

KUMIMATON VAIKUTUS SONNIEN HYVINVOINTIIN RAKOPALKKILATTIANAVETASSA

Taru Wahlroos

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2012

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Luonnonvara- ja ympäristöala





Tekijä(t) WAHLROOS, Taru	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 03.04.2012
	Sivumäärä 70	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus () saakka	Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi KUMIMATON VAIKUTUS SONNIEN HYVINVOINTIIN RAKOPALKKILATTIANAVETASSA		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) AUER, Jaana		
Toimeksiantaja(t) Helsingin yliopiston eläinlääketieteellinen tiedekunta		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä tutkittiin kumimaton vaikutusta sonnien jalkaterveyteen, makuukäyttäytymiseen ja liikeratoihin. Tutkimuksessa tehtiin myös havaintoja lantaisuudesta, sorkkaterveydestä, häntävaurioista sekä muusta käyttäytymisestä. Kannattavuuden selvittämiseksi laskettiin investoinnin takaisinmaksuaika sekä sisäinen korkokanta. Tutkimus tehtiin yhteistyössä HK Agri Oy:n ja Helsingin yliopiston kanssa vuosina 2011–2012. Opinnäytetyö on tutkimuksen väliraportti.</p> <p>Tutkimus toteutettiin lihakarjakasvatamossa, jossa oli 120 sonnia kuudessa rakopalkkilattiakarsinassa. Karsinat olivat ruokintapöydän molemmin puolin, ja kumimattoa oli asennettu toisen puolen karsinoiden makuualueelle. Jalkaterveyttä havainnoitiin kahden kuukauden välein ja jalat luokiteltiin erilaisten vaurioiden mukaan asteikolla 0–3. Samalla kelloitettiin makuullemenoajoja ja käytetyt liikeradat kirjattiin muistiin. Makuukäyttäytymishavaintoja tehtiin kerran viikossa, jolloin kirjattiin sonnien sijainnit karsinoissa.</p> <p>Tulokseksi saatiin, että kumimaton eläneillä sonneilla oli huomattavasti lievempiä vaurioita jaloissa. Betonipalkeilla eläneillä sonneilla oli enemmän epänormaaleja liikeratoja, ja niillä kului enemmän aikaa makuulle laskeutumisessa. Makuukäyttäytymisessä havaittiin sonnien hakeutuvan makuualueelle, jos niillä oli siihen mahdollisuus. Takaisinmaksuaikalaskelmassa investointi maksoi itsensä takaisin vajaassa kolmessa vuodessa ilman investointiavustusta. Investointiavustuksen kera maksuaika lyheni alle vuoteen. Sisäinen korko, eli investoinnin tuottama korko investointiin sijoitetulle pääomalle, oli 39 % tuettomassa investoinnissa.</p> <p>Kumimattoinvestointi oli taloudellisesti kannattava, sillä takaisinmaksuaika oli lyhyempi kuin tavoiteaika ja sisäinen korko oli suurempi kuin tavoitekorko. Jalkaterveysluokitusten, liikeratojen ja makuukäyttäytymisen perusteella kumimaton käytöllä näytti olevan selkeä sonnien hyvinvointia parantava vaikutus. Tutkimustulos puoltaa kumimattojen käyttöä myös imagollisesti.</p>		
Avainsanat (asiasanat) eläintiheys, hyvinvointi, kumimatto, käyttäytyminen, rakopalkki, sonni, takaisinmaksuaika		
Muut tiedot		



Author(s) WAHLROOS, Taru	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 03042012
	Pages 70	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until	Permission for web publication <input checked="" type="checkbox"/>
Title THE EFFECTS OF THE RUBBER MAT ON THE WELFARE OF THE BULLS IN SLATTED FLOOR SYSTEM		
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural Industries		
Tutor(s) AUER, Jaana		
Assigned by Faculty of Veterinary Medicine, The University of Helsinki		
<p>Abstract</p> <p>This study will look at how the rubber flooring affects the leg health, resting behavior as well as rising and lying motions of bulls. Also, during this study observations were made on cleanliness, cloven hoof health, tail damages and other behavior in general. The profitability of the investment on rubber flooring was researched through calculating the repayment period and internal interest rate. This study was made in cooperation with HK Agri Oy and the University of Helsinki during 2011-2012.</p> <p>This study was conducted in a fully slatted floor feedlot with 120 bulls in six pens. The feeding table was located in the center with three pens on both sides of it. On one side the pens had a rubber mat on the resting area and on the other side they had original slat-floors. The leg health was observed five times over the course of nine months and scores were given on the leg health from 0 to 3: no lesions - severe lesions. Also, lying down times were measured. In addition, resting behavior was observed once a week as well as the location of the bulls in the pens.</p> <p>The results showed that the bulls in the rubber mat pens had less leg lesions than the bulls in the slat-floor pens. Abnormal lying-down occurrences were higher with the bulls in the slat-floor pens and it also took them longer to lie down. When the resting behavior was observed, it was noted that the bulls wanted to lie down on the rubber mat if it was possible. The investment, including the 75% investment backing, was profitable because the repayment period was less than a year. The internal interest rate was 39 % without the investment backing.</p> <p>On the basis of the results of this research, rubber mats have clearly a positive effect on the well-being of the bulls. It is therefore recommended to use them in pens. Using rubber mats in pens also has a positive impact on the overall image.</p>		
Keywords welfare, rubber mat, behavior, slatted floor, bull, repayment period		
Miscellaneous		

KIITOKSET

Haluan kiittää teitä kaikkia, jotka myötävaikutitte tämän opinnäytetyön valmistumiseen. Kiitos perheelleni, ystäväilleni, kumimattotutkimusryhmäläisille ja kaikille Jamkin opettajille mahtavasta tuesta ja kannustuksesta.

Suuret kiitokset ennen kaikkea Sari Jussilalle, joka yllytti minut alkujaan opiskelemaan, kurssikaverilleni Tuula Strömbergille, joka jaksoi tuuppia minua eteenpäin opinnoissani sekä opinnäytetyön kriittisille kommentoijille Maija Sinisalolle ja Tarja Akkilalle.

Kiitokset vielä esimiehilleni Sysmän paikallisyksikön hallinnossa sekä lomitustilallisilleni, kun joustitte työvuorolistojen teossa ja mahdollistitte valmistumiseni.

Sysmässä 20.3.2012 *Caru Wahlroos*

SISÄLTÖ

1	KUMIMATTOTUTKIMUS RAKOPALKKILATTIANAVETASSA.....	4
2	SONNIKASVATTAMOIDEN LATTIARAKENTEET	6
2.1	Sonnikasvatusta koskevia vaatimuksia.....	6
2.2	Rakolattia ja erilaisia kumimattovaihtoehtoja	8
2.3	Lattian vaikutus sonnien makuukäyttämiseen ja liikeratoihin	11
2.4	Aiempiä tutkimuksia kumimatoista rakolattioilla	14
3	TUTKIMUSAINESTO JA MENETELMÄT	17
3.1	Tutkimuksen tavoite	17
3.2	Tutkimusmenetelmä.....	18
3.3	Tutkimusympäristö	19
3.4	Tutkittavat kohteet	23
3.5	Aineiston kokoaminen ja analysointi.....	28
3.6	Tutkimuksen ongelmat, niiden ratkaisuja sekä mahdollisia kehitystoimenpiteitä	30
4	TUTKIMUSTULOKSET.....	32
4.1	Jalkaruhjeiden määrä ja laatu.....	32
4.2	Makuukäyttäytyminen ja liikesarjat	34
4.3	Teuraiden paino- ja hylkäyserot	37
4.4	Muut havainnointitulokset	39
4.5	Talousvaikutukset	41
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	43
5.1	Keskeiset tulokset ja niiden vertailua muihin tutkimuksiin.....	43
5.2	Tulosten yleistettävyys ja luotettavuus	45
6	POHDINTA	49
6.1	Tavoitteiden toteutuminen	49
6.2	Tutkimuksen merkitys	51
6.3	Jatkotoimenpide-ehtotuksia tutkimukselle	53
	LÄHTEET.....	55
	LIITTEET	58
	Liite 1. Pohjapiirustus vasikkalasta.....	58

Liite 2. Pohjapiirustus sonnिकासvattamosta	59
Liite 3. Jalkaterveysluokitustuloste	60
Liite 4. Makuullemenoaikojen taulukko.....	61
Liite 5. Makuukäyttätymisseurantalomake.....	62
Liite 6. Takaisinmaksuaikalaskelma.....	63
Liite 7. Sisäinen korkokanta -laskelma	67

KUVIOT

KUVIO 1. Rakopalkkilattia, kolmen palkin moduulina	9
KUVIO 2. Tässä tutkimuksessa käytetty rakopalkkikumimatto	10
KUVIO 3. Betonipalkit päällystetty koko pituudeltaan kumiluiskilla	10
KUVIO 4. Rei'itetty kumimatto	10
KUVIO 5. Tasainen kumimatto	10
KUVIO 6. Etujalka taitettu ja laskeuduttu toisen polven varaan	12
KUVIO 7. Eläin on hetken polvillaan.	12
KUVIO 8. Takapäätä laskiessa alas eläin astuu hieman takajaloillaan vatsan alle	12
KUVIO 9. Takajalat taittuvat kehon alle.	12
KUVIO 10. Takapää on laskeutunut maahan.	12
KUVIO 11. Lopuksi heijaus, jolla eläin siirtää painonsa tasaiseksi	12
KUVIO 12. Naudan nousu seisaalleen	13
KUVIO 13. Juottovasikoiden olkikuivitteinen makuuosasto	19
KUVIO 14. Makuualustana teineillä on kokokumimatto turpeella kuivitetuna.	19
KUVIO 15. Kumimattopäällysteiset karsinat oikealla ja betonipintainen puoli vasemmalla	21
KUVIO 16. Päälipuoella vasarakuviointi ja alla urat	22
KUVIO 17. Cobra-kiinnitysnaula	22
KUVIO 18. Kumimatto kiinnitetty etureunasta muovilistalla	22
KUVIO 19. Terve etujalka, luokka 0	24
KUVIO 20. Terveet takajalat, luokka 0	24
KUVIO 21. Etupolven hiertymiä alle 2,5 cm, luokka 1	25
KUVIO 22. Etupolven hiertymä yli 2,5 cm, luokka 2	25
KUVIO 23. Kintereessä yli 2,5 cm hiertymä, luokka 2	25
KUVIO 24. Kinner turvonnut, luokka 2	25
KUVIO 25. Etupolven patti, luokka 2	26
KUVIO 26. Etupolvissa todella suuret patit, luokka 3	26
KUVIO 27. Kintereessä suuri patti, luokka 3	26
KUVIO 28. Takavuohisessa suuri patti, luokka 3	26
KUVIO 29. Etuvuohisessa suuri patti, luokka 3	27
KUVIO 30. Taru Wahlroos kellottaa sonnien makuullemenoaikaa	29
KUVIO 31. Maria Piipponen pisteyttää sonnien jalkoja	29

KUVIO 32. Likaisuus ja talvikarva vaikeuttivat jalkaterveysluokitusta	30
KUVIO 33. Etujalkojen keskimääräiset kuntoluokitukset eri lattiamateriaaleilla	33
KUVIO 34. Takajalkojen keskimääräiset kuntoluokitukset eri lattiamateriaaleilla	33
KUVIO 35. Betonipuolen karsinoissa sonnit levittäytyivät makuulle koko karsinaan. Karsinan kaikki reunapaikat täytettiin ensin.	35
KUVIO 36. Kumimattopuolen sonnit miehittivät aina ensimmäiseksi mattoalueen. Helteellä mattoalue kävi hieman ahtaaksi.	35
KUVIO 37. Karsinan takaosan käyttö eri lattiamateriaaleilla (% sonneista takaosassa)	36
KUVIO 38. Teuraskypsien sonnien ryhmässä oli aina mukana jokunen pienempi yksilö.	38
KUVIO 39. Kielenpyöritys	39
KUVIO 40. Häiriköintiä kävelemällä makaavan sonnin yli	39
KUVIO 41. Häntävaurioita ei havaittu tutkimuksen aikana	40
KUVIO 42. Rakopalkkikarsinassa sonnit pysyvät puhtaina, kun eläintiheys, ruokinta ja ilmastointi ovat kunnossa.	41

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) suositukset rakopalkkilattian palkkien ja rakojen leveyksistä	7
TAULUKKO 2. Vasikoiden ryhmäkarsinan tilavaatimukset	7
TAULUKKO 3. LSO:n laatutilan tilavaatimukset vasikoiden ryhmäkarsinoille	8
TAULUKKO 4. Ryhmäkarsinan tilavaatimukset nuorkarjalle ja täysikokoisille naudoille	8
TAULUKKO 5. Takaisinmaksuaikoja eri hintaluokan kumimatoille ja eri pinta-aloille	44

1 KUMIMATTOTUTKIMUS RAKOPALKKILATTIANAVETASSA

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin rakopalkkilattianavetassa kumimaton käytön vaikutusta sonnien jalkaterveyteen, makuukäyttäytymiseen ja teurastuloksiin. Tutkimus tehtiin HK Agri Oy:n Nautaneuvonnan lihanautatilojen kehitysohjelman puitteissa, yhteistyössä Helsingin yliopiston kanssa. Opinnäytetyö toimii Helsingin yliopistossa julkaistavan loppuraportin lähdemateriaalina. Tutkimustuloksista kerrotaan myös tuottajaluennoilla sekä erilaisissa maatalousalan lehdissä. (Alustava koesuunnitelma 2011.) Tutkimus on esillä Wienissä järjestettävässä soveltavan käyttäytymistieteen kongressissa 31.7. - 4.8.2012, ISAE Congress 2012.

Aiemmat tutkimukset aiheesta olivat pääosin 1990-luvun puolivälin ja vuoden 2007 väliseltä ajalta ja ulkomailla tehtyjä, joten tutkimuksen tuoreus ja kotimaisuus tuovat tälle työlle lisäarvoa. Eurooppalaiset tutkimustulokset eivät ole suoraan verrannollisia suomalaisiin, sillä siellä sonnit kasvatetaan suuremmiksi kuin Suomessa ja karsinoiden muodot ja eläintihedät ovat erilaiset kuin Suomessa. Suomessa karsinat ovat syvempiä kuin muualla Euroopassa, ja tämä vaikuttaa eläinten makuukäyttäytymiseen. Nämä kaksi asiaa vaikuttavat merkittävästi häntävaurioiden syntyyn. (Härtel 2011.) Kumimattotutkimuksella on merkitystä nautaneuvonnassa nautojen kasvatusolosuhteiden parantamisessa tulevaisuudessa.

Eläinten hyvinvointiin kiinnitetään nykyään paljon huomiota ja aiheen tiimoilta tehdään erilaisia tutkimuksia. Suomessa kuten muissakin länsimaissa on paljon sonnikasvattamoja, joissa on rakolattiat. Rakennukset ovat pääosin vuosituhannen vaihteesta, joten ne ovat vielä pitkään käytössä, ja uusia samanlaisia kasvattamoja rakennetaan. Rakolattiakasvattamoja puoltavat edelleen kuivikkeettomuus, helppohoitaisuus ja rakentamisen helppous. Erilaisissa tutkimuksissa on raportoitu positiivisena asiana eläinten puhtaus (Lowe, Steen, Beattie & Moss 2001; Graunke, Telezhenko, Hessle, Bergsten & Loberg 2011, 173). Tutkimuksissa on kuitenkin myös todettu, että sorkkaviat ja häntävauriot lisääntyvät tällaisissa karsinoissa (Graunke ym. 2011). Kasvattajat toteavat, että rakopalkkilattioilla kasvatettujen lihanautojen suhteellisen lyhyt kasvatusaika kompensoi lattiamateriaalin negatiivista vaikutusta lihanautojen hyvinvointiin (Graunke ym. 2011; Platz, Ahrens, Bahrs, Nüske & Erhard 2007). Lihan

markkinahinnat ja kuluttajien vaatimukset eettisesti tuotetusta lihasta ovat hyvinkin ristiriidassa keskenään (Mononen 2004; Platz ym. 2007). Yhtenä kompromissina ongelmaan voisi olla betonipalkin päällystäminen kumimatolla (Graunke ym. 2011; Platz ym. 2007, 210).

Erilaisilla lattiamateriaaleilla on mitattu termoneutraaleja lämpötiloja ja tuloksiksi saatu esimerkiksi oljella +5 °C, puulla +/- 0 °C ja betonilla -4 °C (Hokkanen 2012). Käytännön kasvatuksessa etenkin nuoremmat eläimet näyttävät kärsivän kylmyydestä ja lantakuiluista tulevasta mahdollisesta vedosta. Alun perin juuri kylmyys ja veto olivat syitä ryhtyä kokeilemaan kumimattoa betonirakopalkkeilla mahdollisesti parantamaan nuorten sonnien hyvinvointia. (Jokinen 2011.)

Opinnäytetyön tutkimus tehtiin Joutsan Tammijärvellä sijaitsevalla yksityisellä 120 sonnin kasvattamolla. Navetassa on ruokintapöydän molemmin puolin kolme karsinaa, joissa on lattiana rakopalkit. Toisella puolella on karsinoihin asennettu rakopalkkeille tarkoitettua kumimattoa noin 2/3 pinta-alasta niin, että peräseinällä oli matollinen makuualue ja karsinan etuosassa betonipohjainen ruokailualue. Toisen puolen karsinoissa oli pelkkää betonista rakopalkkia.

Tutkimukseen osallistui Helsingin yliopistolta (HY) kliinisen kotieläinopetuksen lehtori Laura Hänninen. Hänen tehtävänä oli hankkeen suunnittelu ja kerättyjen tietojen analysointi. HK Agrilta oli nautaterveydenhuoltoeläinlääkäri Heidi Härtel, joka osallistui hankkeen suunnitteluun ja keräsi teuras- sekä kasvutiedot. Sonneja käytiin tarkkailemassa kahden kuukauden välein, yhteensä viisi kertaa. Nämä käynnit tekivät HY:n eläinlääkäriopiskelija Maria Piipponen ja Jyväskylän ammattikorkeakoulun (Jamk) agrologiopiskelija Taru Wahlroos. Maatilan isäntä, Harri Jokinen, kirjasi kerran viikossa iltatarkastuksen aikana sonnien sijaintipaikat karsinoissa. Lisäksi laskettiin teurastulojen perusteella kumimattoinvestoinnin takaisinmaksuaika.

