseen toisiin sikoihin kohdistuvaan käyttäytymiseen ja hännänpurentaan (Van de Weerd ym. 2006). Sen sijaan virikkeiden tarjoaminen sioille voi ehkäistä sikojen tosiinsa kohdistamaa haitallista käyttäytymistä, kuten toisen sian koskettelua ja purentaa, mutta erilaisten virikkeiden välillä on eroja kuinka tehokkaasti ne estävät sikojen haitallista käyttäytymistä (Van de Weerd ym. 2006).

## 2.1 Virikemateriaali

Virikkeen tarkoitus on parantaa suljetussa ympäristössä elävän eläimen elämänlaatua ja auttaa eläintä saavuttamaan psykologista ja fysiologista hyvinvointia (Machado ym. 2017). Hyvän virikemateriaalin tulisi auttaa eläimen sisäsyntyisten käyttäytymistarpeiden toteuttamisessa, vähentää eläimen kokemaa stressiä ja epänormaalia käyttäytymistä, ja tällä tavoin parantaa eläimen hyvinvointia (katsauksessa Van de Weerd ja Day 2009). Eläimen käyttäytymistarpeet tarkoittavat niiden sisäsyntyisten käyttäytymismuotojen ydinjoukkoa, jotka ovat välttämättömiä eläinlajin hyvinvoinnille (katsauksessa Friend

1989). Eläimen käyttäytymistarpeeksi voidaan määritellä myös sellainen käyttäytyminen, jonka toteuttamiseen eläimellä on vahva motivaatio, ja jos eläimellä ei ole mahdollisuutta toteuttaa tätä käyttäytymistä, tilanne voi johtaa eläimen epänormaaliin käyttäytymiseen ja stressivasteeseen (katsauksessa Jensen ja Pedersen 2008). Eläimen motivaation tasoa tiettyä käyttäytymistä kohtaan voidaan selvittää tutkimalla kuinka paljon työtä eläin on valmis tekemään tämän käyttäytymismallin toteuttamiseksi (katsauksessa Jensen ja Pedersen 2008). Kun tunnetaan eläinlajin käyttäytymistarpeet, voidaan suunnitella keinoja, kuinka eläinlajille tarjotaan mahdollisuuksia toteuttaa käyttäytymistarpeitaan (katsauksessa Jensen ja Pedersen 2008). Virikkeitä suunnitellessa on tärkeää tuntea eläinlajin käyttäytymistarpeet, sillä virikkeiden tulisi mahdollistaa eläimen käyttäytymimuotojen ydinjoukon toteuttamisen, ja virikkeen tulee olla sopiva huomioon ottaen eläinlajin sensoriset ja motoriset kyvyt (Wan de Weerd ym. 2003). Osa virikkeistä on välttämättömiä sikojen sisäsyntyisten käyttäytymistarpeiden toteuttamisessa. Sioille lajityypillistä käyttäytymistä ovat esimerkiksi tonkiminen ja pureskelu, joka on osa ruoanetsimis- ja tutkimiskäyttäytymistä, ja tätä lajityypillistä käyttäytymistä ne yrittävät toteuttaa elinympäristöstä riippumatta (katsauksessa Studnitz ym. 2007). Jos sioilla ei ole tongittavaa tai pureskeltavaa saatavilla, saattaa sikojen käyttäytyminen suuntautua väärään kohteeseen kuten karsinan muihin sikoihin, ja tämä voi johtaa hännänpurentaan (katsauksessa Taylor ym. 2010). Eli sisäsyntyisen käyttäytymistarpeen toteutumatta jääminen voi johtaa eläimen turhautumiseen, joka sioilla saattaa näkyä esimerkiksi hännänpurentana (katsauksessa Taylor ym. 2010). Todennäköisesti muiden sikojen häntiä purevien sikojen kokema turhautuminen on johtanut niiden hyvinvoinnin heikkenemiseen (EFSA 2007).

Virikkeitä suunnitellessa on tärkeää tuntea lajin käyttäytymistarpeita, jotta virikkeistä voidaan tehdä sellaisia, että ne antavat eläimelle paremmat mahdollisuudet toteuttaa tärkeimpiä käyttäytymistarpeitaan (Van de Weerd ym. 2003). Sioille tarkoitetuissa virikkeissä sioille tärkeimpiä ominaisuuksia vaikuttaa olevan muun muassa syötävyys ja tuhottavuus, sekä virikemateriaalin partikkelikoko tulee olla riittävän suuri, ja materiaalin tulee pysyä tongittaessa paikallaan, ettei materiaali häviä sikojen sitä tonkiessa pois karsinasta (Van de Weerd ym. 2005). Virikkeet parantavat eläinten hyvinvointia myös antamalla eläimelle tunteen, että eläin hallitsee elinympäristöään (Van de Weerd ym. 2006). Sioille tarjottava virike kannattaa suunnitella sellaiseksi, että siat voivat muokata virikettä, sekä kohdistaa virikkeeseen tutkimis- ja ravinnonetsimis -käyttäytymistään,

sillä sellaisia virikkeitä siat käyttävät eniten (Van de Weerd ym. 2003, Van de Weerd ym. 2006). Sikojen virikkeiden olisi hyvä olla purtavia, muokattavia ja tuhottavia (Van de Weerd ym. 2003), jolloin siat pystyvät muokkaamaan virikkeitä suullaan ja kärsällään samaan tapaan mitä ne tonkivat ympäristöönsä ollessaan esimerkiksi ulkolaitumella, ja kohdistamaan näin tutkivaa käyttäytymistään virikkeisiin.

Virikemateriaalin tulee olla turvallista sioille, eikä materiaali saa aiheuttaa terveystarpeita sioille, vaikka ne purevat ja mahdollisesti syövät materiaalia (EFSA 2014). Materiaalin tulee siis olla sellaista, etteivät siat loukkaa itseään materiaaliin, ja materiaalin tulee olla vapaa biologisista sekä kemiallisista riskeistä (EFSA 2014). Virikkeenä käytettävä materiaali ei saa aiheuttaa riskejä tai heikennyksiä elintarviketurvallisuuteen, sillä tuotantotiloilla sikoja kasvatetaan tulevaa elintarvikekäyttöä varten. Virikemateriaalin tulisi myös olla hinnaltaan edullista, jotta sikatiloilla on mahdollisuuksia hankkia virikkeitä sioille. Materiaalin kustannustehokkuutta voidaan parantaa sillä, että materiaali olisi käytössä sikojen virikkeenä pitkän aikaa, mutta toisaalta materiaalin tulee olla tällöin helposti puhdistettavaa hygieniasyistä johtuen (EFSA 2014). Virikemateriaalin helppo jako tai asennettavuus porsaiden karsinoiden on tärkeää, jotta sikatiloilla materiaaleja on vaivatonta laittaa sikojen karsinoiden.

Olki on hyvä virikemateriaali sioille, sillä se toimii sioille virikkeenä, ravintona ja olkipohjana käytettynä myös sikojen karsinoissa pehmikemateriaalina, sekä vähentää sikojen haitallista käyttäytymistä kuten hännänpurentaa (Day ym. 2008). Day ym. (2008) tutkimuksessa mukana olleet siat, joille tarjottiin olkea, olivat myös aktiivisempia, sekä niiden käyttäytyminen oli monipuolisempaa verrattuna virikkeettömissä olosuhteissa eläviin sikoihin. Olkipohjaisissa karsinoissa elävät siat käyttävät olkien tonkimiseen ja tutkimiseen suuremman osan aktiivisesta ajastaan verrattuna sikojen virikkeenä käytettävään esineeseen kohdistetusta ajasta sellaisissa karsinoissa, joissa ei ole olkipatjaa (Van de Weerd ym. 2006). Olkipohjaisessa karsinassa olevat siat käyttävät lähes kolmasosan ajastaan suuntaamalla tutkivaa käyttäytymistään olkiin (Beattie ym. 1995), ja virikemateriaalina turvetta ja olkea sisältävässä karsinassa siat käyttävät yli neljäsosan ajastaan suuntaamalla tutkivaa käyttäytymistään materiaaliin (Beattie ym. 2000). Karsinan olkipohja on paras keino ylläpitää sikojen mielenkiinto virikemateriaalissa (Van de Weerd ym. 2006). Toisaalta sikojen on havaittu tonkivan säilörehumaissia enemmän kuin silputtua olkea (Jensen ym. 2010). Siat myös suuntaavat tutkivaa käyttäytymistään

vähemmän muihin sikoihin ja karsinarakenteisiin, kun niillä on säilörehumaissia karsinan tonkimismateriaalina verrattuna sikoihin, joilla on pilkottua olkea karsinan tonkimismateriaalina (Jensen ym. 2010). Säilörehumaissi on ravitsevampaa ja rakenteeltaan vaihtelevampaa kuin olki, jolloin se saattaa olla mielenkiintoisempaa tutkittavaa sioille (Jensen ym. 2010). Olki on käyttökelpoinen vaihtoehto virikemateriaaliksi sikaloihin, joissa karsinoiden pohjat ovat kiinteää lattiaa. Sen sijaan ritilä- tai palkkipohjaisissa karsinoissa oljen käyttö virikemateriaalina ei yleensä onnistu lantajärjestelmän tukkeutumisriskin takia (katsauksessa Dea ym. 2014).

Virikemateriaaliksi ennen porsaiden vieroitusta tarjotun sisälköysien ja paperin on todettu vähentävän vieroituksen jälkeisestä hännänpurennasta johtuvien vammojen vakavuutta (Telkänranta ym. 2014). Telkänranta ym. (2014) tutkimuksessa verrattiin hännänpurennan esiintyvyyttä ja hännän vaurioiden vakavuutta porsasryhmien välillä, joista toinen ryhmä käsitti virikeköyhässä ympäristössä syntymästään asti eläneet porsaas, ja toisen ryhmän porsaille oli ollut syntymästään vieroitukseen asti tarjolla sisälköyttä ja paperia virikkeeksi. Porsaas vieroitettiin neljän viikon iässä, ja kaikki porsaas siirrettiin identtisiin olosuhteisiin, joissa kaikissa karsinoissa oli kiinteinä virikkeinä porsaille kolme sisälköyttä ja muovinen Bite-Rite purulelu kiinnitettynä karsinan seinään, sekä kaksi kertaa päivässä karsinoihin heitettiin kutterinpurua (Telkänranta ym. 2014). Yhdeksän viikon iässä todettiin syntymästään vieroitukseen asti virikkeellisissä karsinoissa olleiden porsaiden ryhmässä vähemmän osittain tai täydellisesti pois purtuja häntiä, purema-alueen turvotusta ja infektioita verrattuna kontrolliryhmään, jolla ei ollut ollut sisälköyttä ja paperia virikkeenään ennen vieroitusta (Telkänranta ym. 2014). Hännänpurenta tapahtui siis vasta vieroituksen jälkeisenä ajanjaksona, ja ero ryhmien välillä oli siinä mitä materiaalia sioilla oli ollut ennen vieroitusta käytössä. Karsinan laitaan kiinnitetty köysi on todettu käyttökelpoiseksi, hygieeniseksi ja tehokkaaksi virikkeeksi sioille (Trickett ym. 2009).

