

**TUOTTAVA POHJALAINEN NAUDANLIHANTUOTANTO
– KEHITTÄMISHANKKEEN SELVITYS:
ELÄINVIRTOJEN HALLINTA NAUDANLIHANTUOTANTOKETJUSSA**



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

**TILAKO OSIO: VÄLIKASVATTAMON RYHMÄJAON VAIKUTUS VASIKOIDEN
KASVUUN JA TERVEYTEEN**

Jaakko Jokimäki
Syksy 2018
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Maaseutuelinkeinojen tutkinto-ohjelma

Tekijä: Jaakko Jokimäki

Opinnäytetyön nimi: Välikasvattamon ryhmäjaon vaikutus vasikoiden kasvuun ja terveyteen

Työn ohjaaja: Matti Järvi

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2018

Sivumäärä: 31

Maatalouden rakennemuutoksen myötä suurentuneissa yksiköissä vasikoiden hengitystietulehdus on yhä yleisempi ongelma. Hengitystietulehdusten yleistymiseen liittyy esimerkiksi suurentuneet ryhmäkoot, heikentynyt vastustuskyky ja vieraiden eläinten sekoittaminen keskenään. Erityisesti vasikkakasvattamoissa hengitystietulehduksista on muodostunut yleinen ongelma, kun vasikkaryhmit muodostetaan eri tilojen eläimistä. Työ toteutettiin yhteistyössä A-Tuottajat Oy:n kanssa, jonka sopimustilalla kokeet suoritettiin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa selvitys, voiko vasikoiden ryhmittely syntymätilan kokoluokan perusteella vaikuttaa hengitystietulehdusten määriin ja vasikoiden päiväkasvuun. Hypoteesina oli, että onko isojen tuotantotilojen eläimillä parempi vastustuskyky kuin pienemmiltä tiloilta tulevilla.

Selvityksen perustana käytettiin nautatilojen terveydenhuollon seurantarjestelmästä saatuja tietoja kokeen lääkintäkuureista eläinkohtaisesti. Kokeessa suoritettiin viisi toistoa, mistä saatiin yhteensä 750 havainnon joukko. Toistojen alussa ja lopussa jokainen vasikka punnittiin, mistä saatiin selville kokeen aikaiset päiväkasvut.

Tulosten perusteella ei voida suoraan vetää johtopäätöksiä onko isojen tilojen vasikat vastustuskykyisempiä hengitystietulehduksille kuin kokeen muut yksilöt. Kokeesta saatujen tulosten perusteella hiehovasikoiden ryhmät olivat huomattavasti terveempiä kuin varsinaisesti tarkasteltavat sonniryhmät. Päiväkasvujen ja hengitystietulehdusten välillä vaikutti olevan osittaista korrelaatiota. Kokeiden tulosten perusteella paras tapa ryhmitellä eläimet vasikkakasvattamossa on niiden terveydentilan perusteella. Sairaantuneet eläimet on parasta pitää omilla ryhmässään, jolloin tautien kulku saadaan katkaistua.

Asiasanat: vasikka, terveys, lihakarja, lihan tuotanto, eläintaudit, hengityselinten taudit

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Agricultural and Rural Industries

Author: Jaakko Jokimäki

Title of thesis: Effect of Grouping on Health and Growth Rate of Feedlot Calves

Supervisor: Matti Järvi

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2018 Number of pages: 31

Structural change of agriculture has increased production volume which has made respiratory infections a more common problem in enlarged units. What causes respiratory infections to become more common are larger calf groups, decreased immunity and mixing together animals with different origins. Especially in feedlot calf barns respiratory infections have become common problem when groups are formed of calves from various dairy farms. This thesis was made in collaboration with A-Tuottajat Oy. A private farmer disclosed the calf health and growth data for this project.

The aim of this thesis was to produce an experiment on the infection and growth effects of calf grouping by their origin. The main intent was to investigate if calves from large scale dairy farms have better performance than calves from smaller farms.