2 SONNIKASVATTAMOIDEN LATTIARAKENTEET

2.1 Sonnikasvatusta koskevia vaatimuksia

Erilaiset lait määrittelevät tuotantoeläinten pitoa Suomessa. Tämän työn kannalta keskeisimpiä säädöksiä ovat eläinsuojelulaki, Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta sekä maa- ja metsätalousministeriön päätös (MMMp) nautojen pidolle asetettavista eläinsuojeluvaatimuksista. Suomen eläinsuojelulakia (L 1996/247) sovelletaan kaikkiin eläimiin. Laki on voimassa toistaiseksi. Lain 4§ määrittelee eläinten pitopaikan ja erillisillä asetuksilla annetaan tarkempia säädöksiä pitopaikan vaatimukselle. Eläinsuojelulaki 4.4.1996/247 määrittelee pitopaikan näin:

Eläimen pitopaikan on oltava riittävän tilava, suojaava, valoisa, puhdas ja turvallinen sekä muutoinkin tarkoituksenmukainen ottaen huomioon kunkin eläinlajin tarpeet. Eläimen pitäminen tarpeetonta kärsimystä tuottavalla tavalla on kielletty. (L1996/247.)

Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta (Vna [592/2010](#)) tuli voimaan 1.7.2010 ja siinä määritellään eläinsuojan lattioita seuraavasti:

Eläinsuojan lattian on oltava sellainen, että nestemäiset eritteet poistuvat asianmukaisesti tai imeytyvät hyvin kuivikkeisiin. Tarvittaessa nautojen makuualue on kuivitettava.

Rakolattian, ritilälattian tai muun rei'itetyn lattian on oltava sellainen, että nautojen sorkat eivät tartu kiinni tai muutoin vahingoitu.

Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) päätöksessä 30.10.2011/14/EEO/1997 on suositukset rakopalkkilattioista. Taulukossa 1 on esitetty naudalla käytetyn rakolattian mitat ikäryhmittäin. Taulukossa 2 on saman MMM:n päätöksen tilavaatimukset vasikoiden pidolle ryhmäkarsinoissa. Eläinsuojelulainsäädännössä vasikalla tarkoitetaan alle kuuden kuukauden ikäistä nautaa sukupuolesta riippumatta. Lattiatyyppiä ei ole vasikoilla erikseen määritelty. Nuorkarjalle ja täysikokoisille naudoille oli tilasuositukset vuoteen 2010 asti, mutta vuonna 2010 MMM:n päätöksen ja asetuksen 14/EEO/1997 sisältö siirrettiin valtioneuvoston asetukseen nautojen suojelusta (Vna 592/2010). Tässä yhteydessä säädöksestä jätettiin nuorkarjan ja täysikasvuisten nautojen ryhmäkarsinan koon suositukset kokonaan pois. (Hepola 2012.)

Taulukossa 3 on esitetty LSO:n (nykyinen HK Agri Oy) laatutilan vaatimukset karsinoiden koolle vasikoiden osalta. Siinä erona MMM:n päätökseen on alle 150 kiloisten vasikoiden kasvattaminen ainoastaan kiinteäpohjaisissa karsinoissa. Lattian tulee olla myös hyvin kuivitettu vasikan ensimmäisten elinviikkojen aikana. Samaisessa laatutilavaatimuksessa on taulukon 4 mukaiset tilasuositukset nuorkarjalle ja täysikokoisille nautoille.

TAULUKKO 1. Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) suositukset rakopalkkilattian palkkien ja rakojen leveyksistä (MMMp 14/EEO/1997)

NAUDAN IKÄ (kk)	PALKIN LEVEYS (cm)	RAON LEVEYS (cm)
alle 6	7,0	3,0
6–12	9,0	3,5
12–18	10,0	3,5
18–22	11,0	3,5
yli 22	12,5	4,0

TAULUKKO 2. Vasikoiden ryhmäkarsinan tilavaatimukset (Tavoitteena terve ja hyvinvoiva nauta 2011)

VASIKAN PAINO (kg)	RAKOLATTIAKARSINA (m ²)	KIINTEÄPOHJAINEN KARSINA (m ²)
Ale 150	1,5	1,5
150–220	1,7	1,7
yli 200	1,8	1,8

TAULUKKO 3. LSO:n laatutilan tilavaatimukset vasikoiden ryhmäkarsinoille (LSO Foods Oy 2002)

VASIKAN PAINO (kg)	RAKOLATTIAKARSINA (m ²)	KIINTEÄPOHJAINEN KARSINA (m ²)
Ale 150	-	1,5
150–220	1,7	2,0
yli 200	1,8	2,5

TAULUKKO 4. Ryhmäkarsinan tilavaatimukset nuorkarjalle ja täysikokoisille naudoille (LSO Foods Oy 2002)

NAUDAN KESKIMÄÄRÄI- NEN PAINO/ELÄIN (kg)	RAKOLATTIAKARSINA (m ² /eläin)	KIINTEÄPOHJAINEN KARSINA (m ² /eläin)
200–300	1,8	2,5
300–400	2,0	3,0
400–500	2,3	3,5
500–600	2,5	4,0
600–700	2,8	5,0
yli 700	3,0	6,0

2.2 Rakolattia ja erilaisia kumimattovaihtoehtoja

Rakopalkkilattiassa raon tarkoituksena on, että eläimet itse tällaavat virtsan ja lannan lattian alla olevaan lantakuiluun. Lattiaratkaisu toimii Suomessa vain eristetyissä kasvattamoissa, joissa lietelanta ei pääse jäätymään. Palkit tehdään useimmiten betonista ja ne voivat olla yksittäisiä palkkeja tai kuvion 1 mukaisia kolmen palkin moduuleja.



KUVIO 1. Rakopalkkilattia, kolmen palkin moduulina

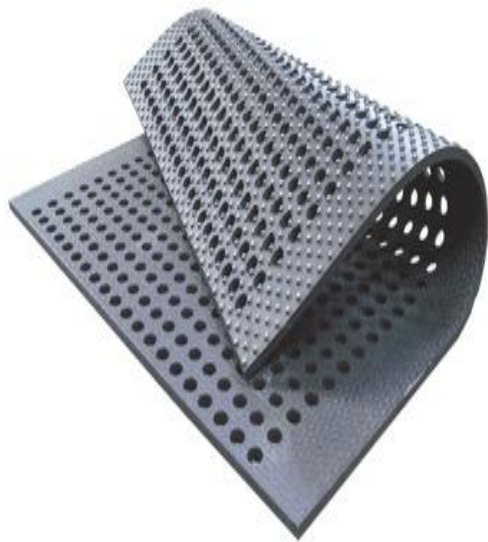
Rakopalkeille on saatavilla erilaisia kumimattoja, niin jälkiasennettavia kuin tehdasvalmisteisiakin. Tässä työssä esitetyt vaihtoehdot ovat kaikki jälkiasennettavia kumimattoja. Kuviossa 2 on esitelty tässä tutkimuksessa käytettyä kumimattoa (Animat). Se on tarkoitettu käytettäväksi kuvion 1 tapaisella palkkimoduulilla. Maton yläpuolella on vasarakuviointi antamassa pitoa ja alapuolella urat joustavuutta lisäämässä. Kumiluiskat (ks. kuvio 3) eivät pienennä palkinrakoja, mutta rei'itettyssä kumimatossa (ks. kuvio 4) raon pinta-ala on jo huomattavasti pienempi. Pienempi rako saattaa estää ulosteiden putoamisen lantakuiluun ja siten liata eläimiä. Kuvion 5 esitettyä tasaista kumimattoa voi käyttää vasikoilla rakopalkkilattialla, mutta matto vaatii mekaanista puhdistamista eläinten puhtaana pitämiseksi. Matto ei siten sovellu suurempien sonnien karsinoihin, sillä työturvallisuuden takia ei ole hyvä mennä irrallaan olevien sonnien joukkoon.



KUVIO 2. Tässä tutkimuksessa käytetty rakopalkkikumimatto



KUVIO 3. Betonipalkit päällystetty koko pituudeltaan kumiluiskilla



KUVIO 4. Rei'itetty kumimatto (Pelma Oy 2012)



KUVIO 5. Tasainen kumimatto (Pelma Oy 2012)

2.3 Lattian vaikutus sonnien makuukäyttäytymiseen ja liikeratoihin

Naudalla on tietty synnynnäinen tapa mennä makuulle ja nousta seisaalleen. Se aloittaa makuullemenon taittamalla etujalkaansa, ja sen jälkeen se polvistuu molemmille etupolvilleen. Takajalat astuvat hieman rungon alle, ennen kuin se laskee takaosansa maahan. Takaosan laskiessa etuosa heilahtaa, kevenee hieman ylöspäin ja lopuksi eläin kerran heijaa ruhoaan saadakseen painon jakautumaan tasaisesti. (Tuomisto, Huuskonen, Ahola, Mononen, Kauppinen & Martiskainen 2004.)

Kuvioissa 6–11 on esitettyä kuvasarja oikeanlaisesta liikesarjasta naudän laskeutuksessa makuulle. Nauta nousee ylös päinvastaisessa järjestyksessä. Se aloittaa liikesarjan heilauttamalla päätä ja siten etuosaa eteenpäin, saaden painon etupolville. Seuraavaksi se nostaa takaosansa ylös ja ojentaa etujalat, jolloin sen astuu askeleen eteenpäin. (Ks. kuvio 12) (Yli-Hännilä, Manninen, Tolonen & Pitkäranta 2006.) Kovienv lattiapintojen on todettu aiheuttavan hiertymiä ja muita jalkavaurioita ja välttääkseen näiden vaurioiden aiheuttamaa kipua, nauta pyrkii muuttamaan liikesarjoja. (Tuomisto ym. 2004; Graunke ym. 2011.)

Naudan virheellisiä liikesarjoja ovat makuullemeno istuen, eli se laskee takaosan maahan ennen etuosaa sekä ylösnousu etuosa edellä. Näin se saattaa välttää painoa etupolvinivelille. Lajikohtaisten liikesarjojen muuttuminen vaikuttaa eläimen tukieliöstön terveyteen (luut, lihakset ja jänteet). Dämmrich esitti tutkimuksessaan (1979), että nivelet kuormittuvat vääränlaisten liikkeiden takia, joita syntyy asettuessa varovaisesti makuulle tai varoen ylösnousussa. Vääränlainen kuormitus edesauttaa nivelvaurioiden synnyssä. (Tuomisto ym. 2004, 68.)



KUVIO 6. Etujalka taitettu ja laskeuduttu toisen polven varaan



KUVIO 7. Eläin on hetken polvillaan.



KUVIO 8. Takapäätä laskiessa alas eläin astuu hieman takajaloillaan vatsan alle



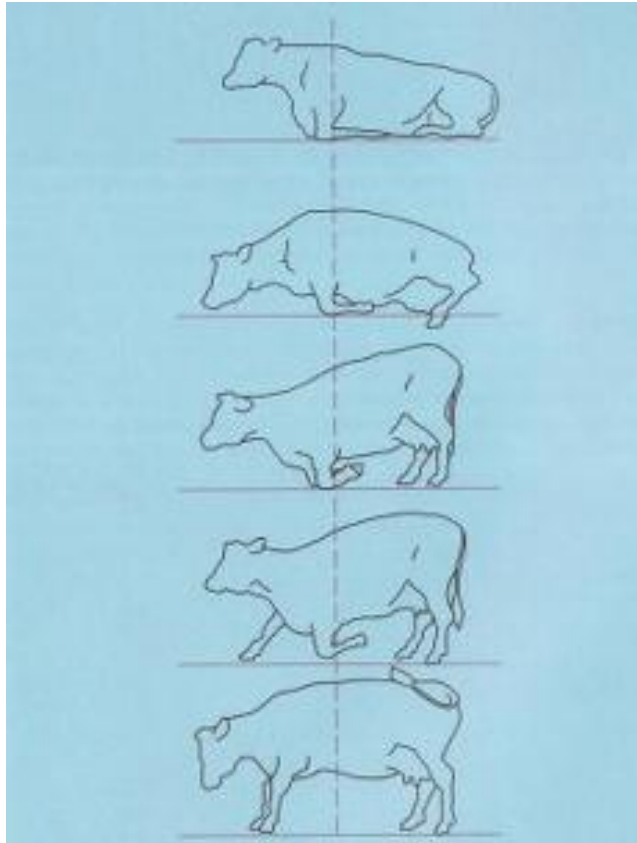
KUVIO 9. Takajalat taittuvat kehon alle.



KUVIO 10. Takapää on laskeutunut maahan.



KUVIO 11. Lopuksi heijaus, jolla eläin siirtää painonsa tasaiseksi



KUVIO 12. Naudan nousu seisaalleen (Yli-Hynnälä ym. 2006)

Makuulle menoon kuluva aika kertoo melko paljon sonnin jalkaterveydestä (Hänninen 2012). Terveillä jaloilla eläimen ei tarvitse miettiä liikkeitä, mutta kipeillä jaloilla se yrittää laskeutua maahan mahdollisimman varovaisesti, ja tähän toimenpiteeseen kuluu enemmän aikaa. Silloin makuulle menoa edeltää pitkähkö alustan tutkiminen. (Tuomisto ym. 2004).

Monissa erilaisissa tutkimuksissa eri lattiatyyppien välillä on todettu, että naudat suosivat pehmeää pohjaa. Kokeissa, joissa nauta sai itse valita makuualustan, se valitsi lähes poikkeuksetta pehmeämmän vaihtoehdon. Pehmeämpiä vaihtoehtoja kokeissa olivat olkikuivitus tai erilaiset kumimattopäällysteet rakopalkkilattioilla. (Lowe ym. 2001; Graunke ym. 2011; Platz ym.2007.)

2.4 Aiempia tutkimuksia kumimatoista rakolattioilla

Lowe ja muut (2001) tekivät kahden vuoden tutkimuksen charolais, limousine, Belgian sininen, simmental ja blonde d'Aquitaine risteytyshärillä. Ensimmäisenä vuotena lattiatyyppeinä olivat rakolattia, rakolattia rei'itetyllä kumimatolla sekä olkipatja. Karsinoiden mitat olivat 4,35 x 3,45 m rei'itetyllä rakolattialla ja olkipatjalla 7,45 x 3,55 m betonirakolattialla. Eläimet jaettiin neljään karsinaan, joissa oli viisi härkää karsinaa kohden. Tilaa 80 härällä oli näin ollen rakolattioilla 3 m²/eläin ja 5,3 m²/eläin olkipatjalla. Härkiä ei lajiteltu roduttain, vaan painon mukaan mahdollisimman tasaisesti. Ennen kokeen alkua kaikki eläimet olivat kolme viikkoa laitumella. Härät olivat tutkimuksen alkaessa keskimäärin 450 kilon painoisia. (Lowe ym. 2001, 34.)

Toisena vuonna kokeeseen lisättiin neljäs lattiatyyppi: kumiluiskilla päällystetty rakolattia. Sonneja oli nyt 80 kpl, ja ne olivat keskimäärin 425-kiloisia. Karsinoiden mitat pysyivät samoina. Ruokinta oli molempina vuosina sama. Härille jaettiin säilörehu kerran päivässä ja rehun päälle lisäksi väkirehut. (Mts.34–35.)

Ensimmäisen vuoden tulokseksi Lowe ja muut (2001) saivat, että olkipatjalla eläneet härät olivat puhtaampia kuin betonilattialla tai rei'itetyllä kumimatolla olevalla rakolattialla. Toisen vuoden kokeessa rei'itetyllä rakolattialla olleet härät olivat kaikkein likaisimpia. Kumpanakaan vuotena ei löytynyt eroja ruhon tai lihan laadussa. Eläimet valitsivat selvästi mieluummin pehmeän alustan kuin pelkän betonin. Tämä ei kerro Lowen ja muiden (2001) mielestään suoraan siitä, että olosuhteiden parantuessa hyvinvointi paranisi. Hyvinvoinnin paranemisen tutkiminen edellyttäisi fysiologisia mittauksia ja käyttäytymishavaintoja. (Mts. 36–37.)

Tutkimuksessaan Platz, Ahrens, Bahrs, Nüske ja Erhard (2007, 211, 218) tutkivat sonneja kolmella eri lattiavaihtoehdolla. Heillä oli kolme eri karsinaa, joissa kussakin 6 lihasonia (Holstein friisiläinen x Fleckvieh). Kaikki sonnit olivat ennen koetta eläneet betonisella rakolattialla, joten niiden lähtökohdat olivat samanlaiset. Yhdessä karsinassa lattiana oli pelkkä betonirakolattia. Toisessa karsinassa rakolattia oli vuorattu kokonaan kumimattosuikaleilla, ja kolmannessa oli sekä betonia että kumimattoa. Karsinat olivat mitoiltaan 4 x 4,5 m (leveys x syvyys), eli yhtä eläintä kohden tuli 3 m².

Kumimaton paksuus oli 31 mm. Teuraaksi sonnit menivät 21 kuukauden iässä, eli koe kesti yhden vuoden.

Platz ja muut (2007) saivat tulokseksi kokeesta sen, että pehmeämmällä alustalla kasvaneilla sonneilla oli vähemmän ja lievempiä ihovaurioita. Sonnit, joilla oli mahdollisuus valita kovan ja pehmeän alustan välillä, valitsivat pehmeämmän alustan.