Valtioneuvoston asetuksen sikojen suojelusta (629/2012) 13 §:n mukaan sioilla on oltava jatkuvasti saatavillaan riittävä määrä materiaalia, joka ei vaaranna sikojen terveyttä ja materiaalin avulla siat voivat toteuttaa lajinomaista käyttäytymistään esimerkiksi tonkimista ja tutkimista. Euroopan unionin neuvoston direktiivin sikojen suojelun vähimmäisvaatimuksista (EY 120/2008) liitteen 1 kohdan 4 mukaan "sioilla on oltava jatkuvasti saatavillaan riittävä määrä materiaaleja kunnolla tutkittavaksi ja viihdykkeeksi,

esim. olkia, heinää, puuta, sahajauhoa, herkkusienikompostia, turvetta tai vastaavien sekoitusta, joka ei vaaranna eläinten terveyttä." Lietelantaviemäröidyissä sikaloissa neuvoston direktiivin toteuttaminen voi kuitenkin olla vaikeaa, sillä oljet, heinä tai muu virikkeenä käytettävä materiaali saattaa tukkia viemäröinnin. Virikkeiden kehittäminen porsaille on siis lainsäädännöllisistäkin syistä tärkeää, jotta sikatiloilla on käytössä mahdollisuuksia toteuttaa direktiivi oikealla tavalla.

## 2.2 Sikojen hännänpurenta

Hännänpurenta on yksi sikojen vakavimmista haitallisen käyttäytymisen muodoista ja ongelma lihantuotannossa vaikuttaen sekä sikojen hyvinvointiin että taloudelliseen kannattavuuteen, sillä hännänpurennasta voi seurata puremahaavoja sialle, ja ne aiheuttavat infektorisikin (Van de Weerd ym. 2005). Hännänpurenta tarkoittaa tilannetta, jossa sika pureskelee toisen sian häntää (katsauksessa D'Eath ym 2014). Puremahaavat voivat olla kipeitä, ja niiden seurauksena voi aiheutua vakaviakin tulehduksia (EFSA 2007). Tulehtuneesta hännästä tulehdus voi levitä muualle sian elimistöön ja aiheuttaa esimerkiksi keuhkotulehduksen (Sihvo ym. 2012). Hännänpurenta alkaa, kun yksi karsinassa oleva sika alkaa purra muiden sikojen häntiä (katsauksessa D'Eath ym 2014). Hännänpurenta saattaa jäädä tilanteeksi, jossa vain yksi karsinan sika puree muiden sikojen häntiä, tai hännänpurenta saattaa laajentua niin, että useampi sika alkaa purra toisten sikojen häntiä.

Hännänpurenta on moniulotteinen ongelma, johon voi altistaa useat riskitekijät kuten sikojen rotu, ravitseminen, ryhmäkoko ja sairauksien esiintyvyys (katsauksessa D'Eath ym 2014). Sikaryhmässä hännänpurennan laukaisevaa tekijää on usein vaikeaa tunnistaa, sillä siat reagoivat yksilöllisesti hännänpurennalle altistaviin tekijöihin (katsauksessa D'Eath ym 2014). Sikaryhmässä tapahtuvaa hännänpurenta-aaltoa saattaa kuitenkin edeltää jokin muutos, joka voi liittyä esimerkiksi ruokintaan, lämpötilaan, vuodenaikaan tai jonkin sairauden taudinpurkaukseen (katsauksessa D'Eath ym 2014).

Munsterhjelm ym. (2016) sai tutkimuksessaan viitteitä siitä, että sikojen erilainen fenotyyppi eli yksilön ilmiäsu vaikuttaa sikojen sosiaaliseen ja tutkimiskäyttäytymiseen vertaamalla porsaiden käyttäytymistä vieroituksen jälkeen neljän viikon ikäisinä ja toisen

kerran porsaiden ollessa yhdeksän viikon ikäisiä. Tutkimuksessa havaittiin eroja niiden porsaiden käyttäytymisessä, jotka pitävät toisten porsaiden häntiä suussa, verrattuna muihin porsaisiin (Munsterhjelm ym. 2016). Toisten porsaiden häntiä suussa pitävien porsaiden käyttäytyminen suuntautui porsaiden iän karttuessa ympäristön tutkimisesta enemmän sosiaaliseen aktiivisuuteen (Munsterhjelm ym. 2016). Tämä lisääntynyt sosiaalinen käyttäytyminen yhdeksänviikkoisilla porsailla piti sisällään lisääntynyttä häntien koskettelua kärsällä, toisen porsaan hännän pitämistä suussa, korvien puremista ja tappelua (Munsterhjelm ym. 2016).

Sikojen hännänpurenta voidaan jakaa kolmeen erilaiseen käyttäytymistyyppiin, joita ovat kaksivaiheinen hännänpurenta, yhtäkkinen ja voimakas -hännänpurenta sekä pakkomielteinen hännänpurenta (katsauksessa Taylor ym. 2010). Näillä kaikilla kolmella erilaisella hännänpurennan käyttäytymistyyppillä saattaa olla erilaiset taustasyöt ja erilainen syntymekanismi (katsauksessa Taylor ym. 2010). Sikojen kaksivaiheisessa hännänpurennassa käyttäytymisen ensimmäinen vaihe käsittää tilanteen ennen hännän vaurioitumista, jolloin sika pitää toisen sian häntää suussa ja kevyesti manipuloi häntää suullaan (katsauksessa Taylor ym. 2010). Ensimmäisessä vaiheessa häntään ei aiheudu näkyviä vaurioita eikä havaita sen sian kokemaa epämukavuutta, jonka häntä on toisen sian suussa (katsauksessa Taylor ym. 2010). Ensimmäinen vaihe hännänpurennasta saattaa olla osa sikojen luonnollista ruoanetsimis- ja tutkimiskäyttäytymistä, joka vain suuntautuu väärään kohteeseen siksi, että luontaisia kohteita käyttäytymiselle ei ole saatavilla riittävästi (katsauksessa Taylor ym. 2010). Munsterhjelm ym. (2016) havaitsivat tutkimuksessaan, että siat, jotka aloittavat kaksivaiheisen hännänpurennan ensimmäisen vaiheen eli toisen sian hännän suussa pitämisen, ovat aktiivisempia, tutkivat enemmän ympäristöään, ja niiden sosiaalinen käyttäytyminen oli erilaista verrattuna muihin sikoihin.

Käyttäytymisen toinen vaihe on hännän vaurioitumisvaihe, jossa hännän suussa pito ja manipulointi vaurioittavat hännän ihoa, jolloin hännän verenvuoto saattaa johtaa siihen, että muutkin siat kiinnostuvat verta vuotavasta hännästä (katsauksessa Taylor ym. 2010). Sikojen hännänpurennan estämisessä on tärkeää estää sikoja kiinnostumasta muiden sikojen häntien suulla manipuloimisesta, jolloin hännät eivät vaurioidu, ja tilanne ei johda siihen, että muut siat kiinnostuvat vaurioituneesta hännästä (katsauksessa Taylor ym. 2010). Aina kaksivaiheinen hännänpurenta -käyttäytyminen ei etene toiseen vaiheeseen

eli häntien vaurioitumiseen (Munsterhjelm 2016). Kaksivaiheisen hännänpurenta - käyttäytymisen syntyminen on todennäköisesti ennaltaehkäistävissä tarjoamalla sioille sopivaa ruokaa sekä sopivaa virikemateriaalia tai virikkeenä toimivia esineitä, jotta siat voivat kohdistaa tutkivaa käyttäytymistään tähän materiaaliin, eikä käyttäytyminen kohdistuisi muiden sikojen häntiin (katsauksessa Taylor ym. 2010).

Yhtäkkisessä ja voimakkaassa hännänpurennassa sika riuhtoo tai puree voimakkaasti toisen sian häntää, eikä aikaisempaa hännän suussa pitoa ja hellää manipulointia yleensä havaita (katsauksessa Taylor ym. 2010). Yhtäkkisessä ja voimakkaassa hännänpurennassa hännän vauriot voivat olla voimakkaat yhdenkin tällaisen hännänpurentatapahtuman jälkeen (katsauksessa Taylor ym. 2010). Tämentyyppisen hännänpurennan arvellaan olevan seurausta sikojen turhautuneisuudesta tai sikojen välisestä kilpailusta, jos sioille ei ole riittävästi esimerkiksi liikkumatilaa, mukavia makuupaikkoja, ruokaa tai ruokailutilaa, vettä tai virikkeitä (katsauksessa Taylor ym. 2010). Kolmannessa hännänpurennan tyypissä eli pakkomielteisessä hännänpurennassa yksi tai muutama sika puree paljon ja voimakkaasti muiden sikojen häntiä (katsauksessa Taylor ym. 2010). Pakkomielteinen hännänpurija etsii jatkuvasti muiden sikojen häntiä purtavaksi (katsauksessa Taylor ym. 2010).

Hännänpurennan takia sikojen häntiä typistetään yleisesti Euroopan unionin alueella (EFSA 2007). Sikojen hännät typistetään porsailta pian syntymän jälkeen, ja tällä pyritään vähentämään riskiä hännänpurentaan myöhemmin sikojen elämässä porsaiden vieroituksesta sikojen teurastukseen asti (EFSA 2014). Suomessa sikojen häntien typistämistä rutiininomaisena toimenpiteenä ei tapahdu (EFSA 2007). Direktiivi (EY 120/2008) 7 artiklan 2 kohta osoittaa sen, että lainsäätäjän tasollakin on kiinnostusta hännänpurennan riskitekijöistä ja suosituksista, jotta sikojen häntien typistämistä Euroopan unionissa saadaan vähennettyä. Direktiivin (EY 120/2008) ensimmäisen liitteen kahdeksannessa kohdassa kielletään sikojen hännän katkaisu rutiininomaisesti, sekä hännänpurentaa ja häiriökäyttäytymistä tulisi estää ensisijaisesti muilla keinoilla. Sikojen häntien typistämistä tehdään edelleen useissa EU maissa runsaasti (EFSA 2007), vaikka lainsäädäntö on häntien typistämistä vastaan. Sikojen kasvatusolosuhteissa ja virikkeissä on runsaasti kehitettävää, jotta rutiinitoimenpiteenä tapahtuvasta sikojen häntien typistämisestä päästään eroon. Hännän typistäminen on todennäköisesti kivulias toimenpide sialle aiheuttaen lyhytaikaista ja mahdollisesti pitkäaikaista kipua sialle

(EFSA 2007). Hännänpurentaan altistavat taustasyyt ovat myös edelleen läsnä, vaikka sioilta olisikin poistettu hännät (EFSA 2007). Häntien tyypistäminen ei siis poista sikojen mahdollisia hyvinvointiongelmia, jotka altistavat hännänpurennalle (EFSA 2007). Sioilla voi myös esiintyä toisten sikojen korviin kohdistuvaa hännänpurenta -tyyppistä käyttäytymistä, joten häntien puuttuessa siat voivat kohdistaa vastaavaa käyttäytymistä toisten sikojen korviin (Smulders ym. 2008).