The base of the experiment was data of calf medications received from Naseva cattle healthcare tracking system. The test was formed from five separate replicates which provided information from 750 calves. At the start and in end there was weighing which provided daily growths of the calves.

The results did not provide clear information if there were more immune calves among the group which came from larger farms. However, heifer calves were much healthier than the actual test group which included only bull calves. There seemed to be a partial correlation between daily gain and respiratory infections. Test results proved that the best way to group cattle in a calf byre is by their health status. Sick animals should be isolated in separate groups so the infections would not spread further.

Keywords: calf, health, diseases, cattle, growth

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	KOLMIVAIHEINEN NAUDANLIHANTUOTANTO SUOMESSA.....	7
2.1	Alkukasvatus	7
2.2	Välikasvatus	8
2.2.1	Ternivasikka	8
2.2.2	Teinivasikka	10
2.3	Loppukasvatus	11
3	VASIKKAKASVATTAMOT	12
3.1	Pohjaratkaisu.....	12
3.2	Ilmanvaihto	13
3.3	Lämmitys	14
4	VASIKOIDEN TARTTUVAT TAUDIT	17
4.1	Vasikkaripuli	17
4.2	Hengitystiesairaudet.....	18
4.3	Loiset ja iho-ongelmat	19
4.4	Sorkkasairaudet	21
4.4.1	Sorkkavälin ajotulehdus	21
4.4.2	Sorkkavälin ihotulehdus ja kantasyöpymä	22
4.4.3	Sorkka-alueen ihotulehdus.....	23
5	TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN YLLÄPITO.....	24
6	AINEISTON HANKINTA JA KÄSITTELY	26
7	TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU	29
7.1	Sairastavuus.....	29
7.1.1	Koe 1	29
7.1.2	Koe 2	31
7.2	Kasvu	32
7.3	Sairastavuuden yhteys eri tekijöiden välillä	34
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	36
9	POHDINTA	37
	LÄHTEET	38

1 JOHDANTO

Hengitystietulehdus on yleinen ongelma erityisesti vasikoiden keskuudessa. Huono sisäilma, liian suuret ryhmäkoot ja heikko vastustuskyky altistavat eläimiä hengitystietulehduksille. Vasikoiden sairastelu vaikuttaa suoraan eläinten kehitykseen ja kasvuun, mikä näkyy myös tilojen heikompana tuloksena. Tämän vuoksi lähdin selvittämään mahdollisia ratkaisuja hengitystietulehdusten ehkäisyyn ryhmäjaon kautta.

Vasikkakasvattamoihin tuodaan vasikoita useilta tiloilta, jolloin tarttuvat taudit saattavat päästä leviämään hallitsemattomasti. Vasikat jaotellaan omiin ryhmiin eri kasvattamoissa yrittäjien toimesta heidän parhaaksi katsomallaan tavalla. Sairaiden eristäminen omiin ryhmiin heti alussa on yleinen ratkaisu. Tämän kokeen tavoitteena on selvittää, onko ryhmäjaolla vaikutusta sairasteluun, kun eläimet jaetaan ryhmiin syntymätilan koon tai sen hetkisen terveyden tilan mukaan. Yli 50 lypsävän lehmän tiloilta tulleet laitetaan omiin ryhmiin ja alle 50 lypsävän tiloilta omiinsa. Lisäksi suoritetaan erillinen koe, missä vasikat jaetaan terveyden tilan mukaan omiin karsinoihinsa. Oletuksena on, että suuremmilta tiloilta tulevat vasikat omaisivat paremman vastustuskyvyn ja sairastaisivat vähemmän, koska suuren tilan bakteerikannan voi olettaa laajemmaksi.

Tavoitteena on tuottaa selvitys, kuinka vasikoiden ryhmäjako vaikuttaa eläinten terveyteen ja kasvuun vasikkakasvattamossa. Selvityksen apuna käytetään nautatilojen terveydenhuollon seurantajärjestelmästä saatavia terveystietoja ja siirtojen yhteydessä tehtyjä punnituksia. Selvityksestä tulee ilmi keskimääräinen hengitystietulehdusten määrä ja päiväkasvu ryhmäkohtaisesti.