Vuonna 2011 julkaistussa artikkelissa Graunke ja muut tekivät tutkimuksen maitorotuisilla sonneilla, joita kasvatettiin kolmella erilaisella lattiavaihtoehdolla: betonipalkki, betonipalkki päällystettynä kumimattosuikaleilla ja betonipalkki päällystettynä rei'itetyllä kumimatolla. Karsinoita oli 16 kappaletta 80 sonnille, ja kaikkien karsinoiden mitat olivat 3,65 x 2,94 m (leveys x syvyys). Sonnit olivat rodultaan Ruotsin holsteineja, jotka tulivat testitilalle erilaisista karjoista noin satakiloisina. Ensimmäiset 14 viikkoa sonnit elivät eristämättömässä navetassa paksulla olkipatjalla. Sen jälkeen sonnit siirrettiin kasvamaan 225 kilosta 650 kiloon eristettyyn navettaan, jossa tutkimus suoritettiin.

Tulokseksi Graunke ja muut (2011) saivat, että lattiatyypillä ei ollut suurta vaikutusta ihotulehduksiin, jalkojen karvattomuuteen eikä ihovaurioihin. Keskeytyneitä makuulle menoja oli kaksi kertaa enemmän betonipalkilla kuin kumipäällysteisillä lattioilla. Puhtaimpia eläimiä oli betonipalkkikarsinoissa ja kumimattosuikalepäällysteisissä karsinoissa. Sorkkien kasvu ja kuluminen sekä valkoviivan ja anturan verenvuoto olivat voimakkainta betonipalkkikarsinoissa. Teuraskypsyys saavutettiin kumimattopäällysteisillä palkeilla aikaisemmin kuin betonikarsinoissa. Graunke ja muut (2011) saivat eroja ruhon koostumukseen eri lattiamateriaaleilla toisin kuin Lowe ja muut (2001).

Ruhon koostumuksen pisteytys oli alhaisin betonipalkeilla, vaikkei eläimen syöntimäärään, rehun hyväksikäyttökykyyn tai muihin ruhon koostumukseen vaikuttaviin tekijöihin lattialla ollut vaikutusta. Näiden kaikkien tulosten pohjalta tutkijat tekivät sen johtopäätöksen, että kumimaton käytöllä voitiin lisätä eläinten hyvinvointia. Hyvinvoinnin parantuminen oli havaittavissa tervejalcaisten eläinten teurasruhojen koostumuksessa korkeampina pisteinä.

Absmann, Rouha-Müllede, Scharl, Leisch ja Troxler (2009) tekivät seitsemällä itävaltalaisella maatilalla vuoden kestäväen tutkimuksen ajanjaksolla 2006–2007. Lattiamateriaaleina oli neljää eri vaihtoehtoa. Lattiatyypit olivat betoninen kokorakolattia, kumipäällysteinen rakolattia, olkipatja sekä yhdistelmäkarsina, jossa oli olkipatja alle 450 kg:n sonneilla ja betonirakolattia yli 450 kg:n sonneilla. Kaikki 219 sonnia olivat simmentaleja, ja ryhmäkoot vaihtelivat 6–11 eläimeen. Karsinoita oli kaikkiaan 27 kpl. Sonnit teurastettiin 16–17 kk:n iässä, keskimäärin 703 kg:n painoisina.

Kolmella maatilalla kasvatettiin puolet sonneista betonipalkeilla ja puolet kumimatolla päällystetyllä palkilla. Yhdellä näistä tiloista oli lisäksi yhdistelmäkarsina käytössä. Seuraavalla kolmella tilalla oli käytössä olkikarsinat. Niissä oli olkipatjakarsinoita tai vinokuivikepohjakarsinoita, joissa oli lisäksi betoninen ruokinta-alue. Yhdellä tilalla olivat käytössä pelkästään yhdistelmäkarsinat. Karsinoiden koot vaihtelivat paljon: ahtaimmillaan ne olivat rakolattioilla (2,5 m²/eläin) ja väljimmillään olkikarsinoissa (8,5 m²/eläin). (Absmanner ym. 2009,13.)

Tutkimuksessa elopainon kehitystä tutkittiin mittaamalla eläimet tutkimuksen alussa ja lopussa. Käytöstä tutkittiin videoimalla eläimiä 48 tunnin jaksoissa, eläinten ollessa noin 450–600 kg:n painoisia eli 10–14 kk:n ikäisiä. Videoista kirjattiin ylös makuullemenojen ja nousujen lukumäärät, keskeytyneet makuullemenot, lyhyet makuu- ja seisonatovit, kokonaismakuuajat sekä liukastumiset. Makuullaolosta kirjattiin muistiin pään ja hännänpäähän liikkeet. Nämä ilmaisivat eläimen tuntemuksia ja luonnetta. (Mts. 14.)

Tuloksena tutkimuksessa oli, että matolla päällystetyssä karsinassa kasvaneilla sonneilla oli vähemmän liukastumisia ja käyttäytymismuutoksia kuin betonipalkeilla olevilla sonneilla. Olkikuivitteisissä karsinoissa kasvaneilla sonneilla oli tuskin yhtään liukastumista tai käyttäytymismuutosta. Sonnit, jotka siirrettiin olkikarsinasta betoniselle rakopalkille 450 kiloissa, muuttivat nopeasti käyttäytymistä samanlaiseksi kuin koko kokeen rakopalkeilla olevilla sonneilla. Johtopäätelmänä oli, että kumimatto parantaa hyvinvointia, muttei se ole kumminkaan oljen veroista. Myös alkukasvatus olkipohjalla ennen rakopalkille siirtoa oli parantanut sonnien elinoloja, vaikka käyttäytyminen muuttuikin rakopalkille siirryttäessä. (Mts. 19.)

Tuomiston ja muiden (2004) artikkelissa kerrottiin Ruis-Heutinckin ja muiden (2000) kokeesta sonnien kasvatuksesta kolmella erilaisella lattialla. Siinä alkupainoltaan 220 kg olevat sonnit kasvoivat karsinoissa (4,2 m²/eläin), joissa ensimmäisessä oli kokorakolattia, toisessa rakolattia, jossa osa palkeista oli päällystetty kumimatolla ja kolmannessa oli betonilattia, josta osa oli kuivitettu.

Tuloksena oli, että rakolattiakarsinassa, jossa oli osassa kumipäällysteisiä palkkeja, sonnit kasvoivat parhaiten. Sonnien ollessa n. 650 kg löytyi vakavia nivelvaurioita etupolvista, eniten niillä eläimillä, jotka kasvoivat betonisella rakolattialla (51 % eläimistä). Vähiten vaurioita oli kumipäällysteisellä rakolattialla olleilla sonneilla (27 %). Sonnien kasvaessa epänormaalisti suoritettujen liikesarjojen määrä lisääntyi kovalla alustalla. Rehunkulutukseen lattiatyypillä ei ollut vaikutusta. (Mts. 62–69.)

3 TUTKIMUSAINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Tutkimuksen tavoite

Tavoitteena oli tehdä tutkimus, jonka tulokset ovat käytettävissä suomalaisissa rakopalkkilattiakasvattamoissa. Ulkomaalaisissa tutkimuksissa rotujen, eläintiheyksien, kasvatusikien sekä karsinoiden muotojen erilaisuus vaikeuttavat tulosten soveltamista suomalaisiin kasvattamoihin. Päättavoite tässä tutkimuksessa oli saada selville, voidaanko kumimaton käytöllä parantaa sonnien jalkaterveyttä. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, vaikuttaako lattian pintamateriaali sonnien makuualustan valintaan. Rakopalkkikasvattamossa se merkitsi valintaa kovan betonipalkin ja pehmeämmän kumimatolla päällystetyn palkin välillä. Tavoitteena oli myös selvittää kumimaton vaikutus kasvuun ja teurashylkäyksiin. Tutkimuksessa saatavien mahdollisten kumimaton käyttöä puoltavien tulosten perusteella voitaisiin suositella rakopalkkikasvattamoihin käytettäväksi kumimattoa eläinten hyvinvointia parantamaan. Koska kumimaton asentaminen betonisen rakopalkin päälle lisää kustannuksia, haluttiin tutkimuksessa selvittää myös kumimattoinvestoinnin kannattavuus.

3.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimus rajattiin vain sonneihin. Rodultaan ne olivat joko puhtaita maitorotuisia sonneja tai maitorotu x liharotu -risteytyksiä. Puhtaita liharotuja ei tutkimuksessa ollut lainkaan, koska pihvirotuiset vasikat ohjataan HK Agrin toimesta Tammisen rotukarjaketjuun ja kasvatetaan kylmäkasvattamoissa kuivikepohjalla. (Härtel 2011a.)

Tutkimuksessa tehtiin havaintoja jalkaterveydestä ja makuukäyttäytymisestä. Jalkaterveyttä tutkittiin näköhavainnoin, teurastamon hylkäystuloksia ja omistajan tekemiä hoitoja sekä havaintoja tutkimalla. Jaloista tutkittiin nirhaumat, turvotukset, patit ja ontumiset. Nämä kertovat alustan mukavuudesta ja ovat normaalia kliinistä, eläinlääkinnällistä tutkimustapaa (Hänninen 2012.). Makuukäyttäytymistä tutkittiin silmin havainnoiden sekä sekuntikellolla aikaa ottaen. Makuullemenoaika kellotettiin ja tapa mennä makuulle kirjattiin muistiin. Ylösnousussa huomioitiin vain tapa, muttei siihen kulunutta aikaa. Welfare Quality® -hankkeen mukaan makuullemenoajan ajanotto on selkeä, toistettavissa oleva ja toimiva tapa mitata nautojen makuumukavuutta. Ylösnousun ajanotto ei ole yhtä toimiva, sillä ihminen voi aiheuttamallaan stressillä ajaa eläimen nopeammin ylös kuin se luonnostaan tekisi. (Hänninen 2012; Härtel 2012b.) Makuukäyttäytymisen seuranta on pitkäkestoista, eikä siinä tapahdu suuria muutoksi lyhyellä ajalla, joten kerran viikossa tehdyssä iltatarkastuskäynnin tarkkailussa kirjattiin näköhavainnot sonnien sijainnista ja tekemisistä karsinakohtaisesti (Hänninen 2012). Kasvua tutkittiin vertailemalla teurastuloksia kumimattolattian ja betonilattiapuolten välillä (ruhopaino, päiväkasvu, ruholuokka ja rasvaluokka).

Tutkimuksessa ei tutkittu eläinten hyvinvointia veriarvoja tai sydämen lyöntitiheyksiä mittaamalla, sillä niitä ei kyetty näissä olosuhteissa tekemään. Emme näin ollen saaneet tuloksia stressitasoista. Sorkkia tutkittiin näköhavainnoin, mutta niitä ei esimerkiksi avattu teurastuksen yhteydessä tarkempaa tarkastelua varten. Tutkimuksessa ei huomioitu jalkojen rakennevirheitä. Lantaisuudesta, häntävaurioista sekä muusta käyttäytymisestä kuin makuukäyttäytymisestä kirjattiin vain näköhavaintoja lattiatyyppien välistä vertailua varten. Lantaisuutta ja häntävaurioita havainnoitiin, koska eläinten hyvinvoinnille ja elintarvikehygienialle on tärkeää, että eläimet ovat puhtaita. Teurashygieniaa vaarantavat kuiva lannan ja virtsan pöly sekä selkärankapaiseet,

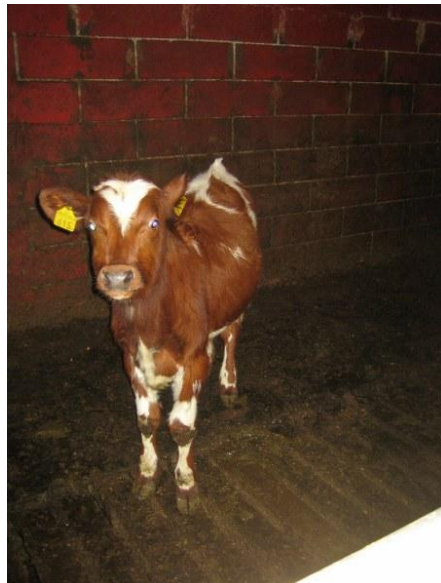
aiheuttamalla kontaminaatoriskin samassa tilassa olevien ruhojen kanssa. (Graunke ym. 2011; Härtel 2012c; Wahlroos 2010.) Muuta käyttäytymistä seurattiin, jotta saatiin selville mahdollisia kumimaton aikaansaamia käytösmuutoksia.

3.3 Tutkimusympäristö

Tutkimus tehtiin keskisuomalaisella Koivurinteen maatilalla. Tilalla oli kaksi navettaa, vasikkala ja loppukasvattamo. Vasikkalassa oli kaksi osastoa, josta ensimmäinen on juottovasikoille (0,5-3 kk) ja toinen teinivasikoille (3-5,5 kk). Juottovasikoilla oli kaksi-osainen karsina eli ruokintapuoli rakolattialla ja makuuosasto olkipatjalla (ks. kuvio 13). Vasikkaa kohti tilaa oli $2,1 \text{ m}^2$. Vanhemmille vasikoille oli rakopalkkilattiakarsina ($1,95 \text{ m}^2/\text{vasikka}$), jossa oli seinustalla kiinteä makuualue päällystettynä kumimatolla ja kuivitetuna turpeella (ks. kuvio 14). Vasikoilla oli reilusti tilaa karsinoissa verrattuna MMM:n tilavaatimukseen (ks. taulukko 2, s.7.) Liitteessä 1 on vasikkalan pohjapiirustus, jossa on punaisella merkitty kumimatolla päällystetty makuualue.



KUVIO 13. Juottovasikoiden olkikuivitteinen makuuosasto



KUVIO 14. Makuualue teineillä on kokokumimatto turpeella kuivitetuna.

Vasikat ostettiin tilalle HK Agrin vasikkavälityksestä ternivasikoina eli 0,5-1 kk:n ikäisinä, ja yhdessä karsinassa oli 20 vasikkaa. Eläimet nupoutettiin tilalla eläinlääkärin toimesta. Välitysvasikat kerättiin useilta eri lypsykarjatiloilta, ja siten eläinainees oli erittäin kirjavaa. Vasikat olivat pääasiassa ayrshirejä ja holsteineja, mutta seassa oli vaihtelevasti suomenkarjaa, jerseytä ja erilaisia risteytyksiä. Rakolattian takia tilalla ei kasvatettu pihvisonneja eikä eri liharoturisteytyksiä. Vasikoita juotettiin maitojauheella (Startti Auto) kuusi viikkoa, ja karkearehuna ne saivat kuivaa heinää. Lisäksi oli tarjolla täysrehua. Juoton loppuessa kuivaheinä vaihdettiin loppukasvatuksessa käytettyyn seosrehuun, jonka päälle lisättiin vasikkarehua (Mullin Herkku 1). Teineinä vasikkarehu vaihdettiin ohra-rypsi-kivennäinen -seokseen.

Käytännön tutkimus tehtiin loppukasvattamossa. Rakolattiakasvattamo 120 sonnille oli rakennettu vuonna 2007. Sonnit kasvoivat 20 eläimen ryhmissä, ja ne vaihdettiin suurempaan karsinaan kahdesti kasvattamossa oloaikanaan. Ne olivat yhdessä karsinassa 4–4,5 kk. Tutkimus alkoi, kun eläimet siirrettiin kasvattamoon noin puolivuotiaina maatilan vasikkalasta. Siellä kasvanut ryhmä säilyi aina samana, ja näin vältyttiin uusilta hierarkiatappelun aiheuttamilta vaurioilta. Sonnit teurastettiin noin 18–19 kuukauden ikäisinä.

Karsinat olivat kasvattamossa ruokintapöydän molemmilla sivuilla, kolme karsinaa puolellaan (ks. kuvio 15 ja liite 2). Navetan oikealla seinustalla oleviin karsinoihin (karsinat A1, A2 ja A3) oli jälkiasennettu rakolattialle tarkoitetut kumimatot 5.12.2010. Vasemman puoleisissa karsinoissa (karsinat B1, B2 ja B3) lattiana oli pelkkä betoninen rakopalkki.



KUVIO 15. Kumimattopäälysteiset karsinat oikealla ja betonipintainen puoli vasemmalla

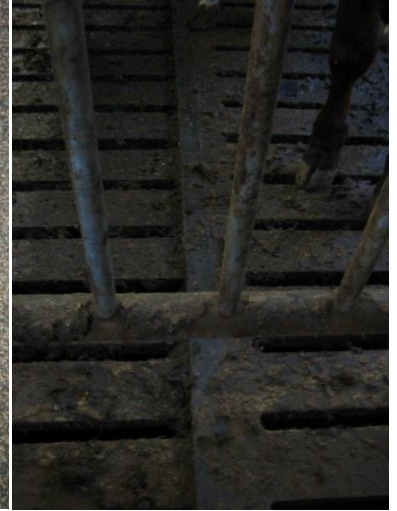
Lujabetonin rakopalkkimoduuli muodostui kolmesta palkista. Moduuli oli mitoiltaan 0,48 m leveä, 2,8 m pitkä ja raon pituus 0,70 m. Rakopalkille suunniteltu kumimatto (Animat) oli tehty 90-prosenttisesti kierrätetystä rouhepuristeesta. Mattomoduuli oli mitoiltaan 0,48 x 1,40 m, ja raon pituus oli 0,30 m. Leveyttä raolla oli sama kuin betonipalkeilla. Maton paksuus oli 20 mm, ja yläpuolella oli vasarakuviointi ja alapuolella urat syvyydeltään 1 mm ja leveydeltään 4 mm. Urien välinen etäisyys oli 4 mm (ks. kuvio 16). (DLG Test Report 5956F). Tällaisia moduuleja oli asennettu takaseinästä lähtien makuualueelle kaksi ja kolmas mattomoduuli oli puolitettu: 0,48 x 0,70 m. Yhteensä mattoa oli syvyydeltään 3,5 m ja leveydeltään aina kyseisen karsinan leveys. Mattomoduuleissa oli lohenvyrstökaappaus, ja ne oli naulattu lattiaan kuudella naulalla (Cobra 40 mm) (ks. kuvio 17), paitsi etureunan matto. Se kiinnitettiin neljällä naulalla, kulmista kiinni, ja lisäksi muovilista tuli maton reunan päälle (ks. kuvio 18). Maton valintaan vaikutti eniten sen edullisuus (Animat 45 €/m² (Lappalainen 2011)) muihin kumimattoihin verrattuna (Kraiburg 90 €/m² (Kotolahti 2012), Irish Custom Extruders 120 €/m² (Rauma 2012)) sekä se, ettei sillä ollut painorajaa. Näin se soveltuu kaikenkokoisten sonnien alle. (DLG Test Report 5956F; Lappalainen 2012.)