### 2.3 Hännänpurennan ehkäisy virikkeiden avulla

Van de Weerd ym. (2005) toteavat karsinan olkipatjan ehkäisevän sikojen hännänpurentaa. Sen sijaan yksinkertainen esine ei toimi virikkeenä yhtä hyvin, ja se ei korvaa sian ympäristön puutteita tuotantotilalla (Van de Weerd ym. 2005). Oljen tarjoaminen sioille virikemateriaaliksi vähentää sikojen hännänpurentaa sitä paremmin mitä pidempänä korsimateriaalina olki sioille annetaan (Day ym. 2008). Sen sijaan pilkottu olki ei vähennä hännänpurentaa (Day ym. 2008). Olkea ja heinää ei voi kuitenkaan käyttää kaikissa tuotantotiloissa virikkeenä, koska tilojen lantaputket voivat mennä tukkoon lattiaritilöiden läpi lannan sekaan joutuneesta ylimääräisestä materiaalista (katsauksessa D'Eath ym. 2014). Tällaisessa tilanteessa sioille voitaisiin tarjota virikkeenä esineitä, joiden parissa ne voisivat käyttää aikaa ja näin niiden hyvinvointi parantuisi (Van de Weerd ym. 2005).

Trickett ym. (2009) mukaan luonnonkuituköysi voisi olla sopiva, käytännöllinen ja kustannustehokas virike, koska siat käyttävät aikaansa köyden parissa lähes yhtä paljon verrattuna olkien käyttöön virikkeenä. Virikemateriaalina köyden ja paperin käytön hyödyistä hännänpurentaongelman vähentämisessä on saatu tutkimusnäyttöä, jossa köyden ja paperin yhtäaikainen käyttö virikemateriaalina porsaille ennen vieroitusta vähentää vakavan hännänpurennan esiintymistä vieroituksen jälkeen (Telkänranta ym. 2014). Ennen vieroitusta porsaille tarjottu virikemateriaali voi parantaa porsaiden hyvinvointia (Telkänranta ym. 2014), sillä voi olla pitkäaikaisia positiivisia vaikutuksia sikojen hyvinvointiin (katsauksessa Oostindjer ym. 2014).



## 2.4 Virikkeitä porsaille

Lewis ym. (2006) tutkivat virikkeettömän porsituskarsinan vaikutusta porsaiden käyttäytymiseen, sekä silputun paperin ja luonnonkuituköysien käytön eroa porsaiden virikkeinä, ja tutkimuksen mukaan porsaas käyttivät enemmän aikaa kohdistuen käyttäytymisensä paperiin kuin köysiin. Tähän vaikutti luultavasti se, että köysiä oli karsinassa vain kaksi, joten kaikki porsaas eivät voineet käyttää köyttä virikkeenään yhtä aikaa. Sen sijaan karsinoissa, joissa oli paperia virikkeenä, kaikki porsaas pystyivät yhtä aikaa käyttämään virikkeitä. Revitty paperi lisää porsaiden käyttäytymisvalikoimaa ja vähentää porsaiden inaktiivisena viettämää aikaa, joten se parantaa porsaiden hyvinvointia (Lewis ym. 2006). Tutkimuksen alussa porsaas käyttivät vähemmän aikaa kohdistuen käyttäytymistään virikemateriaaleihin, ja ajan myötä tämä virikkeiden parissa käytetty aika lisääntyi (Lewis ym. 2006). Porsaas selkeästi pitävät virikemateriaalien tutkimisesta, mutta virikkeiden puuttumisen vaikutus porsaiden hyvinvoinnin kannalta on epäselvää, ja epävarmaa on myös se, onko nuorilla porsaille ennen vieroitusta karsinatovereihin kohdistuva käyttäytyminen stereotyyppistä (Lewis ym. 2006). Avokenttätestiä käytettiin pelon tai arkuuden osoittamiseen, ja testissä ainoastaan virikkeettömien porsituskarsinoiden porsaas näyttivät paikalleen jähmettymis – käyttäytymistä, joten virikkeettömissä olosuhteissa kasvaneet porsaas ovat pelokkaampia uusissa tilanteissa kuin virikkeellisissä karsinoissa kasvaneet porsaas (Lewis ym. 2006).

Trickett ym. (2009) vertailivat puupölkkyä ja ripustettua köyttä virikkeinä vieroitetuilla porsaille, ja koeryhmät käyttivät molempia virikkeitä merkittävän osan ajasta, mutta käyttöaika väheni ajan kuluessa. Köysi oli suositumpi virike kuin puu johtuen luultavasti siitä, että siat voivat purra, muokata ja tuhota köyttä, ja se oli esillä karsinan seinällä (Trickett ym. 2009). Sen sijaan puu on kovaa purra ja muokata, sekä puupölkky oli maassa, jossa se likaantui helposti (Trickett ym. 2009). Haitallinen käyttäytyminen, eli liiallinen muiden sikojen ja karsinarakenteiden koskettelu kärsällä ja suulla, oli vähäisempää karsinoissa, joissa oli köysi virikkeenä johtuen luultavasti siitä, että siat pystyivät suuntaamaan tutkivaa käyttäytymistään paremmin köyteen kuin puupölkkyyn (Trickett ym. 2009). Porsaas, joille tarjottiin ennen vieroitusta virikemateriaaliksi sisälköysiä ja sanomalehtipaperia, koskettelivat suullaan ja kärsällä vähemmän muita karsinan porsaita verrattuna virikkeettömien karsinoiden porsaisiin (Telkänranta ym. 2014). Karsinoissa, joissa oli sekä köysi että puupölkky, siat käyttivät enemmän aikaa

virikkeiden parissa kuin karsinoissa, joissa oli vain yksi virike (Trickett ym. 2009). Tämä johtui luultavasti siitä, että niissä karsinoissa, joissa oli kaksi virikettä, useampi sika pystyi yhtä aikaa hyödyntämään virikkeitä.

### 3 AINEISTO JA MENETELMÄT

#### 3.1 Aineiston laatu, koko ja alkuperä

Tutkimus suoritettiin suomalaisessa yhdistelmäsiikalassa emakoiden porsitusosastoissa, jossa oli käytössä häkkiporsitus. Sikalassa oli useita toisistaan erillisiä huoneita eli porsitusosastoja emakoiden häkkiporsitusta varten, ja tämä tutkimus toteutettiin kahdessa näistä huoneista. Tutkimuksessa porsaita videokuvattiin porsituskarsinassa niiden syntymästä vieroitukseen asti. Videokuvaus suoritettiin langattomilla Intellicam IPC04 -videokameroilla, joita ohjattiin BlueIris-ohjelmistolla (valmistaja Perceptive Software, USA). Tutkimuksessa videokuvattiin materiaalia emakoiden porsitusosastoissa kahdessa porsituserästä, joissa syntyi porsaita noin kuukauden välein. Ensimmäinen tutkimuksessa mukana ollut porsasryhmä syntyi marraskuussa ja toinen joulukuussa, mutta sääolosuhteet ja ulkoilman lämpötila muuttuivat huomattavasti kuukauden aikana, jolloin lämpötilaolosuhteiden muutos oli myös selkeästi havaittavissa sikalan porsitusosastoissa. Porsitusosastojen huoneiden lämpötilat vaihtelivat marraskuussa syntyneiden ja joulukuussa syntyneiden porsaiden syntymisajankohdan välillä siten, että joulukuussa porsitusosastoissa oli aistinvaraisesti selvästi viileämpää kuin marraskuussa. Tämä johtui siitä, että ulkolämpötila laski selvästi kuukauden aikana, ja samalla sikalan lämpötila laski. Sikalan lämpötila ei ollut siis vakio vaan riippui ulkoilman lämpötilasta. Porsitusosastojen sisälämpötilaa ei tutkimuksessa mitattu, mutta aistinvaraisesti arvioituna lämpötilaero oli selkeä.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin porsaiden käyttäytymisen mittaamista katsomalla videokuvattua materiaalia porsituskarsinoissa olevista porsaista, ja kirjaamalla eri käyttäytymisten esiintyminen videokuvatusta materiaalista (Telkänranta ym. 2014). Mitattavat porsaiden käyttäytymismuodot oli ennalta määritelty (taulukko 1). Lisäksi

tutkimuksessa porsaiden silmävuotoja seurattiin, ja porsaille tehtiin novel object testit. Helsingin yliopiston Viikin tutkimustoiminnan eettinen toimikunta totesi, että tutkimus on eettisesti hyväksyttävä edellyttäen, että tutkimuksen suorittamiseen on sikalan omistajien suostumus. Sikalan omistajien suostumus saatiin tutkimukselle.