Koe tehdään yhteistyössä A-Tuottajat Oy:n kanssa. A-Tuottajat Oy on Atria Oyj:n tytäryhtiö, joka vastaa lihan alkutuotannosta Suomessa. Atria Oyj puolestaan jatkojalostaa valmiit tuotteet kuluttajille.

2 KOLMIVAIHEINEN NAUDANLIHANTUOTANTO SUOMESSA

Luken tilastojen mukaan vuonna 2016 suomessa tuotettiin naudanlihaa noin 86,7 miljoonaa kiloa. Tuosta määrästä 12,5 miljoonaa kiloa tuotettiin Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen alueella. (Vuorisalo 2018, viitattu 9.4.18.) Vuonna 2016 naudanlihaa kulutettiin 19 kg henkeä kohden, mikä on yhteensä noin 104,6 miljoonaa kiloa koko Suomessa. (Kortesmaa 2018, viitattu 9.4.18). Suomalaiset siis söivät 17,9 miljoonaa kiloa ulkomailta tuotua naudanlihaa vuonna 2016.

Kotimaisen naudanlihantuotannon turvaamiseksi ja tehostamiseksi on kehitetty kolmivaiheinen naudanlihantuotantomalli, jota käytetään pääasiassa maitorotuisten lihanautojen tuotannossa. Kyseinen malli tehostaa nuoren naudan kasvupotentiaalin hyödyntämistä. Malli koostuu alkukasvatuksesta, välikasvatuksesta ja loppukasvatuksesta. (Vehkaoja, Jokinen, Herva, Halkosaari, Sonninen, Eeli & Alatalo 2006, 13.)

2.1 Alukasvatus

Alukasvatus tapahtuu vasikan syntymätilalla, missä sille juotetaan vasta-ainepitoista ternimaitoa heti syntymän jälkeen. Suositusten mukaan vasikka tulee kasvattaa kiinteäpohjaisessa, puhtaassa, hyvin kuivitetussa ja vedottomassa yksilökarsinassa. Noin kahden viikon iässä vasikka on valmis siirrettäväksi vasikkakasvatamoon. (A-Tuottajat Oy 2018, viitattu 11.4.18.)

Maitotiloilla keskitytään pelkkään maidontuotantoon ja pyritään jalostamaan eläinkantaa terveemmäksi ja taloudellisemmaksi. Maidontuotannossa heikommilta lehmillä ei haluta jälkeläisiä tilan tuotantoon, jolloin niitä siemennetään liharotuisilla sonneilla. Näiden nautojen risteytysjälkeläiset päätyvät välikasvatamoihin sukupuolesta riippumatta. Lisäksi puhtaat lypsyrotuiset sonnit ja maitotilalle kelpaamattomat puhdasrotuiset hiehot, siirretään välikasvatukseen. Välikasvatamoon tulevien vasikoiden rotu ja sukupuoli vaihtelee kasvattamoittain, riippuen alueen vasikkatarjonnasta. (Tauriainen & Lamminen 2006, 187.)

Vasikat merkitään alkukasvatustiloilla yksilöllisin korvamerkkein. Vasempaan korvaan tulee elintarviketurvallisuusviraston hyväksymä keltainen päämerkki, joka sisältää maatunnuksen ja EU-tun-

nuksen yhdeksän viimeistä numeroa lukuina ja viivakoodina. Oikeaan korvaan kiinnitetään apumerkki, joka sisältää EU-tunnuksen neljä viimeistä lukua ja tarkistenumeron. EU-tunnuksen perusteella jokaisen vasikan lääkinnät ja kasvatustilat on selvitettävissä syntymätilalta aina teurastamolle saakka. Luovutettaessa vasikka uudelle kasvattajalle tai teuraaksi, annetaan eläimen mukaan EU-tunnusta vastaava rekisteröintikortti, missä lukee eläimen tunnus viivakoodina ja lukuina. (ETT ry 2018, viitattu 23.7.18.)