KUVIO 16. Päälipuolella vasarakuviointi ja alla urat



KUVIO 17. Cobra-kiinnitysnaula



KUVIO 18. Kumimatto kiinnitetty etureunasta muovilistalla

Investointitukea sai vain makuualueen päällystämiseen kumimatolla, joten ruokinta-alue jäi betonipinnalle. Betonisella ruokinta-alueella katsottiin olevan myös sorkkia hoitava ja mahdollisesti käyttäytymistä yhdenmukaistava vaikutus, joten ruokinta-alueen matottomuus katsottiin eduksi. Ainoastaan sairaskarsinoihin (2 kpl, 2,1 x 6 m) asennettiin mattoa koko alalle.

Sonnit siirrettiin vasikkalasta kasvattamon karsinoihin A1 ja B1. Niissä sonnit kasvoivat 6 kk:n iästä 10 kk:n ikäisiksi. Karsinan mitat olivat 6 x 6,7 m (syvyys x leveys) eli 40,2 m², joten lattiapinta-alaa oli 2 m²/eläin. Karsinoissa A2 ja B2 sonnit olivat iältään 10–14 kk ja karsinat mitoiltaan 6 x 8 m. Lattiapinta-alaa oli näin ollen 48 m² eli 2,4 m²/eläin. Karsinoissa A3 ja B3 mitat olivat 6 x 10 m ja neliöitä 60 m² eli sonnia kohden oli 3 m². Näissä karsinoissa sonnit olivat 14–19 kk:n ikäisiä. Tilaa sonneilla on reilusti taulukon 3 mukaisiin tilasuosituksiin verrattuna.

Tilalla sonnit ruokittiin seosrehulla, joka sisälsi esikuivattua pyöröpaalisäilörehua, murskeviljaohraa (kosteus 35 %), rypsiä ja kivennäistä. Rehu jaettiin kerran päivässä niin, että kesäaikaan jako oli aamulla ja talviaikaan illalla. Rehua oli eläimillä koko ajan vapaasti saatavilla. Rehukomponenteista tehtiin aina erän vaihtuessa analyysit,

jotta seosrehusta saatiin karjalle optimaalista ja vältyttiin ruokintavirheiden aiheuttamilta ripuleilta. Kaikki eläimet, kaikissa karsinoissa, mahtuivat syömään yhtä aikaa.

Kasvattamossa oli koneellinen ilmastointi: kolme yläpoistopuhallinta ja kaksi alapoistopuhallinta. Korvausilma tuli seinän ja ylälaipion rajassa olevan itkupinnan kautta, joka lämmitti hieman ilmaa ja poisti kosteutta. Aamu- ja iltanavettatöiden aikaan kasvattamossa oli täysvalaistus. Aamun navettatöistä iltatarkastukseen asti valoista oli päällä koko ajan noin neljäsosa. Yöllä paloivat yövalot.

3.4 Tutkittavat kohteet

Jalkaterveys ja luokitus

Jalkaterveyttä pisteytettiin havainnoimalla etujalat ja takajalat. Ensimmäisellä tutkimuskäynnillä Heidi Härtel luokitteli jalat ja opasti Maria Piipposta ja Taru Wahlroosia luokitukseen seuraavia käyntikertoja varten, jotka he tekivät itsenäisesti. Tulokset kirjattiin navetalla paperille, ja Taru Wahlroos siirsi tiedot tekemäänsä Excel-taulukkoon (ks. liite 3). Jalkoja ei eritelty oikean- ja vasemmanpuoleisiksi, vaan esimerkiksi toisen kintereen ollessa vaurion takia täyttynyt saivat takajalat pisteeksi 1 tai 2 täyttyneisyyden mukaan.

Jalkaterveydessä huomioidut asiat:

Hiertymä: karva ei ole sileä tai karva on kulunut kokonaan pois (ks. kuvat 21–23)

Turvotus: tulehdus, pehmeä, saattaa jopa hävitä (ks. kuvio 24)

Patti: selväpiirteinen ja kova, krooninen tulehdus (ks. kuvat 25–29)

Ontuminen: eläin ei varaa painoaan jalalle lainkaan tai varaa painoa muita jalkoja vähemmän ja liikkuu epätasaisesti

Jalkaterveys luokiteltiin seuraavasti:

luokka 0 = ei turvotusta, ei vaurioita, karvapeite tasainen ja sileä (ks. kuviot 19–20)

luokka 1 = pientä turvotusta, karva ei sileä eikä virheetön, alle 2,5 cm alalta pieniä vaurioita tms. (ks. kuvio 21)

luokka 2 = selkeää turvotusta, patteja, suurempia vaurioita, ontuu, suuria karvattomia alueita (ks. kuviot 22–25)

luokka 3 = todella suuria patteja, suuria vaurioita, ontuminen vakavaa (ks. kuviot 26–29)



KUVIO 19. Terve etujalka, luokka 0



KUVIO 20. Terveet takajalat, luokka 0



KUVIO 21. Etupolven hiertymiä alle 2,5 cm, luokka 1



KUVIO 22. Etupolven hiertymä yli 2,5 cm, luokka 2



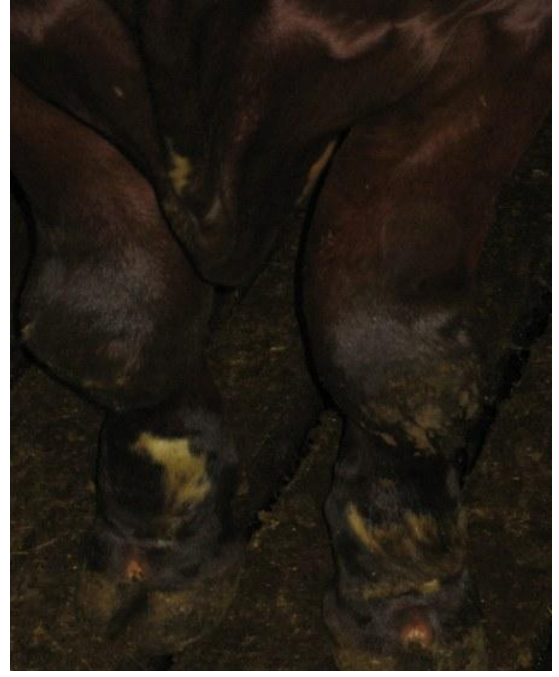
KUVIO 23. Kintereessä yli 2,5 cm hiertymä, luokka 2



KUVIO 24. Kinner turvonnut, luokka 2



KUVIO 25. Etupolven patti, luokka 2



KUVIO 26. Etupolvissa todella suuret patti, luokka 3



KUVIO 27. Kintereessä suuri patti, luokka 3



KUVIO 28. Takavuohisessa suuri patti, luokka 3



KUVIO 29. Etuvuohisessa suuri patti, luokka 3

Liikeradat

Liikeratojen havainnoinneissa kirjattiin paperille tukkimiehen kirjanpidolla normaalit ja epänormaalit makuulle laskeutumiset sekä normaalit ja epänormaalit nousut seisalle. Kirjanpito siirrettiin Wahlroosin Excel-taulukkoon (ks. liite 4). Havainnot tehtiin karsinakohtaisesti, ei yksilöittäin.

Makuullemenoaika ja makuukäyttäytyminen

Sonnin käyttämää aikaa makuulle laskeutumiseen mitattiin sekuntikelloilla. Aika aloitettiin siitä, kun sonni aloittaa makuulle menon taittamalla etujalkaansa. Ajanotto pysäytettiin siihen, kun sonni on kokonaan makuulla ja tehnyt viimeisen kehon heilautuksen. Aikoja otettiin vähintään viisi ryhmää kohden ja ajat kirjattiin samaan taulukkoon liikeratojen kanssa.

Makuukäyttäytymistä havainnoitiin kerran viikossa iltatarkastuksen yhteydessä. Harri Jokinen kirjasi makuukäyttäytymistä ylös tutkimuslomakkeelle kahteen sarakkeeseen karsinaa kohden. Ensimmäisessä laskettiin karsinan takaosassa seisovien tai makaavien sonnien lukumäärä ja toiseen sarakkeeseen laskettiin seisovien ja makaavien sonnien lukumäärät karsinan etuosassa. (Ks. liite 5.) Jalkaluokitusten yhteydessä tehtiin vain yleishavainnoita makuupaikan valinnoista. Niitä ei kirjattu ylös, ainoastaan kuvattiin kameralla.

3.5 Aineiston kokoaminen ja analysointi

Aineistoa koottiin navetalla kahden kuukauden välein ajanjaksolla 5.4.2011 - 6.1.2012. Tutkimuskäyntejä navetalle tehtiin yhteensä viisi kertaa. Maria Piipponen ja Taru Wahlroos keräsivät havainnoita navetalla Excel-tulosteelle (ks. kuvat 30–31 ja liite 3) jalkahavainnoista. Liikeradoista sekä muusta, kuten lantaisuudesta, häntäpölkemistä ja häiriökäyttäytymisestä kirjattiin havainnot ruutupaperille. Näköhavaintojen lisäksi sekuntikelloilla otettiin aikaa naudän laskeutumisesta makuulle. Sonneja ei saatu kytkettyä, joten niiden jalkoja ei päässyt käsin tunnustelemaan. Sonnit tunnistettiin korvanumeroiden perusteella. Taru Wahlroos otti digikameralla kuvia ja videoita opinnäytetyöhönsä, ja numeraalisen datan hän siirsi tekemäänsä Excel-
taulukoon. Harri Jokinen teki kerran viikossa muistiinpanoja sonnien makuukäyttäytymisestä iltatarkastuksen aikana. Heidi Härtel keräsi HK Agrin Sinetti-järjestelmän kautta teurastiedot. Excel-
taulukot jalkaluokituksista, makuukäyttäytymisistä, makuullemenoajoista ja liikesarjoista lähetettiin sähköpostilla Laura Hänniselle. Hän käsitteli jalkaterveysluokitukset lineaarisella toistomittaussekamallilla. Tulokset esitettiin tässä raportissa diagrammeina. Makuullemenoaikojen ja liikesarjojen mediaaneja vertailtiin Mann-Whitney-U -testillä mediaanien erojen tilastollisen merkitsevyyden selvittämiseksi. Mediaani on keskiluku eli suuruusjärjestykseen asetetuista muuttujan arvoista keskimäinen. Sitä käytetään keskiarvojen asemasta aineiston kuvailussa mm. silloin, kun aineisto ei jakaudu normaalihajonnan mukaisesti (Holopainen & Pulkkinen 2002.) Testissä käytettiin tilastollisen merkitsevyyden tasona $p < 0,05$. Hänninen ja Wahlroos syöttivät tiedot tilasto-ohjelmiin ja tarkistivat tallen-

nukset. Hänninen analysoi testitulokset. Tulosten kirjoittamisen raportiksi tekivät Wahlroos tämän käsillä olevan raportin osalta ja Hänninen tutkimusprojektin loppuraportoinnin osalta.



KUVIO 30. Taru Wahlroos kellottaa sonnin makuullemenoaikaa

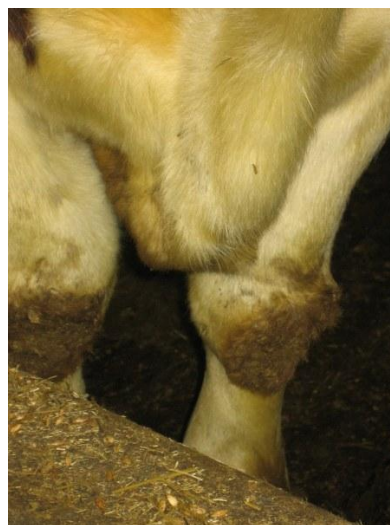


KUVIO 31. Maria Piipponen pisteyttää sonnien jalkoja

Navetalle kokoonnuttiin pariin otteeseen välikatsauksiin erilaisin kokoonpanoin. Animatin edustaja Jan Bulckens Belgiasta kävi 5.12.2011 tutustumassa tutkimukseen. Paikalla olivat myös tilan isännän Harri Jokisen lisäksi kumimaton Suomen jälleenyymyjä Nils Strömgård Lrs Agrista, navetan suunnittelija Marko Lappalainen, ja siihen asti kerätyn aineiston esitteli Taru Wahlroos. Laura Hänninen, Heidi Härtel, Marko Lappalainen ja Taru Wahlroos pitivät kokouksen 16.1.2012 saatujen jalkaterveystulosten merkeissä. Kokousta edelsi käynti navetalla, missä kerrattiin siihen mennessä tehdyt työt ja kerrottiin, millaista aineistoa oli saatu.

3.6 Tutkimuksen ongelmat, niiden ratkaisuja sekä mahdollisia kehitystoimenpiteitä

Turvallisuussyistä kasvatuskarsinoiniin ei menty, sillä sonneja ei voinut kytkeä päästä kiinni ruokintapöytään. Tunnustelemalla jalkoja olisivat esimerkiksi turvotukset erotuneet helpommin. Nyt kauempaa katsottuna virhemarginaalia syntyi siitä, ettei aina tiedetty, onko kyseessä turvotus, suuret nivelet vai muuten pörröinen tai sotkuinen karva, kuten kuviossa 32. Tarkempia tuloksia olisi saatu, jos jalkoja ja sorkkia olisi voitu avata teurastamalla, mutta sellaiseen tutkimukseen tarvittaisiin lisää aikaa ja rahoitusta.



KUVIO 32. Likaisuus ja talvikarva vaikeuttivat jalkaterveysluokitusta

Tutkimusta tehdessä havainnointi aloitettiin aina luokittamalla parin sonnin jalat yhdessä. Näin pyrittiin saamaan sama luokitustaso. Tässäkin tutkimuksessa inhimilliset seikat vaikuttavat tuloksiin, kun jokainen teki oman mielipiteensä pohjalta lopulliset havainnot. Luokiteltavia ryhmiä vaihdettiin niin, että sama henkilö ei luokitellut samoja eläimiä peräkkäisillä kerroilla. Ryhmiä katsottiin myös vuorotellen betoni- ja kumimattopuolelta. Tällä pyrittiin välttämään mahdolliset muutokset ja liukumat luokitusluokkien rajojen välillä ja tietyn lattiatyyppin suosiminen.

Sonnien tunnistusta vaikeuttivat korvien karvaisuus ja vääntyneet, likaiset tai kadonneet korvamerkkit. Sonnit saattoivat myös maata tai seistä karsinan takaosassa koko tutkimuskäynnin ajan, joten kaikista eläimistä ei aina saanut havaintoja kirjattua. Nautarekisteristä saadut eläinluettelot sisälsivät sekä apu- että päämerkin numerot, jolloin toisen numeron nähdessä pystyi tunnistamaan eläimen. Havainnoinnin helpottamiseksi olisi voinut hankkia kiikarit, niin kauempanakin olleesta sonnista olisi kyetty tehdä havaintoja.

Makuullemenoaikojen kelloituksessa oli pientä virhemahdollisuutta. Toiset sonnit saattoivat tulla juuri eteen, kun sonni laskeutui maahan. Tästä johtuen ajanoton lopetus saattoi aikaistua tai viivästyä. Yksi sonni oli jaloistaan niin kipeä, että makuulle laskeutuminen tapahtui pudottautumalla. Tilastovirheen välttämiseksi käytettiin epänormaaliin jakaumaan soveltuvia testejä, milloin se oli tarpeen. Koska sonnien makuukäyttäytyminen on karsinan muista sonneista riippuvaista, oli karsina makuukäyttäytymistä selvitetessä havaintoyksikkö, eikä sonni. Jalkaruhjeiden määrää ja laatua selvitettävissä malleissa huomioitiin myös tutkimuskarsinan aineistoon tuoma vaikutus.

Makuukäyttäytymistä voisi tutkia tarkemmin asentamalla tallentavan videokameran navettaan, mutta niin perusteellisesti kerättävän aineiston purkuun ja käsittelyyn vaaditaan erittäin paljon aikaa ja resursseja. Tässä työssä tutkimusmenetelmät rajattiin yhdessä työn yhteistyökumppanien kanssa edellä esitettyihin.