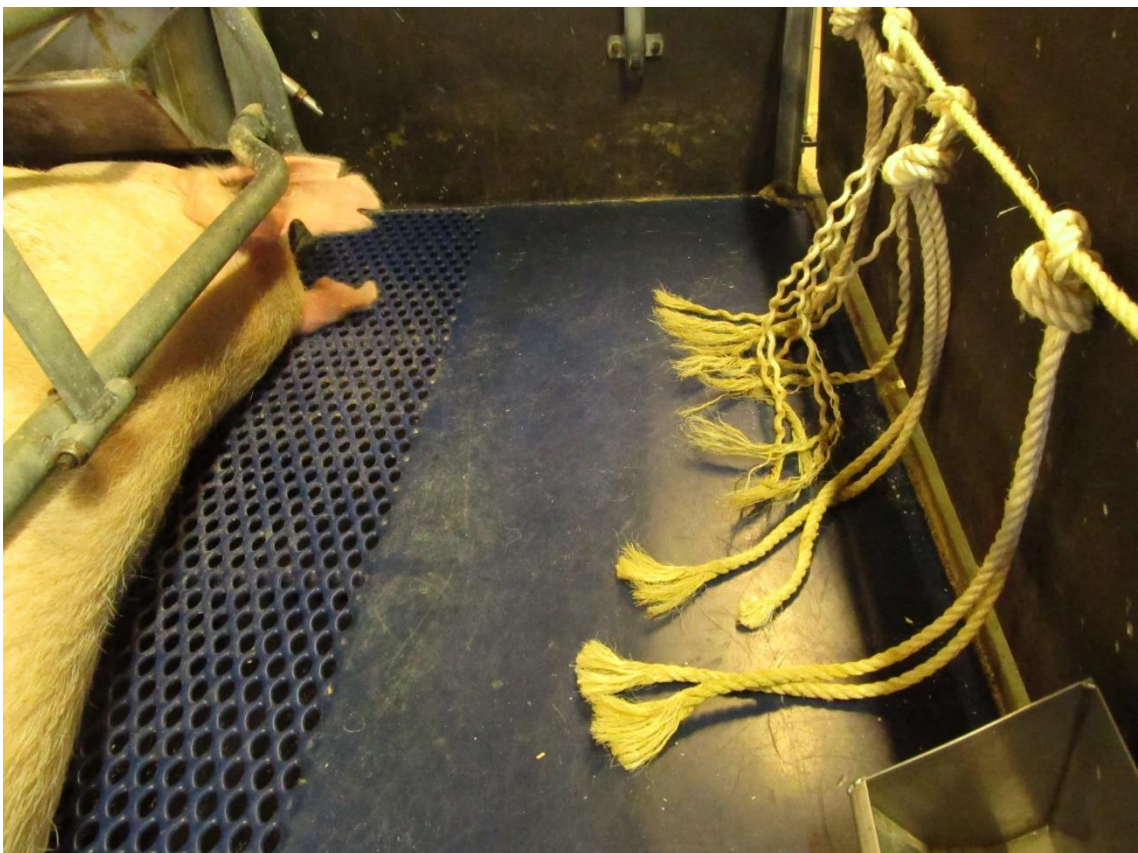
Rodultaan tutkimuksessa mukana olleet emakot olivat yorkshiren ja norjalaisen maatiaissian risteytyksiä. Porsaat olivat norjalaisen maatiaissian, hampshire- ja yorkshire-rodun risteytyksiä. Porsituskarsinat olivat pinta-alaltaan 5 m<sup>2</sup>. Emakoiden porsitushäkit olivat pinta-alaltaan 2 m<sup>2</sup>. Keskimäärin porsituskarsinoissa oli 11 porsasta. Karsinoiden lattiamateriaali oli muoviritilää (kuva 1). Karsinoissa oli kiinteä muovinen makuualue porsaille, ja lämpölamppu kiinteän makuualueen yläpuolella porsaiden syntymästä viiden tai kuuden vuorokauden ikään asti. Porsaille oli jokaisessa karsinassa yksi pyöreä ruokakaukalo, jossa porsaille oli vapaasti tarjolla kuivaruokaa neljän päivän iästä lähtien. Karjuporsaat kastrotiin viiden tai kuuden päivän iässä.



Kuva 1. Virikkeetön kontrollikarsina, eli porsituskarsina, jossa lain vaatimana minimivirikkeenä metalliketju. Kuvassa emakon porsitushäkki ja pyöreä ruoka-astia porsaiden ruokaa varten. Porsaat makaavat makuualueen päällä. Kuvaaja: Helena Telkänranta

Tutkimuksessa otettiin mukaan yhteensä 34 porsituskarsinaa, joista puolet eli 17 karsinaa varustettiin sisäkköydestä tehdyillä virikkeillä, ja 17 karsinaa ei varustettu virikkeillä, joten ne toimivat kontrollikarsinoina. Porsituskarsinat sijaitsivat kahdessa samanlaisessa vierekkäisessä huoneessa. Kontrollikarsinat ja virikekarsinat valittiin satunnaistetusti porsituskarsinoista ennen porsaiden syntymää. Tutkimukseen ei otettu mukaan kliinisesti sairaita emakoita. Kiinteät virikkeet asennettiin karsinoihin ennen porsaiden syntymää. Sekä kontrollikarsinoissa että virikekarsinoissa oli lain vaatimana minimivirikeenä

metalliketju karsinan yhdessä nurkassa. Jokaisessa virikekarsinassa oli yhden metalliketjun lisäksi virikkeenä neljä sisalköyttä (valmistaja Piippo Oy, Suomi), jotka oli kiinnitetty noin 20 cm välimatkoin karsinan laidasta roikkumaan (kuva 2). Köydet olivat karsinan sillä laidalla, jossa sijaisi porsaiden makuualusta, sillä tutkimuksessa haluttiin selvittää virikkeiden vaikutusta porsaiden käyttäytymiseen niiden asettuessa nukkumaan, joten köysien tuli olla porsaiden ulottuvilla niiden asettuessa nukkumaan. Köydet oli mitoitettu sillä tavalla, että noin 20 cm köyden loppupäätä makasi vaakasuorana porsaiden makuualueella (kuva 2). Porsaat tyypillisesti nukkuvat lähinnä makuualueen päällä. Porsituskarsinat ovat ritiläpohjaisia muualta kuin porsaiden makuualueen kohdalta ja osittain emakon häkin kohdalta, joten makuualue on tarkoitettu porsaille mukavammaksi nukkumapaikaksi. Halkaisijaltaan sisalköysi oli 1 cm. Pituudeltaan köydet olivat 140 cm, ja ne olivat solmittuina keskikohdastaan vaakasuoraan köyteen, joka oli pingotettuna karsinan laidan yläosaan (kuva 2). Köydet olivat siis kaksin kerroin ja ulottuivat karsinan laidan yläreunasta karsinan pohjalle porsaiden makuualueelle asti. Virike- ja kontrollikarsinoihin porsaiden makuualueille jaettiin noin 10 g kutterinpurua kerran päivässä.



Kuva 2. Virikekarsinoissa käytettiin virikkeenä sisalköyttä. Kuvaaja: Helena Telkänranta

Tutkimuksen aikana tutkimuksessa mukana olleista karsinoista poistui kolme virikekarsinaa ja neljä kontrollikarsinaa, koska yksi kontrollikarsinan emakko ei ollut tiineenä sekä kaksi kontrollikarsinan ja kaksi virikekarsinan emakkoa lopetettiin tai kuoli, ja yhden kontrollikarsinan ja yhden virikekarsinan kamerat olivat heilahtaneet ennen porsaiden syntymää, eikä karsina näkynyt kuvassa. Kahdesta virikekarsinasta ja kolmesta kontrollikarsinasta analysoitiin videomateriaali vain porsaiden ollessa yhden viikon ikäisiä, koska kamera oli heilahtanut, eikä kuvassa enää näkynyt karsinaa, kun porsaat olivat kahden viikon ikäisiä. Kolmesta virikekarsinasta ja yhdestä kontrollikarsinasta analysoitiin video vain porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä, sillä sitä ennen kamera oli suuntautunut väärään suuntaan, ja kamera suunnattiin oikein ennen kuin porsaat olivat kahden viikon ikäisiä.

### 3.2 Tutkimuksen suorittaminen

Porsituskarsinoita kuvattiin porsaiden syntymästä vieroitukseen asti. Telkänranta ym. (2014) käyttivät vastaavaa menetelmää videolta tapahtuvaan porsaiden käyttäytymisen mittaamiseen. Videokamerat sijaitsivat porsituskarsinoiden yläpuolella kiinnitettynä karsinoiden yläpuolella kulkevaan metallitankoon. Jokaisen tutkimuksessa mukana olevan karsinan kuvaamista varten asennettiin oma videokamera.

Yhtenä tutkimushypoteesina oli se, että porsaat muokkaavat suullaan ja kärsällään materiaalia ennen nukahtamistaan nukkumaanmenon aikana. Porsaiden käyttäytymistä mitattiin porsaiden asettuessa makuulle ennen nukahtamista, sillä niiden käyttäytymistä ja virikkeiden käyttöä haluttiin selvittää niiden mennessä nukkumaan. Telkänranta ym. aikaisempien tutkimuksien perusteella on oletettavaa, että porsaille on erityinen tarve tonkia ja muokata jotain materiaalia suullaan ja kärsällään ennen nukahtamistaan, ja että tämä saattaa olla niille luontainen käyttäytymistarve. Tässä tutkimuksessa makuullemenoksi määriteltiin aika, jolloin vähintään 80% karsinan porsaista oli makuullaan kuitenkin niin, että vähintään yksi niistä liikutti päätään tai ruumistaan (taulukko 1).

Jokaisen tutkimuksessa mukana olleen porsituskarsinan videomateriaalista seurattiin kolme etogrammin (taulukko 1) määritelmän täyttävää porsaiden makuullemenoa niiden ollessa kuuden vuorokauden ikäisiä ja siitä eteenpäin, jos määritelmän täyttäviä makuullemenoja ei löytynyt ensimmäiseltä päivältä. Toinen kolmen makuullemenon seuranta suoritettiin videomateriaalista, kun porsaat olivat 13 vuorokauden ikäisiä ja katselua jatkettiin seuraaviin päiviin, että saatiin tarpeeksi monta määritelmän täyttävää makuullemenoa jokaisesta karsinasta analysoitua. Makuullemenoja seurattiin videomateriaalin klo 9-15 välisenä aikana. Makuullemenoista kirjattiin alkamis- ja loppumisajat, porsaan ylös nouseminen, sekä toisen porsaan tai virikkeen koskettaminen. Jokaisen köyden koskettaminen kirjattiin erikseen. Virikkeen tai toisen porsaan koskettaminen määriteltiin siten, että porsas koskettaa kohdetta suullaan tai kärsällään siten, että kohde liikkuu (taulukko 1).

Taulukko 1. Laajennettu etogrammi.

<b>Käyttäytymismalli</b>	<b>Kuvaus</b>
<b>Makuulle asettuminen</b>	Valitaan sellainen ajanjakso, jota ennen vähintään 50 % karsinan porsaista on ollut jalkeilla (istuu, seisoo, kävelee tai juoksee), minkä jälkeen vähintään osa näistä on alkanut asettua makuulle. Makuullemenon kirjaaminen alkaa, kun porsaista 80 % tai enemmän makaa lattialla, mutta ei emän nisillä, ja ainakin yhden niistä pää tai ruumis liikkuu. Päätyy, kun yhdenkään niistä pää tai ruumis ei liiku. Huomioidaan kaikki makuulla olevat porsaas, sekä makuualueen sisäpuolella jalkeilla olevat porsaas. Nouseminen makuulta ylös kirjataan.
<b>Ylös nouseminen</b>	Porsas nousee makuulta istumaan tai seisomaan
<b>Virikkeen käyttö</b>	Virikkeen koskettaminen kärsällä tai suulla niin, että kosketuksen seurauksena virike liikkuu. Jos sama porsas koskee samaa köyttä useamman kerran peräjälkeen, lasketaan yksi kosketus. Köydet numeroidaan emakon pään puoleisesta päädystä ja merkitään ylös mitä köyttä porsas koskettaa. Makuullaoloajaksi määriteltynä aikana makuulla ollessa ei kirjata virikkeen kosketusta.
<b>Toisen porsaan koskettaminen</b>	Koskettaminen toista porsasta suulla tai kärsällä mihin tahansa ruumiinosaan niin, että kosketuksen seurauksena kohde liikkuu. Jos sama porsas koskee useamman kerran peräjälkeen samaa kohdetta, lasketaan yksi kosketus. Jos kohde koskettaa takaisin, lasketaan kaksi kosketusta. Makuulla ollessa ei kirjata porsaan kosketusta.