Alukasvatustilalta vasikka ilmoitetaan välitettäväksi lihakasvattamotilalle. Ilmoitus tehdään heti, kun tiedetään että vasikka ei tule jäämään maidontuotantoon. Rekisteröity, korvamerkitty ja rekisterikorttiin kirjattu vasikka luovutetaan rekisterikortin kanssa eläinkuljetuksiin erikoistuneen liikkeen autoon, joka kuljettaa vasikan välikasvattamolle. (A-Tuottajat Oy 2018, viitattu 23.7.18.)

2.2 Välikasvatus

Välikasvattamo eli vasikkakasvattamo täytetään kertatäyttöisesti eli eläimet tulevat kasvattamoon yhdellä kertaa ja siirtyvät kasvattamosta pois yhtäaikaaisesti. Joskus täyttöä joudutaan venyttämään useaan päivään riippuen vasikoiden kysynnästä ja tarjonnasta. Tavoitteena on, että koko vasikkar ryhmä tulee kasvattamoon enintään kahden viikon sisällä. (Tauriainen & Lamminen 2006, 48.)

Vasikkakasvattamon tavoitteena on hyödyntää eläimen koko kasvupotentiaali ja tarjota parhaat tilat ja ravinto nuorelle vasikalle. Vasikan kasvatusaika on 4 – 5 kuukautta, minkä aikana eläimen bruttopäiväkasvutavoite on keskimäärin yli 900 grammaa maitorotuisella vasikalla. Lisäksi tavoitteena on, että välikasvattamosta lähtee terveitä ja hyvin märehäviä vasikoita, jotka pystyvät heti käyttämään tehokkaasti hyväkseen loppukasvattamon rehut. (Vehkaoja ym. 2006, 13–14.)

2.2.1 Ternivasikka

Ravintona vasikoilla on aluksi juomarehu, vesi, väkirehu ja karkearehu. Vettä, karkearehua ja väkirehua tarjotaan eläimille vapaasti, jotta vasikan pötsi kehittyisi nopeasti. Juomarehun määrää säännöstellään automaattilla tai käsityönä tapahtuvan jaon yhteydessä, mikäli tilalla ei ole käytössä vapaa hapanjuotto. Vasikoiden ollessa kahden kuukauden ikäisiä niiden vieroitus maitojuotosta on turvallista, koska tähän mennessä vasikan pötsi on yleensä kehittynyt märehäiskuntoiseksi. Pöt-

sin kehitys vaatii, että eläimen on annettu syödä karkearehua ja väkirehua vapaasti heti syntymäviikon jälkeen. (Aho 2005, 18.) Vieroitus juotolta voidaan aloittaa, kun vasikka syö 1,5 kiloa väkirehua vuorokaudessa, on elopainoltaan noin 80 kiloa ja noin 8 viikon ikäinen. (Ellä ym. 2012, 17).

Väkirehut käynnistävät pötsin kehityksen. Kun pötsinukka alkaa kehittyä pitemmäksi, vasikka pysyy hyödyntämään haihtuvia rasvahappoja, joita pötsimikrobit tuottavat. Pötsin kehittyttyä tarpeeksi pitkälle vieroitus maitojuotosta voidaan aloittaa. Pelkällä maitojuomalla kuuden viikon ikäisen vasikan pötsissä ei ole havaittavissa minkäänlaista nukkua. Maidon ja heinän syötöllä nukan kehitys on hyvin vähäistä. Väkirehun kohtalaisella syötöllä maitojuoman rinnalla saadaan kehitettyä pötsin nukkapinta hyväksi. Väkirehuksi käy vilja, myslirehu tai ns. ykkösrehu. Vilja ei riitä ainoana väkirehuna vaan se vaatii valkuais-, kivennäis- ja vitamiinilisän. Mysli -rehua suositellaan syöttämään vieroitukseen saakka. Ykkösrehua voidaan syöttää noin puolen vuoden ikäiseksi asti. (Ellä, Huhtamäki, Hänninen, Karlström, Kemppe, Korhonen, Kurkela, Mikkola, Mukka, Mylly, Mäkinen, Norismaa & Raussi 2012, 14-15.)