Koivurinteen tilalla sonnikasvatus oli jo valmiiksi hyvällä tasolla, joten esimerkiksi kasvuerot jäivät pieniksi. Useamman navetan tutkimuksessa olisi eroavaisuuksia

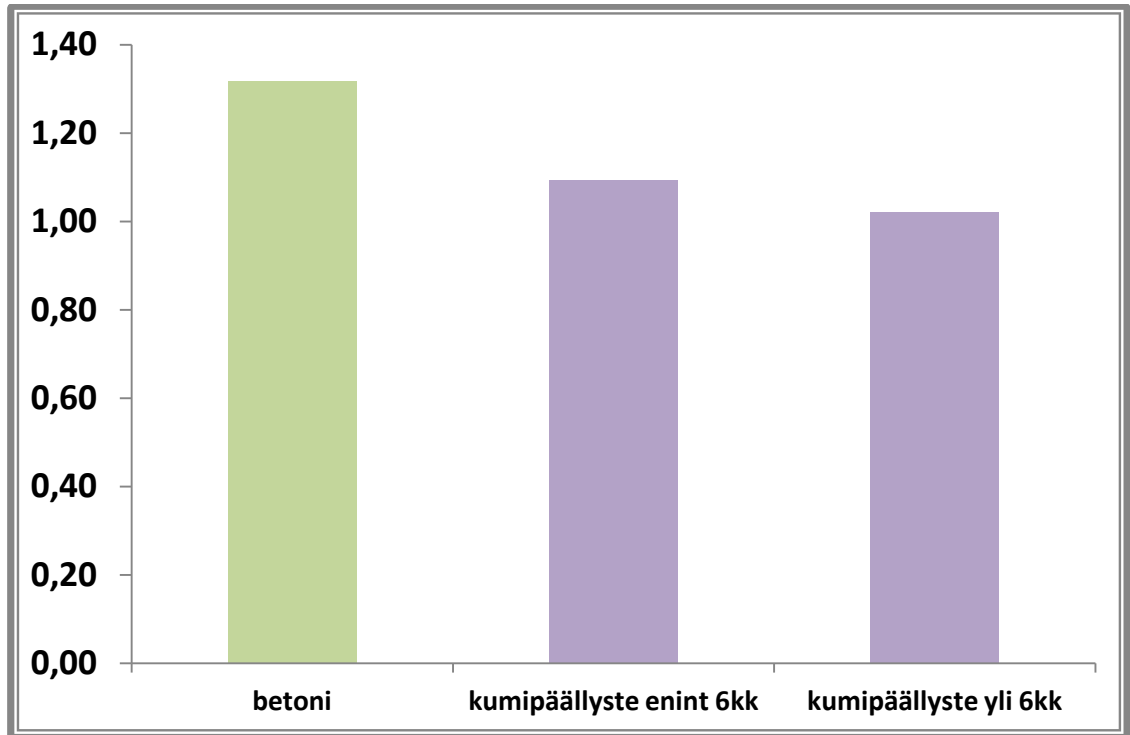
varmasti löytynyt enemmän. Nyt tulokset kertovat lähinnä kyseisen tutkimustilan olosuhteista. Resurssien puute esti tutkimuksen teon muissa navetoissa.

4 TUTKIMUSTULOKSET

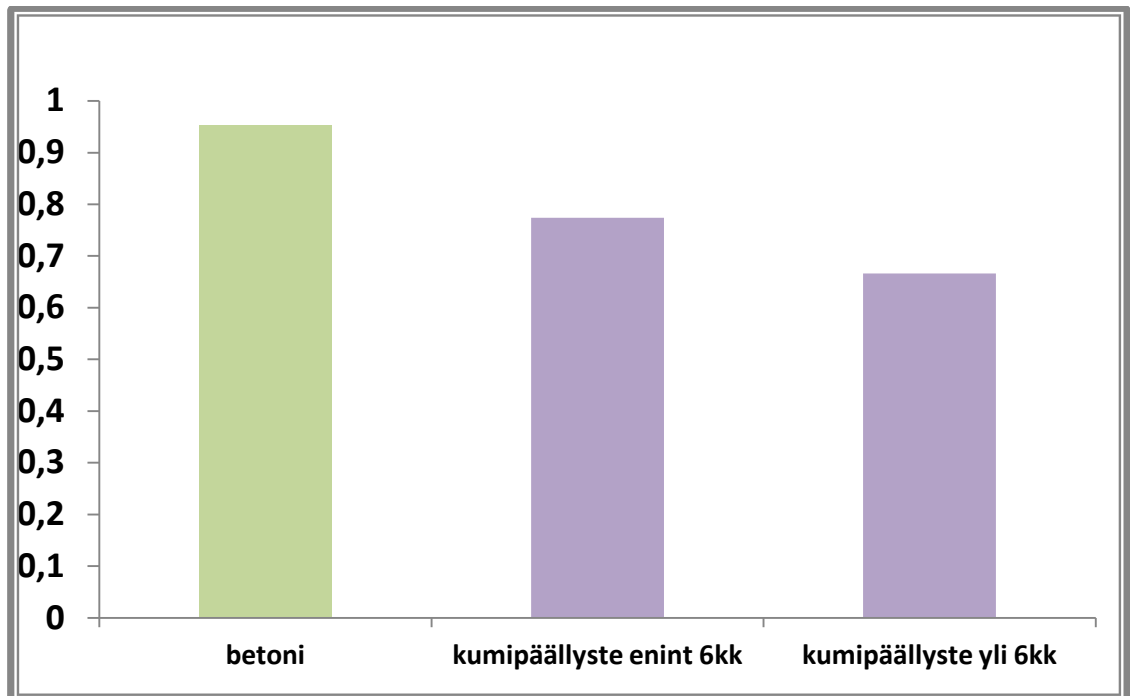
4.1 Jalkaruhjeiden määrä ja laatu

Tarkkaillut sonniryhmät luokiteltiin tilastoanalyysiä varten kolmeen karsinatyyppiin: koko ajan betonilla olleet (5 ryhmää), enintään 6 kk kumimattopäällysteellä olleet (5 ryhmää) ja yli 6 kk kumimattopäällysteellä olleet (3 ryhmää). Lattiamateriaalilla olo-ajan vaikutus sonnien etu- ja takajalkojen kuntoon analysoitiin lineaarisella toistomittaussekamallilla (karsinatyyppit olivat kiinteinä tekijöinä), ottamalla huomioon sonniryhmän sisäisen vaikutuksen (satunnaisena tekijänä oli sonni pesitettyinä ryhmään sekä tarkkailuhetki) sekä sonnin iän tarkkailuhetkellä (kovariaattina).

Karsinalla oli tilastollisesti merkitsevä vaikutus sekä etu- että takajalkojen kuntoon ($p < 0,05$). Jalat olivat huonommat kokonaan betonipohjaisessa karsinassa kasvatetuilla sonneilla kuin kokonaan tai yli 6 kk kumimattopäällysteisissä karsinoissa pidetyillä sonneilla ($p < 0,05$ molemmille). Sen sijaan tilastollisesti merkittävää eroa ei saatu yli tai alle 6 kk kumimattopäällysteisissä karsinoissa pidettyjen sonnien jalkojen kunto- luokituksen välillä. (Ks. kuviot 33–34.) Jalkojen kuntoluokituksessa jalkaterveys oli sitä heikompaa, mitä suurempi oli pisteytys. Kuvioissa käytetty pisteytys on seuraavanlainen: 0 = ei vaurioita, 1 = lieviä vaurioita, 2 = vauriot yli 2,5 cm ja 3 = todella suuria vaurioita.



KUVIO 33. Etujalkojen keskimääräiset kuntoluokitukset eri lattiamateriaaleilla



KUVIO 34. Takajalkojen keskimääräiset kuntoluokitukset eri lattiamateriaaleilla

Tarkkaa määrällistä muutosta ei saatu, sillä vaurioita ei kirjattu sonnikohtaisesti kappaleittain, vaan sonni tuli luokitelluksi pahimman vaurion mukaiseen luokkaan, vaikka sillä saattoi olla yksi tai useampi lievempi vaurio. Kevyemmillä roduilla, kuten suomenkarja ja jersey, oli lievempiä vaurioita, lähinnä luokan 1 tasoa. Etujaloissa oli useammin ja vakavampia vaurioita kuin takajaloissa. Pääasiassa etujalkojen vauriot olivat polvissa ja takajaloissa kintereissä. Sekä patit että muut vauriot yleensä suurenvivat sonnien vanhetessa ja niiden painon lisääntyessä. Vaurioiden määriä ei siis kyetty testaamaan tilastollisesti.

4.2 Makuukäyttäytyminen ja liikesarjat

Betonipuolen karsinoissa, B2 ja B3, sonnit hakeutuivat makuulle ensin takaseinän viereen ja sitten sivuseinien sekä ruokintapöydän viereen. Niillä ei ollut selkeää makuu-alueita. B1 karsinan eläimillä, jossa kasvoivat nuorimmat sonnit, ei ollut samantyyppistä käyttäytymistä. Nuorten karsina oli nurkkakarsina (ks. liite 2) ja eläimet makasivat karsinan takareunassa sekä päätyseinän viereisellä seinustalla.

Kumimattopuolella sonnit hakeutuivat makuulle kaikissa karsinoissa maton päälle. Helteellä sonnit eivät halunneet maata toisissaan kiinni kuumuuden takia, ja silloin tuli tilanteita, etteivät kaikki eläimet mahtuneet mattoalueelle. Tällaisessakin tilanteessa ne yrittivät saada edes jonkun raajan matolle. (Ks. kuvat 35–36.)

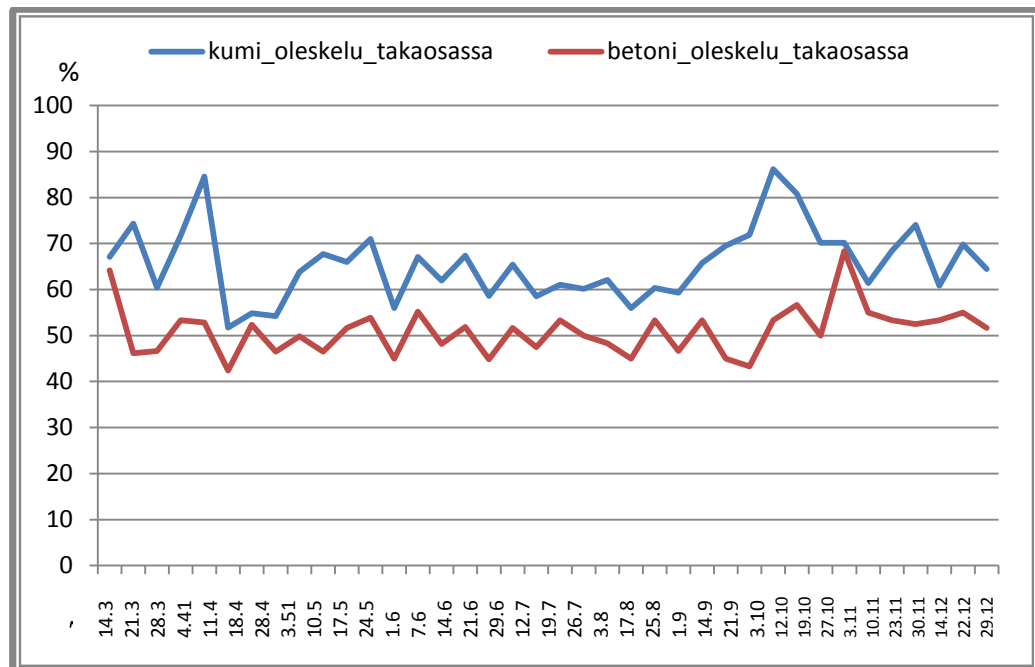


KUVIO 35. Betonipuolen karsinoissa sonnit levittäytyivät makuulle koko karsinaan. Karsinan kaikki reunapaikat täytettiin ensin.



KUVIO 36. Kumimattopuolen sonnit miehittivät aina ensimmäiseksi mattoalueen. Helteellä mattoalue kävi hieman ahtaaksi.

Graafisesti informatiivista kuvaajaa ei saatu piirrettäessä kuvaajat: seisoo/makaa kumimatolla vs. seisoo/makaa betonialueella. Kuvion 37 kuvaaja esittää suhteellista osaa sonneista, jotka tarkkailuhetkellä oleskelivat karsinan takaosassa. Laskennassa ei eroteltu, mitä sonnit tekivät karsinan takaosassa, seisovivatko ne vai makasivatko. Tulokseksi tuli, että sonnit oleskelivat enemmän karsinan takaosassa, jos niillä oli siellä kumimattoa. Betonipuolella sonnit käyttivät koko karsinatilaa.



KUVIO 37. Karsinan takaosan käyttö eri lattiamateriaaleilla (% sonneista takaosassa)

Betonilattialla oli enemmän vääرنlaisia liikesarjoja. Niitä ei testattu tilastollisesti, mutta ne silmämääräisesti vaikuttivat lisääntyvän sonnien lähestyessä teuraskypsytystä. Oikein kipeillä jaloilla olevat sonnit rojahtivat makuulle. Liikesarjojen ollessa epänormaalit, makuullemenoa meni enemmän aikaa kuin kumimattopuolen sonneilla. Liukasteluja ei esiintynyt kummallakaan lattiatyyppillä. Sonnit kykenivät normaaliin turkinhoitoon eli pysyivät kolmella jalalla pystyssä nuollessaan itseään takaosasta.

Saadut tulokset makuullemenoajoista esitetään muodossa karsinan mediaani sekunteina. Lisäksi esitetään suluissa karsinan makuullemenoajan minimiaika ja maksimiai-ka sekunteina (minimi - maksimi).

Kumimattopäällysteellä sonnit menivät makuulle nopeammin kuin betonikarsinoissa: kumimatolla 4,8 s (minimi 3,2 s – maksimi 4 s) vs. betonilla 7,2 s (7,1–9,3 s). Ero makuullepanoajoissa oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,009$). Tarkkailukertoina havaittiin kumimattokarsinoissa vähemmän naudalle epäluonnollisia makuullemenoja kuin betonilattiakarsinoissa. Havaintokerroilla karsinakohtaisessa tarkastelussa kumimattokarsinoissa keskimäärin ei ollut yhtään epäluonnollista liikesarjaa makuullemenoissa, mutta vaihtelua kuitenkin oli niin, että maksimissaan 25 % makuullemenoista tapahtui epäluonnollisesti. Betonikarsinoissa keskimäärin 37 % makuullemenoista tapahtui epäluonnollisesti ja maksimissaan jopa 71 % liikesarjoista oli epäluonnollisia, mutta oli myös niitä havaintokertoja, jolloin karsinassa ei esiintynyt yhtään epäluonnollista liikesarjaa. Ero epäluonnollisten liikesarjojen määrässä kumimattolattian ja betonilattian välillä oli tilastollisesti merkitsevä ($p = 0,002$). Myös epäluonnolliset ylönousut olivat yleisempiä betonikarsinoissa kuin kumimattopäällysteisissä karsinoissa. Betonikarsinoissa 5 % ylönousuista tapahtui epäluonnollisesti, vaihtelun ollessa 0–12 %. Kumimattokarsinoissa keskimäärin 2 % ylönousun liikesarjoista oli epäluonnollisia ja vaihtelu (0–8 %) oli pienempää kuin betonipohjalla. Ero karsinoiden välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,05$).

4.3 Teuraiden paino- ja hylkäyserot

Kun sonnien ikä oli noin 18,5 kk, myytiin koko karsina kerralla teurastamolle. Tässä joukossa oli aina jokunen kevyempi eläin. Keskipäiväkasvu oli 583 g/pv. Päiväkasvuissa oli suurta vaihtelua, 371–762 g/pv. Parhaiten kasvavasta rodusta ei saatu tulosta, sillä eläinainees oli ryhmässä erittäin sekalaista ja ryhmän sonnien iät poikkesivat toisistaan 17–31 päivää. (Ks. kuvio 38.) Suhteellisen pienen eläinmäärän ja heterogeenisen eläinaineesen takia eroja betoni- ja kumimattoryhmille ei saatu myöskään ruholuokista eikä rasvaluokista.



KUVIO 38. Teuraskypsien sonnien ryhmässä oli aina mukana jokunen pienempi yksilö.

Keskimääräiset teuraspainot olivat kumimattopuolella: ryhmä 1 333,3 kg, ryhmä 3 361,0 kg ja ryhmä 5 363,2 kg. Betonipuolella vastaavasti ryhmä 2 360,6 kg ja ryhmä 4 359,4 kg. Ryhmän 1 sonnit ehtivät olla kumimatolla 4 kuukautta, ryhmän 3 sonnit 9 kuukautta ja ryhmän 5 sonnit 13 kuukautta.

Teurastettaessa kokoruhohylkäyksiä ei ollut yhtään. Osaruhohylkäyksiä oli kahdella kumimattokarsinassa olleella sonnilla: niveltulehduksen aiheuttama etupotkan hylkäys (15 kg) ja arpikudosten aiheuttamia hylkäyksiä rinnassa, kyljessä ja kupeessa (3,5 kg). Kumimattopuolen sonneista löytyi neljä täplämaksahylkäystä. Betonipuolen sonneista kahdella oli maksahylkäyksiä: rasvoittunut maksa ja kiinnikasvettomia maksassa.

4.4 Muut havainnointitulokset

Häiriökäyttäytyminen

Kalusteiden nuolemista ja turvan kalusteisiin painamista havaittiin muutamaan otteeseen betonipuolella. Kielenpyöritystä oli hyvin vaihtelevasti eri tutkimuskäynneillä. Kaikissa karsinoissa oli joskus joku yksilö, joka pyöritti kieltä. Useimmiten ja useamman yksilön havaittiin harrastavan kielenpyöritystä B2-karsinassa, eli betonipuolella ikäryhmässä 10–14 kk. Kielellä leikkimistä tapahtui yhtä lailla sonnin maatessa kuin seistessä. (Ks. kuvio 39.)

Toisten eläinten kiusaamista esiintyi melko paljon betonipuolen karsinoissa paitsi aivan suurimpien sonnien karsinassa. Jokaisella tutkimuskäyntikerralla havaittiin jonkun sonnien häiritsevän muita. Useimmiten häiriköllä oli yksi tai kaksi karsinatoveria silmätikkuna, joita se ei päästänyt makuulle tai sitten se töni, tuuppi tai seiso i päällä niin kauan, että toinen lopulta joutui nousemaan ylös. Tällaista häiriköintiä jatkui useimmiten koko tutkimuskäynnin ajan, eli reilun kolme tuntia. (Ks. kuvio 40.)



KUVIO 39. Kielenpyöritys



KUVIO 40. Häiriköintiä kävelemällä maakaavan sonnin yli

Häntävauriot, lantaisuus ja sorkkaterveys

Häntävaurioita ei havaittu lainkaan. Karsinoissa oli todennäköisesti eläintiheys sopiva, ettei häntien poljettu. Kumimatto sai sonnit makuulle seinänviereen eikä ruokintapöydän eteen, jossa riski häntävaurioille oli suurempi. (Ks. kuvio 41.)