Kaikista karsinoista katsottiin vain makuualueen puoleinen osa, sillä kamerat olivat suunnattuna niin, että makuualue näkyi kokonaisuudessaan. Koko karsinan näkeminen kameroiden välityksellä oli mahdotonta johtuen emakon toimimisesta näköesteenä ja karsinan seinien vaikutuksesta karsinan reuna-alueiden näkyvyyteen kuvassa. Rajaamalla katselualue makuualueen puoleiseen osaan, saatiin näkyvyydestä yhtenevä jokaisen karsinan osalta, eivätkä näköesteet vaikuttaneet videolta tapahtuneeseen käyttäytymisten kirjaamiseen ja havainnointiin.

Porsaiden toiminnan kirjaamisessa oli käytössä ”15 sekunnin sääntö”, joka oli määritelty seuraalla tavalla: ”Jos ajanjakso, jolloin käyttäytyminen lakkaa toteutumasta karsinassa on alle 15 sekuntia, jatketaan ajanjakson katsomista kuten määritelmä olisi toteutunut keskeyttämättömänä.”

Ihmisen aiheuttamaan häiriöön päättyvä ajanjakso otettiin huomioon vain, jos ajanjaksoja ei muuten olisi saatu tarpeeksi. Ensisijaisesti otettiin mieluummin seuraavalta päivältä havainnointiaikaa, jos sieltä löytyi kriteerit (taulukko 1) täyttäviä porsaiden makuullemenoja. Rokotuksen jälkeen loppupäivää ei katsottu. Kaikkiin porsituskarsinoihin heitetään päivittäin kutterinpurua, jotta virikemateriaalin lainmukainen minimivaatimus tulee jokaisessa karsinassa täyteen. Purujen heittäminen jälkeen ei videolta katsottu seuraavaa kahta tuntia, koska purut vaikuttavat voimakkaasti porsaiden käyttäytymiseen.

### 3.3 Tilastolliset testit

Tulosten tilastollinen tarkastelu tehtiin spss-tilasto-ohjelmaa hyödyntäen ja näytteiden tilastollisen t-testillä niiden tulosten osalta, jotka olivat normaalijakautuneita. Tilastollisten analyysien avulla verrattiin makuullemenon aikana virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden porsaiden toisiinsa kohdistamien kosketusten ja ylönousujen määrää eri ikäryhmien osalta eli yhden ja kahden viikon ikäisten porsaiden osalta. Tilastollisten analyysien avulla verrattiin ympäristön lämpötilaolosuhteiden muuttumisesta johtuvan sikalan sisälämpötilan laskun vaikutusta eri ikäryhmissä toisten porsaiden kosketusten ja ylönousujen sekä virikekarsinoissa köysien kosketusten määrään. Tilastollisten analyysien avulla verrattiin myös virikekarsinoiden ja

kontrollikarsinoiden porsaiden makuullemenon kestoja eri ikäryhmissä. Porsaiden makuullemenojen kestot yhden viikon iässä eivät olleet normaalijakautunutta, joten tämän muuttujan tilastolliseen tarkasteluun käytettiin Mann-Whitney U-testiä. Kahden viikon ikäisillä porsailta makuullemenon kestot olivat normaalijakautuneita, joten tilastolliseen tarkasteluun käytettiin t-testiä.

## 4 TULOKSET

### 4.1 Porsaiden käyttäytyminen porsituskarsinoissa

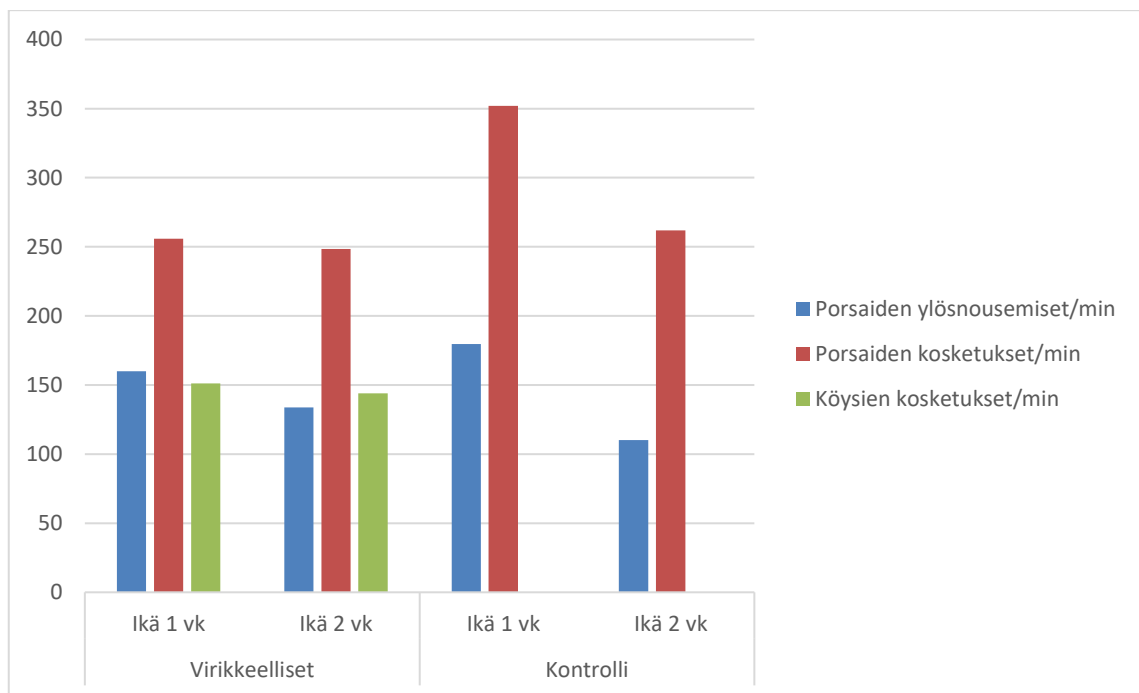
Porsaista kuvatusta videomateriaalista analysoitiin porsaiden käyttäytymistä kummastakin emakoiden porsimiserästä porsaiden ollessa viikon eli 6-10 päivän ikäisiä ja kahden viikon eli 13-17 päivän ikäisiä. Videomateriaalia katsoessa selvisi, että yhden ja kahden viikon ikäisten porsaiden käyttäytymistä hallitsee nukkuminen ja syöminen imemällä emakon nisistä maitoa. Yleisesti lähes kaikki porsaat kävivät imemässä emakon nisiä yhtä aikaa, ja tämän jälkeen ne asettuivat makuulle ja nukkumaan. Toisinaan porsaat nukahtivat emakon nisien viereen. Makuualueelle nukkumaan kerääntyessään porsaat kerääntyivät usein viereltä viereen tai osittain päällekkäin. Usein joku porsas nousi ylös kesken nukkumaanmenon tai nukkumisen ja herätti samalla muita porsaita etsiessään uuden paikan makuullemenoon. Virikkeellisissä karsinoissa porsaat koskettelivat usein kärsällään tai suullaan virikkeinä olleita köysiä makuullemenon yhteydessä ja ennen nukahtamistaan. Sekä virikkeellisissä että virikkeettömissä karsinoissa porsaat koskettelivat suullaan tai kärsällään muita porsaita etsiessään sopivaa makuupaikkaa ja asettuessaan makuulle sekä ennen nukahtamistaan. Porsaiden ollessa hereillä, jos ne eivät olleet emakon nisillä imemässä tai etsimässä sopivaa paikkaa imeä nisiä porsasjoukon keskellä, ne liikkuivat ympäri karsinaa, juoksentelivat, sekä koskettelivat toisiaan, emakkoa tai karsinarakenteita. Virikekarsinoissa porsaat myös koskettelivat hereillä ollessaan virikkeinä olleita köysiä. Toisinaan useampi porsas juoksi yhtä aikaa ympäri karsinaa. Karsinoihin heitettiin pieni määrä kutterinpurua päivittäin, ja tämän jälkeen kaikki porsaat olivat hereillä, söivät ja kärsällään koskettelivat kutterinpurua.

Kutterinpuru hävisi porsaiden toiminnan ja liikkeiden vaikutuksesta melko nopeasti siten, ettei sitä ollut enää nähtävissä videomateriaalin kuvasta karsinan pohjalla.

#### 4.2 Porsaiden ylösnousut, toisten porsaiden ja virikkeiden koskeminen

Kaaviossa 1. on kuvattu porsaiden makuullemenon aikana minuutin ajanjaksolla tapahtuneet ylösnousemiset, toisten porsaiden kosketukset ja virikekarsinoissa virikkeiden kosketukset yhteensä. Kaaviossa on erikseen virikkeelliset karsinat ja virikkeettömät kontrollikarsinat, sekä nämä on jaettu vielä ikäryhmien mukaan yhden ja kahden viikon ikäisten porsaiden ryhmiin.

Kaavio 1. Eri ikäryhmissä (yhden viikon ja kahden viikon iässä) makuullemenon aikana porsaiden ylösnousemiset ja toisten porsaiden koskettelu yhteensä virike- ja kontrollikarsinoissa minuutin aikana. Lisäksi virikekarsinoissa köysien koskettelu yhteensä eri ikäryhmissä.