Taulukosta yksi selviää, että yhden ja puolen kuukauden vanha vasikka tarvitsee noin 25 megajoulea muuntokelpoista energiaa päivässä kasvun ollessa keskimäärin 900 grammaa per päivä. Tähän energiamäärään päästään esimerkiksi, kun vasikka syö kilon täysrehua, jonka muuntokelpoinen energia on 12,4 MJ/kg ka. Lisäksi vasikka juo noin 8 litraa valmista maitojuomaa, jonka muuntokelpoinen energia on 13,6 MJ/kg ka. Vasikalle tulee olla myös tarjolla karkeaa rehua, mistä se saa vajaan megajoulen energiaa päivässä. Täysrehujen energiasisällöt saa rehuvalmistajilta ja suuntaa antavat taulukot löytyvät Luken rehutaulukkoista.

Taulukko 1. Vasikoiden ruokintasuositukset. Lähde: <http://www.luke.fi/rehutaulukot>

Ikä, kk	Elopaino, kg	Kasvu, g/pv	MJ ME/pv	g OIV/pv
0-1	50	400 - 600	15	180
1-2	70	800 - 1000	25	260
2-3	90	800 - 1000	30	300

Karkearehuksi sopii hyvälaatuinen helposti sulava säilörehu, varhaisen kasvuvaiheen kuiva heinä tai tuore ruoho. Karkearehua ei alussa kulu erityisen paljon, mutta sitä tulee silti olla jatkuvasti tarjolla. Veden jatkuva saatavuus tulee varmistaa, koska se tehostaa väkirehun syöntiä ja tätä myötä pötsin kehittymistä. (Ellä ym. 2012, 15.)

Vasikan juotto tapahtuu vasikkakasvattamossa juomarehuilla, koska oikeaa maitoa ei ole vasikan kasvattamiseen erikoistuneilla tiloilla yleensä käytössä. Juottomenetelmiä on yksilöllinen juotto, automaattijuotto tai hapanjuotto. Yksilöllisessä juotossa vuorokauden annos vasikkaa kohti on yleensä 6-8 litraa ja se tulisi jakaa vähintään kolmeen juottokertaan. Vapaassa hapanjuotossa juomarehua tulee olla noin 10 litraa per vasikka vuorokaudessa, ja sitä tarjotaan isosta säiliöstä ympäri vuorokauden koko karsinalle. Juomarehu hapatetaan piimällä tai rehun säilöntäaineella eli muura-haishapolla niin että valmiin juoman pH on 4,0-4,5. Automaattijuotossa vasikoiden kerta-annoksia voidaan säädellä eläinkohtaisesti, mutta pienimmän kerta-annoksen tulisi aina olla vähintään 1,5 litraa. Jokaiselle vasikalle on varattu tietty määrä juomarehua toisin kuin vapaassa hapanjuotossa, missä yksilöllistä juomista ei voida seurata. (ETT ry 2018, viitattu 8.5.18.) Juomarehuja on pääasiassa kahdenlaisia: hera- ja maitojauhepohjaisia. Juomista on kehitetty rajoitettuun ja vapaaseen juottoon omat variaatiot saman energiansaannin turvaamiseksi. (Hankkija Oy 2018, viitattu 31.7.2018.)