KUVIO 41. Häntävaurioita ei havaittu tutkimuksen aikana

Sonnien lantaisuudessa ei ollut havaittavissa eroja lattiatyyppien välillä. Hetkellisesti, kuten helteellä, pienemmät kumimattolattialla olleet sonnit olivat märempiä ja siten lantaisempia kuin betonilattialla eläneet. Teuraskokoiset sonnit olivat aina puhtaita. Sonnien oikea ruokinta sekä navetan hyvät olosuhteet (lämpö, ilmastointi) pitivät sonnit terveinä, joten sonnien turkin sotkevia ripuleita ei esiintynyt. (Ks. kuvio 42.)



KUVIO 42. Rakopalkkikarsinassa sonnit pysyvät puhtaina, kun eläintiheys, ruokinta ja ilmastointi ovat kunnossa.

Sorkkaterveydessä ei havaittu eroavaisuuksia lattiatyyppien välillä. Kumimatto ei aiheuttanut sorkkien liikakasvua. Sorkissa ei näkynyt minkäänlaisia vaurioita ulospäin, kuten kärjen vääntymisiä.

4.5 Talousvaikutukset

Kumimattoinvestoinnin kannattavuus selvitettiin investoinnin takaisinmaksuajan menetelmällä. Laskennallisena korkokantana käytettiin 5 %. Karsinoissa olevien sonnien lukumäärän vaihtelu otettiin huomioon tekemällä laskelma yhtä sonnia kohti eikä karsinakohtaisesti. Laskelma on tehty ainoastaan sonniryhmien 4 (betoni) ja 5 (kumimatto) kesken. Tutkimusnavetan kumimattoinvestointiin kului maton asennuskustannuksineen 8 080,50 €. Hintaan sisältyi matot kuuteen kasvatuskarsinaan eli 172,90 m² kumimattoa hintaan 45 €/m². Investointituki oli 75 % hankintahinnasta, jota ELY-keskus (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus) myönsi perusteella ”muu eläinten hyvinvointia/hygieniaa koskeva investointi”. Liitteessä 6 on Excel-taulukko takaisinmaksuajan laskennasta.

Ryhmän 5 (kumimatto) keskituotto (keskiteurastilityshinta) sonnille oli 1103,63 € ja 1068,30 € ryhmän 4 (betoni) sonneille. Sonnien keskiteurastulojen erotus oli siten 35,34 € kumimattokarsinan hyväksi. Investoinnin kannattavuuslaskennassa tehtiin oletus, että sonnia kohti lasketussa keskiteurastulossa oleva ero kumimattolattia ryhmän ja betonilattiar ryhmän välillä johtuu kokonaan lattiapäällysteestä. Tällöin yhden sonnin tuottama kate investoinnille on 35,34 €. Kasvattamossaoloaika kertyi sonnia kohden 13 kk, kun vasikka tuli 5,5 kk ikäisenä kasvattamoon ja lähti 18,5 kk iässä teurastamolle. Tästä laskettiin sonneja menevän läpi vuodessa yhtä kasvatuspaikkaa kohden 0,92 (12 kk / 13 kk = 0,92). Tuottoa yhdelle sonnipaikalle saadaan silloin vuodessa (0,92 x 35,34 €/sonni) 32,51 €. Yhden sonnipaikan (1,44 m²) investointimeno oli puolestaan 67,34 €.

Takaisinmaksuaika laskettiin NNA-funktiolla, eli nettonykyarvolla. Funktiota sovellettiin siten, että katsottiin montako vuotuista nettotuottoerää tarvittiin, jotta nykyarvo saatiin vähintään yhtä suureksi kuin investointimeno. Tulokseksi saatiin, ilman investointitukea, kumimatoille noin kolmen vuoden takaisinmaksuaika, eli kolmessa vuodessa investointi maksaa itsensä korkoineen takaisin. Investointituen (75 %) avustuksella kumimattoinvestointi maksaa itsensä korkoineen takaisin noin puolessa vuodessa. Investointi on kannattava, jos takaisinmaksuaika on lyhyempi kuin tavoiteaika (Saaranen, Koltola & Pösö 2010, 243). Tutkimuksessa tavoiteaikana pidettiin mattojen viiden vuoden takuuaikaa, joten kumimattojen hankinta on kannattava investointi.

Kannattavuutta tutkittiin myös investoinnin sisäisen korkokannan kautta, ja saatiin tulokseksi 39 % tuettomalla hinnalla (ks. liite 7). Investoinnin sisäinen korko tarkoittaa korkoa, jonka investointi tuottaa investointiin sijoitetulle pääomalle ja se ilmoitetaan suhteellisena prosenttilukuna. Investointi on kannattava, jos tavoitekorko on pienempi kuin sisäinen korko. (Saaranen ym. 2003, 251–252.)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1 Keskeiset tulokset ja niiden vertailua muihin tutkimuksiin

Jalkaterveys oli tilastollisesti parempi kumimatolla kasvaneilla sonneilla. Pisteytys osoitti, että jalkavaurioiden laatu oli lievempää kuin betonialustalla eläneillä eläimillä. Määrällisesti eroja ei pystytty havaitsemaan, sillä vaurioiden lukumääriä ei kirjattu ylös. Platzan ja muiden (2007) tutkimuksissa saatiin samanlaista tuloksia jalkaterveydessä. Ainoastaan Graunke ja muut (2011) eivät saaneet mainittavia eroja ihovaurioissa eri lattiatyyppien kesken.

Makuullemenoaikojen suhteen sonneilla oli selkeät erot lattiatyyppien suhteen. Welfare Quality® hankkeessa on todettu, että nautojen makuullemeno on vaikeutunut mikäli makuullemenoaika ylittää 6,3 sekuntia, ja betonipuolella se ylitettiin reippaasti. Makuukäyttäytymisessä huomattiin liikesarjojen muuttuvan enemmän kovalla betonilattialla. Karsinoissa, joissa kumimattoalaa oli tarjolla, sonnit makasivat lähes poikkeuksetta kumimaton päällä eli makasivat makuualueella. Betonipuolella sonnit valitsivat ensin takaseinän ja muut reuna-alueet ja viimeiseksi keskemällä olevan tilan. Niillä ei siis ollut selkeätä makuualueutta. Makuukäyttäytymisessä tulokset puoltavat Lowen ja muiden (2011) ja Platzan ja muiden (2007) tuloksia. Sonnit selkeästi hakeutuvat pehmeämmälle pohjalle, jos niillä on siihen mahdollisuus. Havainnot makuukäyttäytymismuutoksissa tässä tutkimuksessa ovat samanlaisia kuin esimerkiksi Absmannerin ja muiden (2009), Graunken ja muiden (2007) ja Platzan ja muiden (2001) saamista tuloksissa.

Tutkimustulosten perusteella voidaan väittää hyvinvoinnin parantuneen kumimaton asennuksen jälkeen. Sekä tilastojen pohjalta että havaintojen perusteella voidaan todeta jalkaterveyden, makuukäyttäytymisen ja makuullemenoaikojen positiivisen kehityksen olevan kumimatoilla aikaansaadun parantuneen hyvinvoinnin ansiota. Tutkimustulosta tukevat ulkomaalaiset tutkimukset Graunke ja muut (2009) sekä Absmanner ja muut (2009) jotka osoittivat, että kumimatto paransi eläinten hyvinvointia betoniin verrattuna.

Kumimattojen lisääminen rakopalkkilattioille oli taloudellisesti erittäin kannattavaa, sillä 75-prosenttisella investointituella hankittujen kumimattojen takaisinmaksuaika oli huomattavasti alle vuoden. Tavoiteajan ollessa tässä tutkimuksessa sama kuin takuu-aika (viisi vuotta) voidaan investointia pitää erittäin kannattavana, sillä takaisinmaksuaika oli paljon lyhyempi. Kumimattoinvestointi oli varsin tuottava sijoitus maatilalla, sillä sijoitetulle pääomalle saatiin 39 % vuotuinen tuotto.

Taulukossa 5 on esitetty takaisinmaksuaikoja kolmella erihintaisella kumimatolla ja kahdella eri kumimattomäärällä eläinpaikkaa kohti. Hinnat eivät sisällä arvonnalisäveroa ja investointitukea on laskettu joko 75 % tai maksimi tukimäärällä 75 €/eläinpaikka. Voidaan todeta, että kaikissa vaihtoehdoissa kannattavuus pysyy hyvänä, mutta hinnan ylittäessä 120 €/m² ja pinta-alan ollessa 2,00 m²/eläinpaikka kannattavuus heikkenee.

TAULUKKO 5. Takaisinmaksuaikoja eri hintaluokan kumimatoille ja eri pinta-aloille

Kumimattoa m ²	45,00 €/ m ²	90,00 €/ m ²	120,00 €/ m ²
1,44	puoli vuotta	alle kaksi vuotta	alle neljä vuotta
2,00	alle vuosi	alle neljä vuotta	yli kuusi vuotta

Hypoteesina mattojen talousvaikutusten laskennassa oli, että mahdollinen ero teuraspainoissa johtui pelkästään lattiatyypistä. Todellisuudessa painoon vaikuttavat kaikki ympäristöolosuhteet, hoito, ruokinta sekä eläin itse: terveys, asema hierarkiasa, rotu yms. Karsinoissa oli vaihteleva määrä sonneja, 18–20 kappaletta. Pienempi eläinmäärä suurensi eläinkohtaista lattiapinta-alaa ja mahdollisesti paransi elinoloja karsinassa. Tätä vaikutusta emme pystyneet määrittämään teuraspainoissa emmekä siten euroissa.

Taloudellisuuteen vaikuttivat edellä mainittujen lisäksi ryhmissä olleet alikasvuiset sonnit ja ennenaikaiset poistot. Alikasvuisia olivat ryhmän huomattavasti nuorimmat yksilöt, jotka eivät vain ehtineet kasvaa. Tilalla ryhmä meni aina kokonaisuudessaan teuraaksi, eikä yhtäkään sonnia jätetty jatkokasvatukseen. Alikasvuisia saattoivat olla myös sonnit, joilla oli jokin terveysongelma, joka hidasti niiden kasvua. Ennenaikaiset poistot koostuivat kasvatuksen aikana itsestään kuolleista sekä lopetetuista eläimistä. Tutkimuksen aikana kuoli yksi sonni kasvattamossa, yksi vasikkalassa ja yksi sonni lopetettiin kasvattamosta. Ongelmien sattuessa nopea reagoiminen, esimerkiksi lääkekuurin aloittaminen heti, saattoi estää ennenaikaisen poiston tai alikasvuisuuden. Näin taloudelliset tappiot jäivät minimiin. Näiden vaikutusta ei otettu huomioon laskelmassa.

Mattoinvestoinnin takaisinmaksuaikaa laskettaessa teurastuloksista hyödynnettiin sonnikohtaiset tilityshinnat ja ryhmäkoot. Sonnin tilityshinta sisälsi kilohinnan, joka muodostui ruhon rasva- ja lihaluokista, mahdollisesta rotulisästä, hylkäyksistä ja lantakosta. Laskelmaa on huomioitava päivittää, kun teuraseläinten määrä kasvaa, sillä tähän työhön tehty kannattavuuslaskelma perustui vain yhden kasvatuserän teurastuloksiin.

5.2 Tulosten yleistettävyys ja luotettavuus

Tässä tutkimuksen väliraportissa otanta oli hyvin pieni. Sonneja 18–20 /karsina ja kokonaan kasvattamossa oloajan kumimatolla eläneitä oli vain yksi ryhmä (ryhmä 5). Osan kasvatusajasta kumimaton päällä kasvaneita oli viisi ryhmää. Tutkimusta tehtiin vain yhdessä navetassa, joten tulokset tulevat vain sieltä. Tulokset olivat samansuuntaisia kuin muidenkin tutkijoiden tekemissä tutkimuksissa, joten keskeisimpien tutkimuskohteiden tuloksia voidaan pitää luotettavina sekä näitä tuloksia voidaan myös yleistää. Muista havainnoista saatuja tuloksia voidaan pitää luotettavina, mutta ne pätevät vain tutkimusnavettaan, eikä niitä tule yleistää. Niissä ei ollut määriteltyjä mittareita eikä havaintoja kirjattu yksityiskohtaisesti ylös. Tuloksissa vaikuttivat havainnoitsijoiden henkilökohtaiset mieltymykset sekä havainnointitarkkuus.

Tutkimuksessa sonnien tunnistamista vaikeutti korvanumeroiden heikko luettavuus. Apunumeron (oikea korva) puuttuessa, sen ollessa likainen, vääntynyt, kääntynyt korvan sisään tai korvan ollessa todella karvainen oli sonnien tunnistaminen hidasta. Ongelma voitiin ratkaista lukemalla päämerkin (vasen korva) numerosarja ja etsimällä sen perusteella nautaeläinrekisteristä otetusta listasta apumerkin numero. Sonnit oli listattu apumerkin mukaan navetalla käytettävään jalkaterveysluokitustulostukseen. Kiikareita käyttämällä olisi voinut jokunen sonni tulla tunnistettua nopeammin. Yhtäkään virhettä ei havaittu tunnistamisissa, joten tämä ei aiheuttanut tilastovirheitä.

Suuri ryhmäkoko vaikeutti havaintojen tekoa. Sonneja ei voitu kytkeä kiinni, joten havainnointi suoritettiin ruokintapöydältä katsomalla. Peräseinällä oleskelevan sonnien tunnistaminen oli mahdotonta, eikä sen jalkoja voitu luokitella heikon näkyvyyden takia. Tämä oli ongelmallisinta keskimmäisten karsinoiden kohdalla (karsinat A2 ja B2) kun sivusta ei päässyt hätistämään sonneja ylös ja liikkeelle. Tästä syystä jokaisella tutkimuskäyntikerralla jäi pari sonnia luokittamatta. Kertaakaan luokittelematta jäänyt sonni ei jäänyt luokittelematta kahta kertaa perätysten, joten kokonaisuudessaan tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavina. Luokittelemattomia jalkoja oli 8,0 % (98 kpl / 1222 kpl). Pienempi ryhmäkoko tai sonnien kytkemismahdollisuus olisi tarkentanut havaintojen tekoa ja siten olisi saatu yksilöllisempiä tuloksia.

Tutkimuksessa ei voitu vertailla lattiatyyppien välillä ruholuokkia, rasvaluokkia, päiväkasvuja eikä teuraspainoja pienen otannan, ympäristöolosuhteiden, ikärakenteen ja heterogeenisen eläinaineksen takia. Parhaiten kasvaneita ja vähiten rasvoittuneita sonneja olivat yleensä liharoturisteytykset. Koska sonneja ei lajiteltu rotujen mukaisesti, oli karsinoissa vaihteleva määrä risteytyseläimiä niin kumimatto- kuin betonipuolella. Esimerkiksi ryhmien 4 (betoni) ja 5 (kumimatto) pelkkiä maitorotuisia sonneja vertailtaessa, oli nelosryhmässä suurempaa hajontaa ruholuokituksissa. Vaihtelu oli R- ja P+ välillä ja ryhmän 5 vaihtelu oli välillä O+ ja O-. Ruholuokat parhaasta heikompaan luokkaan ovat EUROP. Tulos ei ole luotettava edellä mainittujen asioiden takia.

Teurashylkäyksiä oli minimaalisesti. Niistä ei saatu siten eroja lattiatyyppien välillä. Eniten oli maksan erilaisia hylkäyksiä ja niihin ei lattiamateriaalilla ole mitään vaikutusta. Muutama ruhjeen aiheuttama hylkäys oli kumimattopuolella, mutta niitäkään ei voitu liittää suoranaisesti lattiaan. Ruhjeita oli osin niin vähän nupojen eläinten vuoksi, eli puskuvammoja ei juuri siksi ollut. Mahdollisesti kesäkuussa, kun toinenkin ryhmä on teurastettu, saadaan suuntaa antavia tuloksia teurashylkäyksissä. Nyt tuloksena teurashylkäykset eivät ole yleistettävää eivätkä luotettavaa tasoa pienen otannan takia.

Sonnien syntymätilojen moninainen kirjo aiheutti vasikoille heti alusta alkaen erilaiset kasvuedellytykset. Vasikoiden ikä vaihteli ryhmän sisällä pahimmillaan kuukauden. Vasikat olivat myös erierotuisia, joten kasvupotentiaali (rehunkäyttökyky, teuras-kypsyyden saavuttaminen, ruhon koostumus) vaihteli paljon. Sonnien siirtyessä tutkimuskasvattamoon, oli niillä siinä vaiheessa yhdistävinä tekijöinä ympäristöolosuhteet ja ruokinta vasikkala-ajalta. Tämän pohjalta voitiin katsoa, että tutkittavat sonnit ovat vertailukelpoisia keskenään.

Eläinten likaisuuteen vaikutti lähinnä navetan lämpötila. Helteellä nuorimmat eläimet joivat enemmän ja siten kastelivat karsinaa enemmän. Betonin huokoisuus kuivatti rakopalkit nopeammin kuin kumimatto, joten kumimattokarsinassa oli havaittavissa eläinten likaantumista. Havaintoa voidaan pitää luotettavana ja yleisenä.

Talviaikaan sonnien turkinkasvu vaikeutti havainnointia. Paksu ja sotkuinen karva aiheutti virhearviointeja muutamalla sonnilla. Virheet tulivat esille seuraavalla tutkimuskäynnillä, kun turvonneeksi arvioitu jalka olikin ihan normaali. Arviointivirheet olivat 3,8 % (47 kpl / 1222 kpl), mutta tässä luvussa ovat mukana myös kaikki tapaukset, joissa luokitus on korjauksen jälkeen lieventynyt. Luokitus oli lieventynyt 47 tapauksessa, mutta tilasto ei kerro, mistä se johtui. Mahdollisuutena oli, että havainnon tekijä teki virheen tai esimerkiksi matto vaikutti parantavasti jalkavaurioihin. Eniten luokituksen muutoksia oli kesäkuun luokituksissa (talvikarva vaihtunut kesäkarvaan) sekä ryhmillä 1 ja 3. Nämä ryhmät kasvoivat vain hetken kumimattokarsinoissa ennen teurastusta.