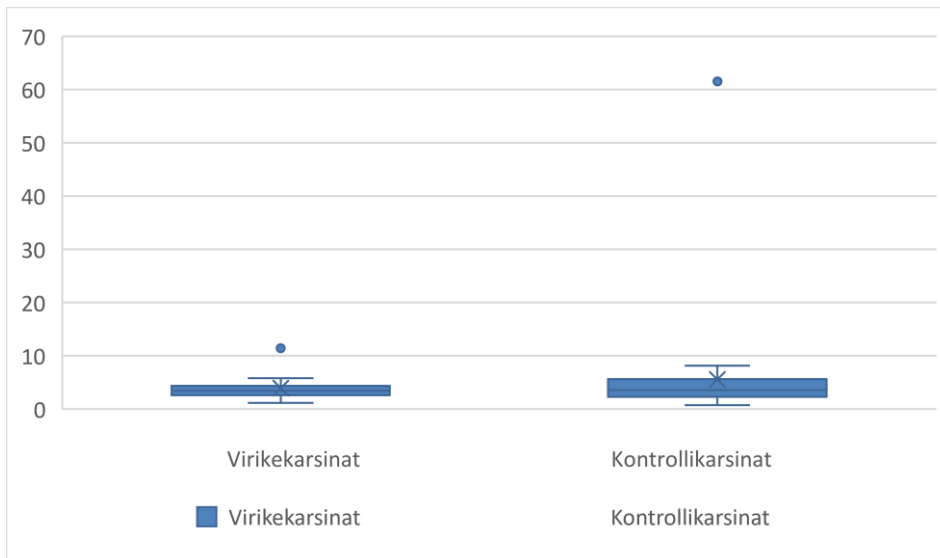


#### 4.3 Makuullemenon kesto

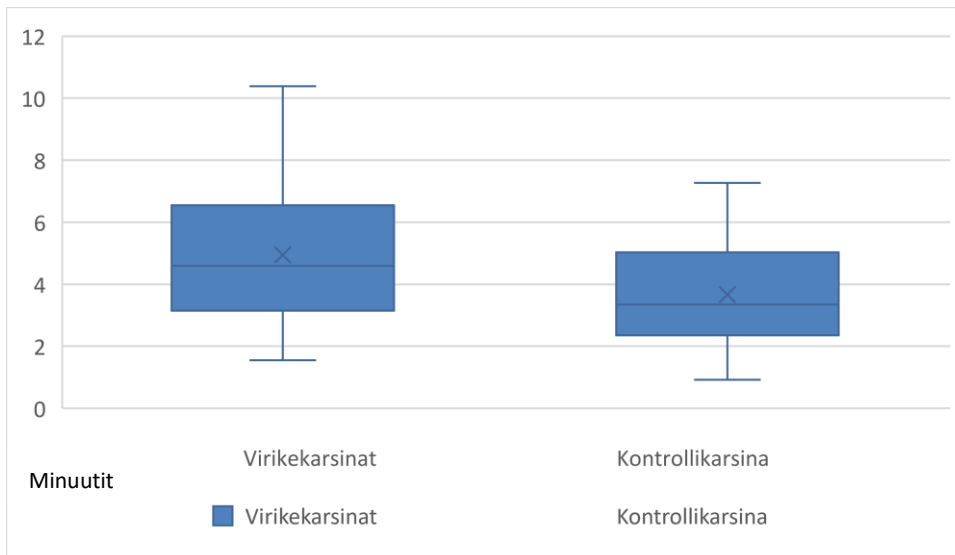
Porsaiden makuullemenojen kestot mitattiin videoaineistosta noudattamalla etogrammin (taulukko 1) määritelmää makuullemenosta, ja mittaamalla makuullemenon alkamisen ja

loppumisen välinen aika. Kaaviossa 2. ja kaaviossa 3. on kuvattu porsaiden makuullemenoaika erikseen yhden ja kahden viikon ikäisille porsaille. Makuullemenon kestot on kuvattu ryhmäkohtaisesti virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden tulosten osalta.

Kaavio 2. Makuullemenojen kestot minuuteissa yhden viikon ikäisillä porsilla.



Kaavio 3. Makuullemenojen kestot minuuteissa kahden viikon ikäisillä porsilla.



#### 4.4 Virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden käyttäytymismittausten vertailu

Aineistosta laskettiin yhden makuullemenon aikana porsasta kohden tapahtuvan muiden porsaiden koskettelun ja ylösnousujen määrän keskiarvo ja keskihajonta, sekä tilastollisen analyysin tuloksena saatu p-arvo (taulukko 2. ja taulukko 3.). Näitä tuloksia verrattiin virikekarsinan ja virikkeettömän kontrollikarsinan välillä. Eri ikäryhmien vertailu tehtiin erikseen. Taulukossa 2. esitetään tulokset porsaiden ollessa yhden viikon ikäisiä, ja taulukossa 3. esitetään tulokset porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä.

Taulukko 2. Yhden makuullemenon aikana muiden porsaiden koskettelu ja ylösnousut porsaiden ollessa yhden viikon ikäisiä.

	Käsittely:	N	Keski-arvo	Keskihajonta	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Porsaiden koskettelu/ porsas	Virikkeelliset	11	2,8	1,0	-1,4	20,4	>0,1
	Kontrolli	12	3,4	1,3			
Ylösnousut/ porsas	Virikkeelliset	11	1,7	0,7	-0,2	20,9	>0,1
	Kontrolli	12	1,8	0,8			

Taulukko 3. Yhden makuullemenon aikana muiden porsaiden koskettelu ja ylösnousut porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä.

	Käsittely:	N	Keski-arvo	Keskihajonta	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Porsaiden koskettelu /porsas	Virikkeelliset	12	3,3	1,1	0,8	19,5	>0,1
	Kotrolli	10	2,9	1,0			
Ylösnousut/ porsas	Virikkeelliset	12	1,7	0,8	1,9	19,1	>0,05
	Kontrolli	10	1,2	0,5			

#### 4.5 Porsaiden käyttäytymismittausten tulokset eri lämpötilaolosuhteissa

Aineiston tuloksia verrattiin eri lämpötilaolosuhteissa sikalan sisälämpötilan vaihdellessa marraskuun lämpimämmästä joulukuun viileämpään lämpötilaan (taulukko 4 ja taulukko

5). Eri ikäryhmien vertailu tehtiin erikseen. Aineistosta laskettiin yhden makuullemenon aikana porsasta kohden tapahtuvan muiden porsaiden koskettelun ja ylösnousujen sekä virikekarsinoissa köysien koskettelun määrän keskiarvo ja keskihajonta, sekä tilastollisen analyysin tuloksena saatu p-arvo. Taulukossa 4. esitetään tulokset porsaiden ollessa yhden viikon ikäisiä, ja taulukossa 5. esitetään tulokset porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä.

Taulukko 4. Erot eri lämpötilaolosuhteissa marraskuun ja joulukuun osalta. Yhden makuullemenon aikana muiden porsaiden koskettelu, ylösnousut ja virikekarsinoissa köysien koskettelu porsaiden ollessa yhden viikon ikäisiä.

	Vuoden- aika	N	Keski- arvo	Keski-hajonta	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Porsaiden koskettelu/ porsas	Marraskuu	13	2,5	0,8	-3,5	16,4	<0,05
	Joulukuu	10	3,9	1,1			
Ylösnousut/ porsas	Marraskuu	13	1,5	0,6	-1,8	18	>0,05
	Joulukuu	10	2,0	0,7			
Köysien koskettelu/ porsas	Marraskuu	7	1,6	0,8	-0,1	7,9	>0,1
	Joulukuu	4	1,6	0,6			

Taulukko 5. Erot eri lämpötilaolosuhteissa marraskuun ja joulukuun osalta. Yhden makuullemenon aikana muiden porsaiden koskettelu, ylösnousut ja virikekarsinoissa köysien koskettelu porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä.

	Vuoden- aika	N	Keski- arvo	Keski- hajonta	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Porsaiden koskettelu/p orsas	Marraskuu	1 5	3,0	1,1	-0,3	10,4	>0,1
	Joulukuu	7	3,1	1,3			
Ylösnousut/ porsas	Marraskuu	1 5	1,4	0,6	-0,8	8,9	>0,1
	Joulukuu	7	1,7	0,9			
Köysien koskettelu/ porsas	Maraskuu	9	1,7	0,8	-1,5	4,3	>0,1
	Joulukuu	3	2,4	0,7			

#### 4.6 Virikkeiden vaikutus porsaiden makuullemenon keston

Porsaista kuvatuista videoista katsottiin kunkin karsinan osalta kolme makuullemenoa porsaiden ollessa yhden ja kahden viikon ikäisiä. Yhdestä karsinasta saatiin vain yksi makuullemeno porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä, sillä tämän jälkeen kamera heilahti niin, ettei porsaiden makuualueutta nähnyt kuvasta. Katsottujen makuullemenojen kestot mitattiin videomateriaalista. Makuullemenojen keston keskiarvo laskettiin karsinakohtaisesti porsaiden ollessa yhden ja kahden viikon ikäisiä.

Taulukko 6. Porsaiden makuullemenon kesto minuuteissa porsaiden ollessa yhden viikon ikäisiä.

	Käsittely	N	Keskiluku	Minimi	Maksimi	<i>U</i>	<i>p</i>
Makuullemenojen kesto	Virikkeelliset	11	3,47 min	2,78 min	6,83 min	58	>0,1
	Kontrolli	12	3,8 min	1,9 min	23,27 min		

Taulukko 7. Porsaiden makuullemenon kesto minuuteissa porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä.

	Käsittely	N	Keskiarvo	Keskihajonta	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
Makuullemenojen kesto	Virikkeelliset	12	4,86 min	1,68 min	2,2	17	<0,05
	Kontrolli	10	3,64 min	0,87 min			

## 5 POHDINTA

### 5.1 Tutkimuksen tulokset

#### 5.1.1 Porsaiden käyttäytymisen vertailu virike- ja kontrollikarsinoiden välillä

Tilastollisesti merkitsevää eroa virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden porsaiden toisiinsa makuullemenon aikana kohdistaman tutkimiskäyttäytymisen tai ylösnousujen määrän välillä ei todettu tutkimuksessa kummassakaan ikäryhmässä.

#### 5.1.2 Erilaisten lämpötilaolosuhteiden vaikutus porsaiden käyttäytymiseen

Tutkimuksessa vertailtiin kahta kuukauden välein eri lämpötilaolosuhteissa syntyneitä porsaserää toisiinsa, mutta lämpötiloja ei mitattu, joten ero perustuu aistinvaraiseen arviointiin. Lämpötilojen muutokseen ei osattu varautua tutkimusta suunniteltaessa, eikä siksi lämpötiloja mitattu. Vasta videomateriaalista tehtyjen käyttäytymismittausten analysointivaiheessa huomattiin ero eri lämpötilaolosuhteissa syntyneiden porsaiden käyttäytymisessä. Aistinvarainen lämpötilan arviointi ei ole luotettavaa, mutta aistinvaraisesti arvioiden lämpötilaero oli selkeä. Tutkimus toimii lämpötilaerojen osalta lähinnä alustavana arviona mahdollisesta lämpötilan vaikutuksesta porsaiden käyttäytymiseen.