Juomarehun määrillä ei ole todettu olevan erityistä vaikutusta vasikoiden terveyteen ja kasvuun pitkällä aikavälillä. Runsaasti juovat vasikat eivät syö niin paljon väki- ja karkearehua kuin niukalla juotolla olevat, mikä näkyy heikompana kasvuna vieroituksen jälkeen. Juottokauden aikana runsaalla juotolla olevat vasikat kasvavat enemmän juottokaudella. Vähän juoneet vasikat taas kehittävät pötsiään runsaammalla väki- ja karkearehun syönnillä ja näin kasvut tasautuvat vieroituksen jälkeisenä aikana. (Tuomisto & Huuskonen 2013, viitattu 24.7.18.)

2.2.2 Teinivasikka

Noin kahden kuukauden iässä vasikat siirretään juottamosta teinilään, missä niille tarjotaan juoton jälkeiselle ajalle kohdennettua rehua. Karkearehuna toimii hyvälaatuinen säilörehu, heinä tai kokoviljasäilörehu. Sulavuus karkearehussa on tärkeä tekijä teinilän vasikoille ja säilörehun D-arvon tuleekin siksi olla välillä 700-690. Korsirehun lisääntyneen kulutuksen myötä pötsin seinämät kasvavat entisestään ja sen liikkeet myös voimistuvat. Väki- ja karkearehusta tulee jatkaa edelleen, koska alle puolivuotiaiden vasikoiden mahat eivät ole kehittyneet sulattamaan tarpeeksi suuria määriä karkearehua. Varsinaista lihomisen riskiä vasikoilla ei ole ensimmäisen seitsemän kuukauden aikana. (Ellä ym. 2012, 39.)

2.3 Loppukasvatus

Lihanaudat siirretään välikasvattamosta viiden kuukauden ikäisinä loppukasvattamoon. Loppukasvattamossa naudat kasvatetaan lopulliseen teuraspainoon, mikä on noin 340 kiloa. Tähän kokoluokkaan kasvaminen vaatii maitorotuiselta sonnilta keskimäärin 14 kuukautta loppukasvattamossa. (A-Tuottajat Oy 2018, viitattu 11.4.18.)

Ruokinta toteutetaan yleisesti aperuokintana eli väki- ja karkearehu sekoitetaan yhteen ja tarjotaan seos vapaasti ruokintapöydälle. Toinen vaihtoehto on toteuttaa ruokinta erillisruokintana eli karkearehua tarjotaan vapaasti ja väkirehu jaetaan erillisinä annoksina. Lisäksi puhdasta juomavettä tulee olla jatkuvasti tarjolla, koska yksi nauta juo keskimäärin vajaa 10% oman elopainonsa verran päivässä ilman lämpötilan ollessa +20 astetta. Aperuokinta yleistyy Suomessa tilakokojen kasvun myötä, jolloin työmäärän hillitsemiseksi erillisruokinnasta on siirrytty aperuokintaan. (Tauriainen & Lamminen 2006, 69 & 86.)

3 VASIKKAKASVATTAMOT

Vasikkakasvattamon voi rakentaa jo olemassa oleviin vanhoihin tuotantotiloihin, mikäli pohjaratkaisu sen mahdollistaa. Uusi vasikkakasvattamo voidaan rakentaa ilman kompromisseja vasikan kannalta parhaisiin tiloihin.

Ryhmäjako ja kertatäyttöisyys ovat osa tautien leviämisen hallintaa. Ryhmäjako toteutetaan jakamalla kasvattamo karsinoihin umpinaisilla väliporteilla, jolloin fyysinen kontakti eläinten välillä jää mahdollisimman pieneksi. Siirrettäessä vasikoita ternikasvattamosta teinikasvattamoon ryhmiä ei sekoiteta ja ryhmäkoko säilytetään samana. Kertatäyttöisyys hillitsee tautien kulkua ja kasvattamo tulee pestä saapumiserien välissä perusteellisesti, jotta edellisen erän taudit eivät jäisi uuden ongelmaksi. (Tauriainen & Lamminen 2006, 48.)