Kasvuvaiheen oikea ruokinta edesauttoi eläinten puhtauteen. Ruokinnallisia ripuleita ei ollut lainkaan, eikä muitakaan ripuleita havaittu. Rakolattian sopiva rako- ja palkki-
leveys edistivät lannan tippumista lietekuiluun, eikä se jäänyt palkeille sonneja li-
kaamaan. Tutkimuksissaan Graunke ja muut (2011, 173) raportoivat samankaltaisia
tuloksia nautojen puhtaudesta Scottin ja Kellyn (1989) sekä Lenehanin ja Fallonin
(2002) tutkimusten kanssa. Myös Steen ja O'Hagan (1998) totesivat tutkimuksessaan,
että nautojen likaisuus ei välttämättä johdu lattiasta, vaan väärästä ruokinnasta ja
ilmastoinnista (Lowe ym. 2001, 41).

Luokitusten ja havaintojen teko samalla skaalalla tutkimustyön tekijöiden kesken oli
onnistunut. Tuloksista voi havaita, että ne ovat johdonmukaisia ja skaala tutkijoilla oli
siten sama. Havaintojen tekoon käytettiin aikaa, jotta saatiin kirjattua haluttu määrä
havaintoja. Esimerkiksi makuullemenoaikoja haluttiin vähintään viisi kappaletta jo-
kaisesta karsinasta jokaisella tutkimuskäynnillä. Kahden henkilön tehdessä havaintoja
yhdessä, työskentely helpottui. Tutkimuskäyntiin kului silloin noin kolme tuntia, min-
kä ajan jaksoi olla tarkkana, eikä silmä turtunut. Jokainen tutkimuskäynti aloitettiin
luokittelemalla yhdessä yhden tai kahden sonnin jalat, jotta skaala pysyi samana.
Välillä keskusteltiin hankalammista tapauksista ja tehtiin yhteisiä päätöksiä. Samoja
sonneja ei luokittanut koskaan sama henkilö peräkkäisillä käyntikerroilla. Paras ajan-
kohta navetalle menoon olisi ollut ruokinta-aika, mutta tähän ei kyetty kuin pari ker-
taa. Tutkijoiden kompromissit tutkimusajankohdalle oli yleensä aloitus puolen päivän
aikaan. Kompromisseihin vaikuttivat henkilöiden työ- tai vapaapäivät ja matkojen
pituudet navetalle. Ruokinta-aikana sonnit olivat järjestään ruokintapöydän ääressä
ja siitä oli helppoa tehdä jalkahavaintoja. Makuullemenoaikoja oli nopeaa kellottaa,
kun sonnit hakeutuivat ruokailun jälkeen märehcimään makuulle. Muuna aikana teh-
tyinä makuullemenoaikatietojen kerääminen oli huomattavasti hitaampaa.

Makuulle laskeutumisen ajanotto määritettiin yhdessä ensimmäisellä tutkimuskäyn-
tikerralla. Naudan makuulle laskeutuminen on selkeä liikesarja, mistä kaikkien oli
helppo suorittaa ajanotto. Huhtikuun 2011 tutkimuskäynnillä kelloitettiin erilaisilla
kelloilla. Tulokseksi saatiin aikoja kokonaisen sekunnin, yhden ja kahden desimaalin
tarkkuudella. Tulosten yhteneväisyyden takia siirryttiin käyttämään sekuntikelloja,
joissa näyttö oli sadasosan tarkkuudella. Makuullesaskeutumisen mediaaniksi saatiin

7,2 sekuntia betonilattialla ja 4,8 sekuntia kumimatolla. Tulosta tukevat esimerkiksi Graunken ja muiden (2011) samankaltaiset tulokset. He totesivat, että betonipintaisella, kovalla lattialla oli kaksi kertaa enemmän keskeytyneitä makuullemenoja ja makuulle laskeutumiseen kului enemmän aikaa kuin kumimatolla pehmenneellä lattialla.

Videoinnilla olisi voinut saada enemmän tietoa makuukäyttäytymisestä. Tallenteista olisi voinut myös laskea makuulle laskeutumiseen kuluneet ajat. Dataa olisi huomattavasti enemmän kuin nyt ja tulosten luotettavuus olisi siten parantunut. Tosin Hännisen mukaan, makuukäyttäytyminen muuttuu hitaasti ja siten kerran viikossa tehty havainnointi sekä joka toinen kuukausi tehty navettakäynti olivat riittävät tähän tutkimukseen.

6 POHDINTA

6.1 Tavoitteiden toteutuminen

Opinnäytetyön tutkimuksen päätavoite oli saada selville, kuinka kumimaton lisääminen rakopalkkilattialle vaikuttaa sonnin hyvinvointiin. Pääpainona oli vielä jalkaterveys ja makuukäyttäytyminen. Opinnäytetyön tein väliraportiksi HK Agrin nautaneuvonnan ja Helsingin yliopiston tutkimustyölle. Aineistoa koottiin työhöni ajanjaksolla 5.4.2011 - 6.1.2012. Tutkimus arvioidaan päättyvän vuoden 2012 kesäkuuhun mennessä tai mahdollisen jatkorahoituksen saadessa tutkimusta jatketaan vielä siitäkkin eteenpäin. Käytännön tutkimuksen teko oli mielenkiintoista ja se syvensi samalla ammattitaitoani. Minulla ei ole aiempaa kokemusta tutkimuksen teosta ja mieluisa aihe kruunasi kokemuksen. Opin tutkittavien asioiden rajaamisen tärkeyden ja asioiden monisyisen merkityksen. Syy ja seuraus ei olekaan niin itsestään selvää, vaan asiat voivat olla juuri päinvastoin tai tulokseen vaikuttaakin useampi taho. Esimerkkinä tästä tutkimuksemme sorkkahavainnot. Sitä, ettei sonneilla ollut ylikasvaneita sorkkia, ei voitu pitää pelkästään betonipinnan ansiona, vaan asiaa olisi pitänyt pystyä tutkimaan myös ruokinnan kautta. On havaittu, että pehmeällä alustalla eläneillä

sonneilla sorkat ovat kasvaneet ”suksiksi”, mutta yhtä lailla voimakas väkirehuruokinta kasvattaa sorkkia enemmän kuin maltillisempi ruokinta (Saaristenperä 2012; Tuomisto ym. 2004).

Tuloksissa ilmeni selkeät erot betonirakolattian ja kumimattopäällysteisen lattian välillä. Kumimaton käyttö näytti selvästi lieventävän jalkavaurioita. Tämän argumentin perusteella voisi pohtia ennen aikaisten poistojen vähenemismahdollisuutta yksinkertaisella kumimatolla. Jokainen teurastamoon asti menevä sonni tuo euroja tilalle, vaikkakaan se ei olisi kasvanut kunnolla. Kesken kasvatuksen kuollut tai lopetettu sonni tuottaa tilalle silkkaa tappiota, ja näitä tapauksia tulisi kaikkien karsitamoissaan.

Makuukäyttäytymisessä havaittiin selkeät erilaisuudet lattiatyyppien välillä. Betonisella lattialla sonnit valitsivat makuupaikakseen aina ensin takaseinän ja sen jälkeen muut reunapaikat. Keskenmälle mentiin makuulle vasta viimeiseksi. Kumimattokarsinoissa oli järjestään kaikki maton päällä makaamassa. Silloin tällöin joku yksittäinen sonni makasi betonilla, kun ei mahtunut matolle. Tästä käyttäytymisestä voi päätellä, että sonnit valitsivat pehmeämmän alustan makaamiseen, jos niillä oli siihen mahdollisuus.

Sonnien kasvuun ei tutkimuksessa saatu esille kumimaton vaikutusta. Tutkittavien sonnien lukumäärä oli laajemman tutkimuksen väliraporttina toimivan opinnäytetyön aikana vielä niin pieni, ettei tilastollisia eroja syntynyt. Tilalla ruokitaan sonneja niiden kehitysvaiheet huomioivan ruokintasuunnitelman mukaisesti ja rehut ovat korkealaatuisia. Näin sonnien kasvut ovat olleet hyvät jo ennen kumimattokoetta. Maton vaikutus kasvuun saattaa tulla esiin myöhemmin kun eläinmateriaalia kertyy enemmän. Sekalainen eläinaines vaikutti myös kasvun tutkimiseen. Eri rodut ja eriikäiset sonnit samassa karsinassa aiheuttivat tällä hetkellä liikaa muuttujia kasvun tutkimiseen.

Tutkimuksessa ei saatu eroja lantaisuudesta eikä häntäpolkemista lattiatyyppien välillä. Lantaisuuteen vaikuttaa lattiamateriaalin lisäksi niin moni muukin asia, ettei syyseuraussuhdetta voitu saada. Tutkimusnavetassa oli oikeat olosuhteet sonnien kas-

vatukseen, eli siellä oli lämpötila, vedottomuus, ruokinta ja eläinten hoito jo korkealla tasolla, joten eläimet pysyivät puhtaina, oli niillä kumimattoa tai ei.

Häntäpolkemia ei tilalla ole ollut kuin yksittäisiä, eikä nyt tutkimuksemme aikana sattunut yhtään lisää. Siihen todennäköisesti vaikuttaa enemmän eläintiheys ja jatkuva seosrehun tarjonta kuin lattiamateriaali. Tosin esimerkiksi Graunken ja muiden tutkimuksissa (2011) oli havaittu rakolattialla esiintyvän enemmän häntäpolkemia kuin tasalattialla. Näissä tutkimuksissa on mahdollisesti eläintiheys sekä karsinan muoto vaikuttanut makuukäyttäytymiseen ja sitä kautta häntäpolkemiin.

Mattoinvestoinnin kannattavuus tuli selkeästi esille takaisinmaksuajan laskennassa. Kumimatto ei ole mahdottoman suuri kuluerä sonnia kohden, kun investointitukea saa 75 % ELY-keskuksen hyväksymistä kuluista. Laskelmassa on hyvä huomioida se, että tukea saa enimmillään 75 € eläinpaikkaa kohden. Ilman tukea kumimatto pysyi kannattavana investointina aina alle sadan euron neliöhinnalla. Koska koko karsinalan peittävään kumimattoalaan ei saa tukea, vain makuualueelle, on ylimenevä osa karjankasvattajan kustannettava itse. Nämä asiat kannatta ottaa huomioon miettessä minkä hintaluokan kumimattoa on hankkimassa. Makuualue on ELY-keskukselle tarkkaan määritettävä ja tässä tulee ongelmaksi monen karsinan koko ja muoto. Tuon piirissä eivät ole välttämättä sellaiset karsinat, joissa sonnit käyttävät koko lattiapinta-alaa makuualueenaan. Tällaisia ovat esimerkiksi karsinat, joissa leveyttä on enemmän kuin syvyyttä tai ne ovat pieniä, neliön muotoisia.

6.2 Tutkimuksen merkitys

Tällä työllä korostetaan myös sonnien tarvetta makuuomavuuuteen ja parempaan jalkaterveyteen. Lypsylehmillä näihin on panostettu jo pidempään. Navetassa tehdyillä pienillä muutoksilla voidaan huomattavasti vaikuttaa sonnien hyvinvointiin. Kumimattojen asennus ei ole mahdoton tehtävä, mutta vaikutus eläimiin on huomattava. Investointi maksaa itseään takaisin sonnien paremmalla terveydellä, jolloin enenaikaiset poistot vähenevät. Mahdollisesti kasvu paranee, kun ne kivuttomilla ja

loilla voivat mennä syömään useammin ja laskeutumaan useammin makuulle märehtimään, jolloin rehunkäyttö on tehokkaampaa ja siten kasvu paranee.

Tutkimuksessa tuli ilmi erillisen makuualueen tärkeys. Karsinoiden muodolla on merkitystä ja tähän kannattaa kiinnittää huomiota. Karsinassa tulee olla syvyyttä riittävästi, jotta makuualue on helppo erottaa ruokinta-alueesta. Eläinten maatessa karsinan takaosassa, ne saavat olla siellä rauhassa, eikä häntäpolkemien riskiä ole. Samalla arempien eläinten on helpompi mennä syömään, kun kukaan ei makaa ruokintapöydän edessä.

Kumimattoihin saa investointitukea vain perusparannuskohteissa, eli yli viisi vuotta vanhoissa navetoissa. Tuki on rajattu myös vain makuualueen kattamiseen, ei ruokinta-alueelle. Tämä rajaus jarruttaa nykyisellään kertakustannuksena kalliin kumimaton käyttöä. ELY-keskuksilla on erilaiset tulkinnat kumimatoista ja makuualueista, jolloin karjankasvattajat ovat eri asemassa paikkakunnasta riippuen. Investointituki on merkittävä, 75 % hankinta- ja asennuskustannuksista, joten se kannattaa hyödyntää. Uudet EU:n tukikaudet ovat parhaillaan valmistelussa komissiossa. Siinä missä peltopuolella tulevana tukikautena tullaan painottamaan viljelytoimenpiteiden ympäristönsuojelutoimenpiteitä, eläinpuolella tullaan painottamaan eläinten hyvinvointia parantavia ratkaisuja. Tukia kehitetään jäsenmaista tulevien esitysten pohjalta. Useamman kumimattoja koskevan tutkimuksen positiivisten tulosten perusteella voitaisiin mahdollisesti eläinten hyvinvointitukea tulevaisuudessa maksaa tiloille kumimaton käytöstä rakopalkkilattioilla ja investointituki mahdollisesti muuttua koskemaan myös uusia tuotantorakennuksia sekä koko karsina-alaa.

Eettisesti ajateltuna tämä työ edistää sonnien hyvinvointia. Kumimattojen käyttö olisi yksi tapa parantaa sonnien elinoloja. Työ tuo esiin tavan parantaa kohtuullisen edullisesti lihanautojen terveyttä. Kumimaton asentaminen sonnikasvattamoon on sonnien hyvinvoinnin parantamisen lisäksi isäntäväelle myös imago-kysymys. Tilalliset itse tietävät panostavansa eläinten hyvinvointiin ja tietävät eläinten voivan investoinnin ansiosta paremmin. Eläinten hyvinvointia ja sen eteen tehtyä työtä sekä hyvinvoivista eläimistä saatavan lopputuotteen parempaa laatua voi myös hyödyntää tilan tuotteiden markkinoinnissa.

6.3 Jatkoimenpide-ehdotuksia tutkimukselle

Tutkimukselle on suunnitteilla jatkoa. Jokisen navetassa jatketaan mahdollisesti kesäkuuhun asti, mutta yhtenä vaihtoehtona olisi, että tutkimusta jatketaan vielä näillä samoilla asetelmilla syksyyn 2012. Suurempi tutkittujen eläinten lukumäärä tuo lisää tilastollista luotettavuutta ja saadaan mahdollisesti selkeämpiä eroja esille. Loppuvuodesta tutkimusnavettaan laitetaan kumimatot loppuihin karsinoihin, eli karsinoihin B1-B3. Tässä yhteydessä olisi mahdollista lisätä johonkin/joihinkin karsinoihin kumimattoja myös kattamaan ruokinta-alue. Tällä tutkittaisiin, muuttuuko eläinten makuukäyttäytyminen samanlaiseksi kuin mitä se on nyt betonipohjaisella lattialla. Mahdollisesti se vaikuttaisi jalkaterveyteen vielä lisää parantavasti ja sorkkien kulumiseen tai vastaavasti kasvuun voisi saada lisänäyttöä.

Tallentavan videokameran käyttöä on pohdittu jatkossa tehtäviin tutkimuksiin. Videoinnista saisi paljon lisädataa, mutta sen purku ja tulkinta on ongelma. Tietoa tulee niin paljon, että tallenteen purkuun tulee asettaa rajoituksia. Onko se tunnin vai kahden tunnin otoksia vai jotain aivan muuta, jää vielä avoimeksi kysymykseksi.

Lisätutkimusta voisi tehdä sorkkien ja jalkojen lähemmällä tutkimisella esimerkiksi teurastuksen yhteydessä. Avaamalla jalkojen isot nivelet saataisiin selville muutokset niissä paremmin esille kuin vain päältäpäin katsottuna. Sorkista voisi löytyä vaurioita joita vertailemalla eri lattiatyyppien kesken voitaisiin saada tietoa lattiamateriaalien vaikutuksesta sorkkaterveyteen. Tekemässämme tutkimuksessa sorkkia pystyi havainnoimaan vain päältäpäin, oliko sorkka kasvanut tai kulunut liikaa, tai havainnoimaan ulkoisia sorkkavaurioita, kuten kynnen vääntymistä rakopalkin välissä.

Kannattavuuslaskelmaa tulee päivittää sitä mukaan kun teurastuloksia saadaan lisää. Laskelmaa voisi tehdä esimerkiksi karsimalla ryhmistä kaikki keskitasoa paremmin kasvavat eli lihakarjaristeytykset ja yhtä lailla huonommin kasvavat rodut, kuten suomenkarja ja jersey pois. Toisaalta näistä karsituista roduista voisi tehdä omat laskelmat ja verrata kannattaako esimerkiksi erotella liharoturisteytykset aina kumimatotkarsinoihin, jos tilalla vain osa karsinoista matollisia.

Vuoden 2012 olisi tarkoitus saada tutkimukseen vielä toinenkin maatila. Kohde sijaitsee Honkajoella ja tilalla kasvatetaan sonneja kylmäkasvattamossa sekä lämpimässä kasvattamossa. Lämpimässä kasvattamossa on kolme erilaista lattiatyyppiä: rakopalkki, rakopalkki pehmustetulla makuualueella ja pehmustettua rakopalkkia koko karsina. Kylmäkasvattamon puolella sonnit elävät olkipohjaisissa karsinoissa. Kohdeessa on 300 sonnipaikkaa, eli vertailua pystyisi tekemään suuremmalla eläinmäärällä.

Osallistun erittäin mielelläni tähän uuteen navettatutkimukseen yhtälailla kun jatkan kumimaton tutkimista rakolattialla. Olen erittäin otettu, kun saan osallistua tällaiseen uniikkiin tutkimukseen ja olla luomassa hyvinvointia eläimille.