Tilastollisesti merkitsevä ero todettiin yhden viikon ikäisillä porsailta eri lämpötilaolosuhteissa marraskuun ja joulukuun välillä toisten porsaiden koskettelun osalta. Tämän käyttäytymismuodon tilastollisen analyysin tulos oli, että p-arvo on alle 0,05, jolloin tuloksen voidaan olettaa olevan tilastollisesti merkitsevä. Vastaavaa tilastollisesti merkitsevää eroa ei todettu kahden viikon ikäisien porsaiden ryhmässä. Tämä ero saattaa olla selitettävissä sillä, että viikon ikäiset porsaat ovat huomattavasti pienempiä ja laihempia kuin kahden viikon ikäiset porsaat, joten ne palelevat helpommin kuin kahden viikon ikäiset porsaat. Painavammat porsaat ovat paremmin valmistautuneita lämpötilaolosuhteiden haasteisiin, sillä niillä on pienempi ihon pinta-ala suhteessa ruhon massaan kuin pienemmällä porsailta (katsauksessa Herpin ym. 2002). Mitä suurempi on ihon pinta-ala suhteessa ruhon massaan, sitä enemmän tapahtuu lämmönhukkaa



(katsauksessa Herpin ym. 2002). Vastasyntyneillä porsaiden elimistöllä on hyvin rajallinen lämmönsitomiskyky, sillä porsaas ovat lähes karvattomia, ja niillä on niukasti rasvakudosta sekä ruskeaa rasvaa (katsauksessa Herpin ym. 2002). Vastasyntyneiden porsaiden lämpötasapainon ylläpito perustuukin lähes täysin lämmöntuottoon lihasvärinän avulla (katsauksessa Herpin ym. 2002). Toisiaan vasten painautuminen ja tiiviisti lähekkäin kerääntyminen vähentää porsaiden lämmönhukkaa (katsauksessa Herpin ym. 2002). Porsaiden kasvaessa rasvakudoksen määrä lisääntyy nopeasti (katsauksessa Herpin ym. 2002). Porsituskarsinoiden porsaiden makuualueen yläpuolella olevat lämpölamput myös sammutettiin porsaiden ollessa viiden tai kuuden päivän ikäisiä, joten viikon ikäiset porsaas joutuivat ensimmäistä kertaa nukkumaan viileämmässä ympäristössä. Ympäristön lämpötila, joka ei ole optimaalinen sioille, saattaa toimia stressitekijänä, ja johtaa sikojen lisääntyneeseen epämukavuuden tunteeseen ja krooniseen stressiin sekä saattaa olla vanhemmilla sioilla yhteydessä kasivaiheiseen hännänpuretaan ja yhtäkkiseen voimakkaaseen hännänpuretaan (katsauksessa Taylor ym. 2010). Eläimen lämpöaistimukseen vaikuttavat ympäristön lämpötilan lisäksi ympäröivien pintojen lämpötila, ilmankosteus ja ilmavirtaukset (Bjerg ym. 2018).

Tilastollisesti merkitseviä eroja porsaiden käyttäytymisen mittaamisessa marraskuun ja joulukuun välillä ei todettu muiden tutkittujen käyttäytymismuotojen osalta kuin yhden viikon ikäisillä porsailta toisten porsaiden koskettelun osalta. Tilastollisesti merkitseviä eroja ei todettu lainkaan kahden viikon ikäisillä porsailta.

Jatkotutkimuksena voisi tutkia lämpötilaerojen vaikutusta porsaiden käyttäytymiseen mitatuissa lämpötilaolosuhteissa. Lämpötilaolosuhteiden osalta olisi hyvä mitata ainakin ilman lämpötila, ilmankosteus ja ilmavirtaus porsituskarsinoissa.

### 5.1.3 Makuullemenojen keston vertailu virike- ja kontrollikarsinoiden välillä

Eri käsittelyryhmien, eli virikkekarsinoissa ja virikkeettömissä kontrollikarsinoissa olevien porsaiden, välillä ei ole merkitsevää eroa makuullemenojen kestossa porsaiden ollessa yhden viikon ikäisiä.

Kahden viikon ikäisien porsaiden eri käsittelyryhmien, eli virikekarsinoissa ja virikkeettömissä kontrollikarsinoissa olevien porsaiden, välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä ero makuullemenojen kestossa. Makuullemeno kestää kauemmin porsailta, jotka ovat virikekarsinoissa kuin virikkeettömissä kontrollikarsinoissa. Epäselväksi jää mistä tämä ryhmien välinen käyttäytymiserö johtuu. Mahdollinen selitys käyttäytymiserölle on se, että porsailta on aito käyttäytymistarve muokata materiaalia nukkumaan asettuessaan, jolloin voi olla, että tämä käyttäytymistarve tyydyttyy virikkeellisissä olosuhteissa paremmin, vaikka makuullemeno kestää ajallisesti kauemmin. Toinen mahdollinen selitys makuullemenon pidempään keston virikkeellisissä karsinoissa on se, että osa porsaista saattaa leikkiä köysillä häiriten samalla nukkumaan asettuvia porsaita, ja tämä häiriö johtaa pidentyneeseen makuullemenoon. Lisätutkimusta tarvitaan käyttäytymiserön todellisten taustasyiden selvittämisessä.

## 5.2 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksessa keskityttiin seuraamaan porsaiden makuulle asettumista, koska Telkänrannan ym. (2014) tutkimusryhmän suorittamassa pilottikokeessa havaittiin, että virikkeillä on tutkimuskäyttämisen suuntaamisen lisäksi vaikutusta nukkumaanmenokäyttämiseen. Pilottitutkimuksessa havaittiin, että porsaat usein koskettelevat toisiaan suulla tai kärsällä asettuessaan nukkumaan, jos niillä ei ole virikkeitä tarjolla (Telkänranta ym. 2014). Sen sijaan virikemateriaalina tarjotut sisäköydet ja paperit saivat aikaan sen, että porsaat koskettelivat näitä suullaan ja kärsällänsä asettuessaan nukkumaan ja kohdistivat tätä käyttäytymistä vähemmän karsinan muihin porsaisiin. Tässä tutkimuksessa ei saatu tilastollisesti merkitsevää eroa virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden porsaiden tosiinsa makuullemenon aikana kohdistaman tutkimuskäyttämisen tai ylösnousujen määrän osalta, joten lisätutkimusta tarvitaan tämän käyttäytymismallin tarpeen selvittämiseksi. Van de Weerd ym. (2006) tutkimuksessa todettiin, että siat käyttivät niille tarjottuja virikkeitä aktiivisena aikanaan tai maatessaan lattialla.

### 5.3 Virikkeiden materiaalin, määrän ja uutuudenviehätyksen vaikutus porsaiden käyttäytymiseen

Virikkeiden uutuudenviehätys on tärkeää sikojen huomion pitämiseksi virikkeissä (Van de Weerd ym. 2003). Virikkeitä tulee olla sikojen tarjolla riittävän useita, jotta niistä saadaan paras sikojen elämänlaatua parantava hyöty irti. Karsinoissa, joissa oli sekä köysi että puupölkky, siat käyttivät enemmän aikaa virikkeiden parissa kuin karsinoissa, joissa oli vain yksi virike (Tickett ym. 2009). Telkänrannan ym. (2014) tutkimuksessa porsaille tarjottiin virikkeiksi 10 kappaletta sisalköyysiä ja lisäksi päivittäin lisättävää sanomalehtipaperia. Tutkimuksessa havaittiin, että virikkeillä oli positiivinen vaikutus vakava-asteisen hännänpurenan vähentämisessä (Telkänranta ym. 2014).

Tässä tutkimuksessa porsaille tarjottiin virikkeeksi syntymästä vieroitukseen asti neljä sisalköyyttä. Tutkimuksessa ei saatu eroa virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden välille makuullemenon aikana tapahtuvissa ylösnousujen tai toisten porsaiden koskettelujen määriä vertailtaessa. On mahdollista, että virikekarsinoiden virikkeinä neljä sisalköyyttä eivät ole riittäviä virikkeitä käyttäytymiserojen havaitsemiseksi virikkeellisten ja kontrollikarsinoiden välillä. Eli saattaa olla niin, että virikkeiden vaikutuksen havaitsemiseksi olisi virikkeitä tarjottava porsaille useita ja mahdollisesti erilaisia virikkeitä. Useat monipuoliset virikkeet todennäköisesti herättävät sioissa mielenkiintoa kauemmin ja voimakkaammin kuin vain yhdenlainen virike. Nykyaikaisissa suurissa sikaloissa monipuolisten virikkeiden tarjoaminen on suuri haaste. Jatkotutkimuksena voisi olla hyvä selvittää millaiset virikkeiden yhdistelmät olisivat sikojen kannalta parhaita herättämään niiden mielenkiintoa pitkään, mutta kuitenkin mahdollisimman helppoja ja edullisia toteuttaa. Mahdollinen tutkimuskohde olisi millainen vaikutus sikojen käyttäytymiseen saataisiin virikkeiden säännöllisellä vaihtamisella uudensuun virikkeisiin.

Näyttäisi siltä, että parhaita virikkeitä sioille ovat sellaiset virikkeet, joita siat voivat purra ja muokata mahdollisimman vapaasti (Lewis ym. 2006, Tickett ym. 2009). Sisalköysi ja paperi on todettu hyväksi virikkeiden yhdistelmäksi (Telkänranta ym. 2014). Sisalköysi toimii jatkuvana virikkeenä porsailla, ja paperin lisäys karsinaan säännöllisesti tuo mukanaan uutuudenviehätystä (Telkänranta ym. 2014). Guy ym. (2013) tutkivat erilaisten virikeyhdistelmien tarjoamista kasvaville lihasioille yhdistelemällä sikojen karsinoihin

pareittain metalliketjun, sisalköyden, sahanpurua tai puulastuja, ja havaitsivat sikojen tottuvan virikkeisiin nopeasti. Tutkimuksessa mukana olleista virikkeistä siat kohdistivat eniten aikaansa suuntaamalla käyttäytymistään sisalköyteen (Guy ym. 2013). Kuitenkin sikojen virikkeisiin suunnattu käyttäytyminen väheni huomattavasti jo viiden päivän aikana (Guy ym. 2013). Mahdollisesti tässä tutkimuksessa ei saavutettu uutuudenviehätystä, sillä virikekarsinoissa neljä sisalköyttä olivat jatkuvasti porsaiden saatavilla niiden syntymästä lähtien. Kourallinen sahanpurua lisättiin sekä virikekarsinoihin että kontrollikarsinoihin kerran päivässä, ja purujen lisäyksessä oli selkeästi uutuudenviehätystä porsaille. Virikekarsinoiden ja kontrollikarsinoiden välillä tässä ei ollut eroa, sillä molemmat ryhmät saivat vastaavan määrän purua päivittäin.