LÄHTEET

- Absmanner, E., Rouha-Mülleider, C., Scharl, T., Leisch, F & Troxler, J. 2009. Effects of different housing systems on the behaviour of beef bulls –An on farm assessment on Austrian farms. *Applied Animal Behaviour Science* 118, 12–19. Viitattu 15.8.2011. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, Elsevier.
- Alustava koesuunnitelma. 2011. Kumimattopäällysteiset rakolattiat sonneilla - koesuunnitelma. Kirjallinen tiedonanto 29.03.2011.
- DLG Test Report 5956F. 2010. Animat walking way cover Interlock Flooring System. Test Center Technology and Farm Inputs. German.
- Graunke, K. L., Telezhenko, E., Hesse, A., Bergsten, C. & Loberg, J. M. 2011. Does rubber flooring improve welfare and production in growing bulls in fully slatted floor. *Animal Welfare* 20, 173–183.
- Hepola, H. 2012. Ylitarkastaja. Evira, Valvontaosasto, Eläinten terveys ja hyvinvointi - yksikkö. Sähköpostivastaus 2.1.2012. Vastaanottaja T. Wahlroos.
- Hokkanen, A. - H. 2012. Eläinlääkäri. PowerPoint -esitys. Vasikan terveys ja olosuhteet - luento 20.1.2012. Kuhmoinen.
- Holopainen, M. & Pulkkinen, P. 2002. Tilastolliset menetelmät. Toim. L. Koskua. Vantaa: WSOY.
- Hänninen, L. 2012. Dosentti Elt. Helsingin yliopisto. Keskustelu 16.1.2012.
- Härtel, H. 2011. Nautaterveydenhuoltoeläinlääkäri. HK Agri Oy. Puhelinkeskustelu 13.10.2012.
- Härtel, H. 2012a. Nautaterveydenhuoltoeläinlääkäri. HK Agri Oy. Sähköpostiviesti 3.1.2012. Vastaanottaja T. Wahlroos.
- Härtel, H. 2012b. Nautaterveydenhuoltoeläinlääkäri. HK Agri Oy. Keskustelu 16.1.2012.
- Härtel, H. 2012c. Nautaterveydenhuoltoeläinlääkäri. HK Agri Oy. Keskustelu 3.1.2012.
- Jokinen, H. 2011. Lihakarjakasvattaja ja tutkimusnavetan omistaja. Haastattelu 8.8.2011.
- Kotolahti, V. 2012. Sysmän konehuolto Oy. Keskustelu 22.2.2012.
- L 1996/247. Eläinsuojelulaki. Viitattu 15.1.2012. Valtion säädöstietopankki Finlex. [Http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247](http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19960247).

Lappalainen, M. 2012. Rakennusarkkitehti. Nautakasvattamot. fi. Keskustelu 5.4.2011.

Lappalainen, M. 2012. Rakennusarkkitehti. Nautakasvattamot. fi. Puhelinkeskustelu 4.1.2012.

Lowe, D. E., Steen, R. W., Beattie, V. E. & Moss, B. W. 2001. The effects of floor type systems on the performance, cleanliness, carcass composition and meat quality of housed finishing beef cattle. *Livestock Production Science* 69, 33-42. Viitattu 15.8.2011. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, Elsevier.

LSO Foods Oy 2002. Laatutilavaatimukset. Nautojen tilavaatimukset ja -suositukset. Laadittu 7.1.2002, päivitetty 8.3.2010. LSO Foods Oy.

MMMp. 14/EEO/1997. Maa- ja metsätalousministeriön päätös F20 Nautojen pidolle asetetut eläinsuojeluvaatimukset. Annettu Helsingissä 23.5.1997. Viitattu 29.5.2011. [Http://wwwb.mmm.fi/el/laki/f/f20.html#1.2.%20Lattia](http://wwwb.mmm.fi/el/laki/f/f20.html#1.2.%20Lattia).

Mononen, J. 2004. Eläinten hyvinvointi: yhteiskuntatieteistä biologiaan ja takaisin. Teoksessa Ympäristötekijöiden vaikutukset lihanautojen kasvuun ja hyvinvointiin. Toim. A. Huuskonen. Jokioinen: MTT, 6.

Pelma Oy. 2012. Maataloustarvikkeiden tukkuliike. Pelma Oy:n Internet-sivut. Viitattu 1.1.2012. [Http://www.pelma.fi/](http://www.pelma.fi/), tuotteet, navettaan_eläinsuojoiin, parsimatot.

Platz, S., Ahrens, F., Bahrs, E., Nüske, S. & Erhard, M. H. 2007. Association between floor type and behavior, skin lesions and claw dimensions in group-housed fattening bulls. *Preventive Veterinary Medicine* 80, 209–221. Viitattu 15.8.2011. [Http://www.jamk.fi/kirjasto](http://www.jamk.fi/kirjasto), Nelli-portaali, Elsevier.

Rauma, S. Myynti- ja taloushallinto. Tokki Oy. Puhelinkeskustelu 9.3.2012.

Saaranen, E., Koltola, E. & Pösö. 2010. Liike-elämän matematiikka. 7. p. Helsinki: Edita.

Saaristenperä, E. 2011. Lihakarjankasvattaja. Keskustelu 17.12.2011.

Tavoitteena terve ja hyvinvoiva nauta. 2011. MMM:n tilavaatimukset vasikoiden ryhmäkasvatuksessa. Elintarviketurvallisuusvirasto Eviran julkaisu 1/2011, 14.

Tuomisto, L., Huuskonen, A., Ahola, L., Mononen, J., Kauppinen, R. & Martiskainen, P. 2004. Erilaisten karsina- ja käytäväratkaisujen ja niissä käytettävien materiaalien vaikutus kasvavien lihanautojen tuotantoon ja hyvinvointiin. Teoksessa Ympäristötekijöiden vaikutukset lihanautojen kasvuun ja hyvinvointiin. Toim. A. Huuskonen. Jokioinen: MTT, 54–83.

Vna 592/2010. Valtioneuvoston asetus nautojen suojelusta. Viitattu 24.12.2012. Valtion säädöstietopankki Finlex. Eläinlääkintälainsäädäntö 20F.

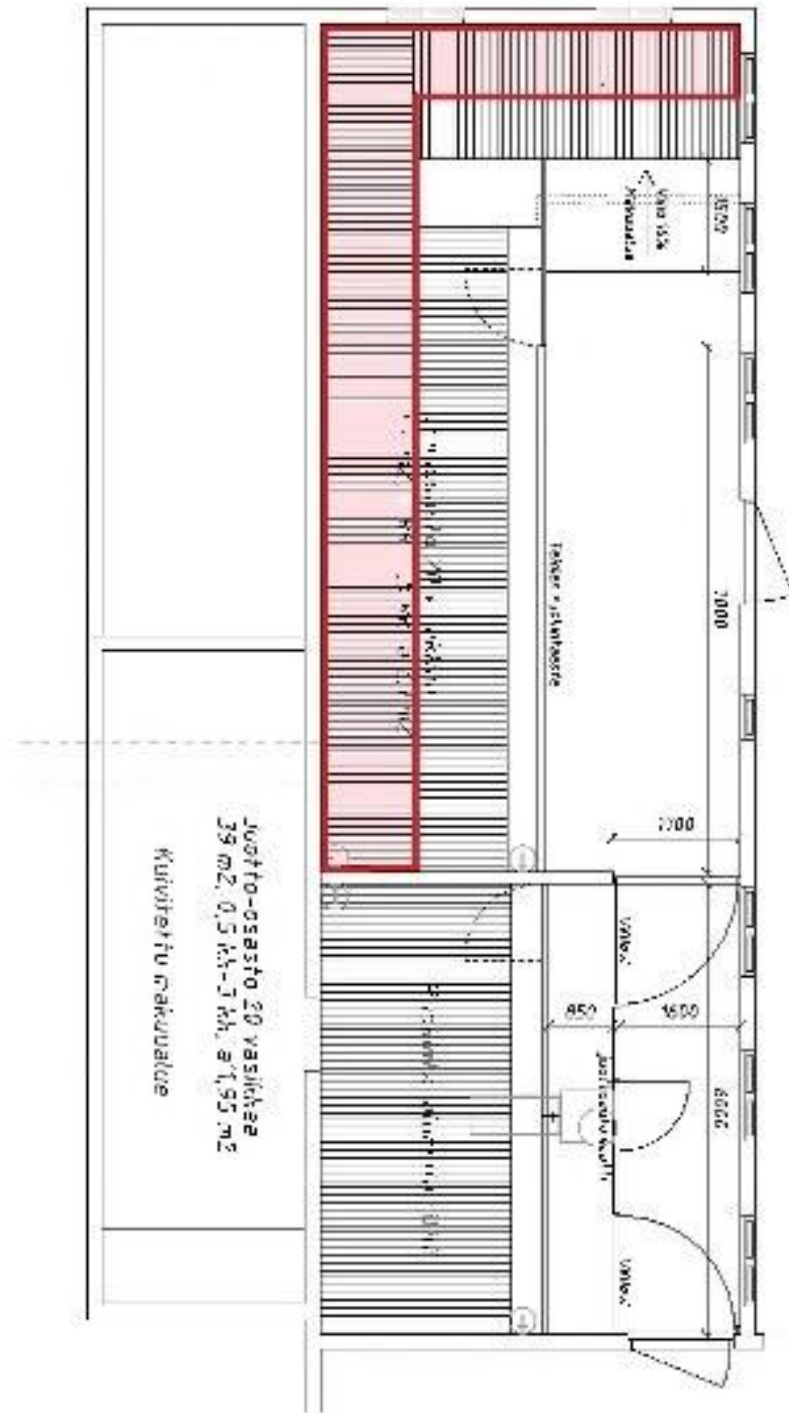
[Http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100592](http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100592).

Wahlroos, T.2010. Nautojen lantaisuuden torjunnan ohjeistus. Maitoa ja naudanlihaa Keski-Suomesta -hanke. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 8–9.

Yli-Hynnilä, M, Manninen, E, Tolonen, K. & Pitkäranta, J. 2006. Navettaolosuhteiden vaikutus nautojen sorkkaterveyteen. Teoksessa Terveillä sorkilla tuloksiin. Toim. E. Manninen ja J. Helin. Vantaa: ProAgria Maaseutukeskusten Liitto. ProAgria Maaseutukeskusten Liiton julkaisu nro 1028. Tieto tuottamaan 116, 73.

LIITTEET

Liite 1. Pohjapiirustus vasikkalasta



Liite 4. Makuullemenoaikojen taulukko

		TARKKAILUKARSINA ryhmä 5						
		5.4.2011	2.6.2011	8.8.2011	2.10.2011	3.12.2011	2.2.2012	2.4.2012
MAKUULLEMENOAJAT			2,87	4,88	5,91	6,11		
			2,11	4,78	5,65	5,49		
			4,42	3,55	6,61	8,48		
			8,81	3,15	4,13	5,89		
			4,44	2,78	6,58	7,80		
				2,40				
				1,98				
YLÖSNOU-SUT	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta
		3	4	3				
YLÖSNOU-SUT	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen
		2	2					

		ryhmä 6						
		5.4.2011	2.6.2011	8.8.2011	2.10.2011	2.12.2011	2.2.2012	2.4.2012
MAKUULLEMENOAJAT			4,13	6,05	2,45	10,35		
			7,79	6,55	0,74	2,34		
			5,89	6,75	7,06	7,00		
			9,51	6,98	7,00	8,09		
			6,77	10,20	5,87	9,36		
				7,12				
YLÖSNOU-SUT	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta	nauta
		7	3	2	7			
YLÖSNOU-SUT	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen	hevonen
		0	1	2	4			

Punaiset kellonajat tarkoittavat epänormaalia liikesarjaa, eli istuen makuulle käymistä.

Ylösnousuissa nauta tarkoittaa naudalle normaalia liikesarjaa ja hevonen tarkoittaa naudalle epänormaalia liikesarjaa. Epänormaalisti ylösnouseva nauta nousee etuosa ensin, kuten hevonen.

Liite 5. Makuukäyttätymisseurantalomake

MA 10
A 12/10
MA 10
A 10
MA 10
A 2/10
MA 10
A 8
14/10
6/10

Pvm /kuu	KARSINA 1		KARSINA 2		KARSINA 3		KARSINA 4		KARSINA 5		KARSINA 6	
	SEISOO /MAKAA TAKA- OSASSA	SEISOO /MAKAA STU- OSASSA	SEISOO /MAKAA TAKA- OSASSA	SEISOO /MAKAA STU- OSASSA	SEISOO /MAKAA TAKA- OSASSA	SEISOO /MAKAA STU- OSASSA	SEISOO /MAKAA TAKA- OSASSA	SEISOO /MAKAA STU- OSASSA	SEISOO /MAKAA TAKA- OSASSA	SEISOO /MAKAA STU- OSASSA	SEISOO /MAKAA TAKA- OSASSA	SEISOO /MAKAA STU- OSASSA
22.10	4/11	5/10	5/12	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
23.10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
24.10	5/13	4/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
25.10	10/12	10/5	10/1	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
26.10	4/11	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
27.10	3/10	10/5	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
28.10	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
29.10	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
30.10	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
31.10	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
1.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
2.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
3.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
4.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
5.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
6.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
7.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
8.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
9.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
10.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
11.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
12.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
13.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
14.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
15.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
16.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
17.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
18.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
19.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
20.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
21.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
22.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
23.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
24.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
25.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
26.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
27.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
28.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
29.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
30.11	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
1.12	2/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10

Muuta huomioitavaa, kuten sairaita eläimiä, SIIRROT KARSINOISTA TOISEEN, yms.

pvm	mitä huomioita
17	1A, 2A, 3A Siirretty eteenpäin
17	Karsinasta 6A siirretty siirtokarsinaan 09/6 - 5400
17	Siirretty uusi ryhmä siirtokarsintaan 09/11
18	Karsinasta siirretty eteenpäin
20	siirretty uusi ryhmä siirtokarsintaan 06/11
21	siirretty siirretty eteenpäin
21	1A-5000 siirretty eteenpäin
21	siirretty uusi ryhmä siirtokarsintaan 03/11
22	42-56, 58 siirretty siirtokarsintaan Penet 40ml x 500
21	1A siirretty siirretty eteenpäin
21	siirretty uusi ryhmä siirtokarsintaan 10/11

11.11.2011 11:00 - 11:45 = 45 min

Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	67,34				-67,34			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	88,83 €	Takaisinmaksuaika alle kolme vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	16,83				-16,83			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	31,07 €	Takaisinmaksuaika puolivuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	132,18				-132,18			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	141,23 €	Takaisinmaksuaika alle viisi vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	57,18				-57,18			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	60,65 €	Takaisinmaksuaika alle kaksi vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	175,40				-175,40			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	188,75 €	Takaisinmaksuaika alle seitsemän vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	100,40				-100,40			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	115,67 €	Takaisinmaksuaika alle neljä vuotta.

Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	93,47				-93,47			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	115,67 €	Takaisinmaksuaika alle neljä vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	23,37				-23,37			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	31,07 €	Takaisinmaksuaika alle vuoden.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	183,47				-183,47			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	188,75 €	Takaisinmaksuaika alle seitsemän vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	108,47				-108,47			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	115,67 €	Takaisinmaksuaika alle neljä vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	243,47				-243,47			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	251,88 €	Takaisinmaksuaika kymmenen vuotta.
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto			
0	168,47				-168,47			
1		32,62	0,00	0,00	32,62	nettonykyarvo	165,57 €	Takaisinmaksuaika yli kuusi vuotta.

Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto	
0	67,34				-67,34	
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta 39 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62	
3		32,62	0,00	0,00	32,62	
4		32,62	0,00	0,00	32,62	
5		32,62	0,00	0,00	32,62	
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto	
0	16,83				-16,83	
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta 193 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62	
3		32,62	0,00	0,00	32,62	
4		32,62	0,00	0,00	32,62	
5		32,62	0,00	0,00	32,62	
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto	
0	132,18				-132,18	
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta 7 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62	
3		32,62	0,00	0,00	32,62	
4		32,62	0,00	0,00	32,62	
5		32,62	0,00	0,00	32,62	
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto	
0	57,18				-57,18	
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta 49 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62	
3		32,62	0,00	0,00	32,62	
4		32,62	0,00	0,00	32,62	
5		32,62	0,00	0,00	32,62	
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto	
0	175,40				-175,40	
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta -2 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62	
3		32,62	0,00	0,00	32,62	
4		32,62	0,00	0,00	32,62	
5		32,62	0,00	0,00	32,62	
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto	
0	100,40				-100,40	
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta 19 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62	
3		32,62	0,00	0,00	32,62	
4		32,62	0,00	0,00	32,62	
5		32,62	0,00	0,00	32,62	

Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto		
0	93,47				-93,47		
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta	22 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62		
3		32,62	0,00	0,00	32,62		
4		32,62	0,00	0,00	32,62		
5		32,62	0,00	0,00	32,62		
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto		
0	23,37				-23,37		
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta	138 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62		
3		32,62	0,00	0,00	32,62		
4		32,62	0,00	0,00	32,62		
5		32,62	0,00	0,00	32,62		
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto		
0	183,47				-183,47		
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta	-4 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62		
3		32,62	0,00	0,00	32,62		
4		32,62	0,00	0,00	32,62		
5		32,62	0,00	0,00	32,62		
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto		
0	108,47				-108,47		
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta	15 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62		
3		32,62	0,00	0,00	32,62		
4		32,62	0,00	0,00	32,62		
5		32,62	0,00	0,00	32,62		
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto		
0	243,47				-243,47		
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta	-12 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62		
3		32,62	0,00	0,00	32,62		
4		32,62	0,00	0,00	32,62		
5		32,62	0,00	0,00	32,62		
Vuosi	H	T	K	J	Vuotuinen nettotuotto		
0	168,47				-168,47		
1		32,62	0,00	0,00	32,62	sisäinen korkokanta	-1 %
2		32,62	0,00	0,00	32,62		
3		32,62	0,00	0,00	32,62		
4		32,62	0,00	0,00	32,62		
5		32,62	0,00	0,00	32,62		