Telkänranta (2014) ym. tutkimuksessa todettiin, että varhain porsaille tarjottu virikemateriaali ei johda pysyvään mieltymykseen suunnata tutkivaa käyttäytymistä mieluummin virikkeisiin kuin muihin karsinan sikoihin. Tässä tutkimuksessa ei saatu eroa toiseen porsaaseen kohdistuvan tutkivan käyttäytymisen määrässä, joten ilmeisesti toinen porsas on todella mielenkiintoinen kohde tutkivalle käyttäytymiselle. Yksittäisten virikkeiden käytössä on myös riskinä, että jos virikkeitä ei ole tarpeeksi useita karsinassa olevien sikojen saatavilla, saattaa virikkeestä syntyä kilpailua, levottomuutta ja aggressiivisuutta (Van de Weerd ym. 2006). Onkin hyvin tärkeää suunnitella sioille tarjottavista virikkeistä oikeanlaisia, jotta virikkeillä on halutunlaisia vaikutuksia sikojen käyttäytymiseen (Van de Weerd ym. 2006).

Monipuolisemman porsaiden kasvuympäristön on todettu tarjoavan suuremman kokemuspohjan porsaille ja kehittävän porsaiden kognitiivisia kykyjä sekä leikkimiskäyttäytymistä (Martin ym. 2015). Tämä mahdollisesti valmistaa porsaita sopeutumaan vieroituksen yhteydessä muodostuvaan uuteen ryhmään, ja sen myötä tuleviin uusiin sosiaalisiin ja aggressiivisiin porsaiden välisiin vuorovaikutuksiin (Martin ym. 2015). Muonipuolisemmassa ympäristöllä on pitkäaikaisia vaikutuksia porsaiden hyvinvointiin, sillä se vähentää vieroituksen jälkeistä kroonista aggressiota ja stressiä (Martin ym. 2015).

#### 5.4 Tutkimukseen valittu virikemateriaali

Tähän tutkimukseen valittiin sisalköysi virikemateriaaliksi, koska se oli havaittu edellisissä tutkimuksissa (Telkänranta ym. 2014) kiinnostavan sikoja, sekä olevan käytännöllinen, edullinen ja turvallinen. Sisalköydessä sikoja todennäköisesti kiinnostaa mahdollisuus muokata, maistella, purra ja tuhota köyttä sekä köyden kasviperäisen materiaalin maku ja haju.

Olkimateriaalin on todettu vähentävän sikojen haitallista käyttäytymistä toisiaan kohtaan ja edesauttavan sikojen monipuolista käyttäytymistä (Day ym. 2008). Virikemateriaalina pitkäkortinen olki olisikin luultavasti parempi kuin yksittäiset virikkeet. Oljen käyttö virikemateriaalina on ritilä- tai palkkipohjaisissa karsinoissa kuitenkin ongelmallista, sillä olki saattaa tukkia sikalan lantajärjestelmän (katsauksessa D'Eath ym. 2014). Wallgren ym. (2016) Ruotsalaisille sikatiloille osoitetun kyselytutkimuksen perusteella on oletettavissa, että kohtalaisella sioille päivittäin tarjotulla olkimäärällä voidaan vähentää hännänpurentaa. Olkea tarjottiin noin 50 g jokaista sikaa kohden päivässä, ja silti sikaloissa ei ollut kovin paljon ongelmia lantajärjestelmän kanssa, joten olkimateriaalia on mahdollista käyttää sikojen virikemateriaalina tuotantosikaloissa (Wallgren ym. 2016). Olkimateriaalin käyttöä Suomen olosuhteissa olisi hyvä tutkia enemmän, jotta tiedettäisiin millainen olkimateriaalin määrä suomalaisissa sikaloissa aiheuttaa riskin lantajärjestelmän tukkeutumiselle. Näin virikemateriaalina käytetyn olkimateriaalin määrä osattaisiin mitoittaa sopivaksi lantajärjestelmän toimivuuden kannalta, ja voitaisiin käyttää olkea halpana ja toimivana virikemateriaalina tuotantosikaloissa.

#### 6 YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa ei saatu selkeää näyttöä virikkeiden tarjoamasta hyvinvointihyödystä porsaiden makuullemenon aikana. Mahdollista on, että suuremmalla virikemäärällä tai erilaisia virikkeitä yhdistelemällä voisi hyötyä tulla selkeämmin esille.

Virikekarsinoissa olevien porsaiden makuullemenon todettiin kestävän kauemmin porsaiden ollessa kahden viikon ikäisiä verrattuna virikeköyhien kontrollikarsinoiden

porsaisiin. Lisää tutkimusta tarvitaan, jotta saataisiin selvitettyä syy tälle erolle. Mahdollista on, että ympäristön materiaalin muokkaaminen makuullemennessä on porsaille sisäsyntyinen käyttäytymismuoto, ja tästä syystä ne käyttävät aikaa siihen.

Tutkimuksessa todettiin ympäristöjen lämpötilan vaikuttavan yhden viikon ikäisten porsaiden käyttäytymiseen siten, että viileämmässä ympäristössä porsaat koskettelivat enemmän muita porsaita makuullemenon aikana. Tämä saattaa johtua siitä, että porsaille oli kylmä, jolloin ne kokivat olonsa epämukavaksi, ja tämä lisäsi muiden porsaiden koskettelua.

## Lähdeluettelo

Beattie V, O'Connell N, Moss B. Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livestock Production Science* 2000, 65: 71-79.

Beattie V, Walker N, Sneddon I. An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behaviour and production of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 1996, 48: 151-158.

Beattie V, Walker N, Sneddon I. Effects of environmental enrichment on behaviour and productivity of growing pigs. *Animal Welfare* 1995, 4: 2017-220.

Bjerg B, Rong L, Zhang G. Computational prediction of the effective temperature in the lying area of pig pens. *Computers and Electronics in Agriculture* 2018, 149: 71-79.

Day J, Van de Weerd H, Edwards S. The effect of varying lengths of straw bedding on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2008, 109: 249-260.

D'Eath R, Arnott G, Turner S, Jensen T, Lahrmann H, Busch M, Niemi J, Lawrence A, Sandøe P. Injurious tail biting in pigs: how can it be controlled in existing systems without tail docking? *Animal* 2014, 8: 1479-1497.

Dybkjær L. The identification of behavioural indicators of 'stress' in early weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 1992, 35: 135-147.

EFSA, European Food Safety Authority. Scientific Opinion concerning a Multifactorial approach on the use of animal and non-animal-based measures to assess the welfare of pigs. *EFSA Journal* 2014; 12: 1-101.

EFSA, European Food Safety Authority. 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. *The EFSA Journal* 2007, 611: 1-13.

Friend T. Recognizing behavioral needs. *Applied Animal Behaviour Science* 1989, 22: 151-158.

Guy J, Meads Z, Shiel R, Edwards S. The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2013, 144: 102-107.

Herpin P, Damon M, Dividich J. Development of thermoregulation and neonatal survival in pigs. *Livestock Production Science* 2002, 78: 25-45.

Jensen M, Studnitz M, Pedersen L. The effect of type of rooting material and space allowance on exploration and abnormal behaviour in growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2010, 123: 87-92.

Lewis E, Boyle L, O'Doherty J, Lynch P, Brophy P. The effect of providing shredded paper or ropes to piglets in farrowing crates on their behavior and health and the behavior and health of their dams. *Applied Animal Behaviour Science* 2006, 96: 1-17.

Machado S, Caldara F, Foppa L, de Moura R, Goncalves L, Garcia R, de Alencar Nääs I, dos Santos Nieto V, de Oliveira G. Behavior of pigs reared in enriched environment: alternatives to extend pigs attention. *Plos one* 2017.

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

Munsterhjelm C, Heinonen M, Valros A. Can tail-in-mouth behaviour in weaned piglets be predicted by behaviour and performance? *Applied Animal Behaviour Science* 2016, 184: 16-24.

Munsterhjelm C, Peltoniemi O, Heinonen M, Hälli O, Karhapää M, Valros A. Experience of moderate bedding affects behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2009, 118: 42-53.



Munsterhjelm C, Valros A, Heinonen M, Hälli O, Siljander-Rasi H, Peltoniemi O. Environmental enrichment in early life affects cortisol patterns in growing pigs. *Animal* 2010, 4: 242-249.

Neuvoston direktiivi 2008/120/EY, sikojen suojelun vähimmäisvaatimuksista (Kodifioitu toisinto). Euroopan unionin virallinen lehti L 47, 18.2.2009: 5-13. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?qid=1485170195965&uri=CELEX:32008L0120>, haettu 23.1.2017.

Newberry R. Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* 1995, 44: 229-243.

Oostindjer M, Kemp B, van den Brand H, Bolhuis E. Facilitating ‘learning from mom how to eat like a pig’ to improve welfare of piglets around weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 2014, 160: 19-30.

Oostindjer M, van den Brand H, Kemp B, Bolhuis E. Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet behaviour before and after weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 2011, 132: 31-41.

Sihvo H.K, Simola O, Munsterhelm C, Syrjä P. Systemic spread of infection in tail-bitten pigs. *Journal of Comparative Pathology* 2012, 146: 73.

Smulders D, Hautekiet V, Verbeke G, Geers R. Tail and ear biting lesions in pigs: an epidemiological study. *Animal Welfare* 2008, 17: 61-69.

Studnitz M, Jensen M, Pedersen L. 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* 2007, 107: 183-197.

Taylor N, Main D, Mendl M, Edwards S. Tail-biting: A new perspective. *The Veterinary Journal* 2010, 186: 137-147.

Telkänranta H, Swan K, Hirvonen H, Valros A. Chewable materials before weaning reduce tail biting in growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2014, 157: 14-22.

Telkänranta H, Valros A. Nest-related behaviours in pigs before resting: observations on commercial farms with no bedding. *Applied ethology* 2016, congress poster: 357. <http://www.applied-ethology.org/hres/2016%20ISAE%20Edinburgh.pdf>, haettu 21.11.2017.

Trickett S, Guy J, Edwards S. The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. *Applied Animal Behaviour Science* 2009, 116: 45-51.

Valtioneuvoston asetus sikojen suojelusta. MMM 629/2012. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120629?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=valtioneuvoston%20asetus%20sikojen%20suojelusta>, haettu 23.1.2017.

Van de Weerd H, Day J. A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 2009, 116: 1-20.

Van de Weerd H, Docking C, Day J, Avery P, Edwards S. A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2003, 84: 101-118.

Van de Weerd H, Docking C, Day J, Breuer K, Edwards S. Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 2006, 99: 230-247.

Van de Weerd H, Docking C, Day J, Edwards S. The development of harmful social behaviour in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Animal Science* 2005, 80: 289-298.

Wallgren T, Westin R, Gunnarsson S. A survey of straw use and tail biting in Swedish pig farms rearing undocked pigs. *Acta Veterinaria Scandinavia* 2016, 58:84.

Yang C-H, Ko H-L, Salazar L, Llonch L, Manteca X, Camerlink I, Llonch P. Pre-weaning environmental enrichment increases piglets' object play behaviour on a large scale commercial pig farm. *Applied Animal Behaviour Science* 2018, 202: 7-12.