3.1 Pohjaratkaisu

Kasvattamon pohjaratkaisu on yleensä uudessa rakennuksessa jaettu selvästi ruokailu- ja makuu-alueisiin kuten kuviossa 1. Makuualueet ovat kiinteäpohjaisia kokokuivike- tai vinokuivikepohjaisia. Kiinteäpohjaisuus lisää nuorten vasikoiden hyvinvointia vedottoman ilman ansiosta. Ruokinta-alueella on uusissa rakennuksissa käytössä rutiläpalkisto tai avokouru, jolloin pelkästään makuualueelta kuivitetaan ja lanta kantautuu eläinten sorkkien liikkeen mukana kohti ruokinta-alueen rutiläpalkistoa.



Kuvio 1. Ternivasikoiden karsina (Pellon Group 2018, viitattu 31.7.18)

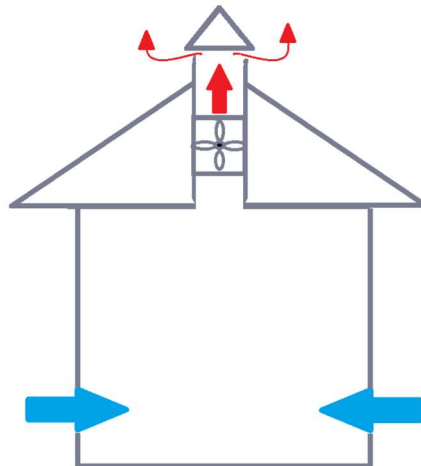
Avokouru on ternikasvattamossa suositeltava järjestelmä, koska pienet vasikat eivät kokonsa vuoksi tuota niin paljon virtsaa ja lantaa, että ritiläpalkiston lietejärjestelmä toimisi oikein. Ryhmäkooksi suositellaan 15-20 vasikkaa per karsina ja tilaa tulisi olla 1,8-2,0 m² eläintä kohti. Eläinsuojelulain minimi on 1,5 m² alle 150 kiloa painavalle vasikalle. (Vehkaoja ym. 2006, 91-101.)

3.2 Ilmanvaihto

Ilmanvaihto vasikkakasvattamossa on erityisen tärkeä. Hyvä ilmanvaihto vähentää hengitystietulehduksia ja tehostaa kasvua. Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen mukaan minimi-ilmanvaihto alle kahden kuukauden ikäisille vasikoille tulee olla vähintään 10 m³ /h ja maksimi-ilmanvaihto saa olla enintään 55 m³/h. Ilmanvirtaus eläinten oleskelutiloissa saa talvella olla enintään 0,25 m/s mutta kesällä sallitaan suurempikin virtaus. (MMM 2002).

Erilaisia ilmanvaihtojärjestelmiä vasikkakasvattamoihin on painovoimainen, alipaineinen, tasapaineinen tai ylipaineinen ilmanvaihto. Painovoimaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä ilman liike perustuu sisä- ja ulkolämpötilojen eroon. Lämmin sisäilma kohoaa ylös ja poistuu katon harjalla olevista aukoista. Samalla viileä ilma siirtyy navetan sivuilla olevista korvausilma-aukoista sisälle. Pienet vasikat eivät kuitenkaan tuota lämpöä tarpeeksi, jotta painovoimainen ilmanvaihto toimisi oikein. Painovoimaisen ilmanvaihdon rinnalle tulisi rakentaa ylipaineilmanvaihtokanava, joka tehostaa puhtaan ilman siirtymistä kohti vasikoita. (Kolunsarka 2014, viitattu 17.5.18.)

Alipainejärjestelmä on yleisin ilmanvaihto kotieläinrakennuksissa ja se sopii myös vasikkakasvatukseen. Alipaineisessa ilmanvaihdossa katolla sijaitseva ilmanvaihtokone imee navetan sisäilmaa ulos ja korvausilma-aukot tuovat uutta ilmaa tilalle.



Kuvio 2. Alipaineinen ilmanvaihtojärjestelmä

Tasapaine-ilmanvaihdossa ilma tuodaan ja poistetaan koneellisesti, jolloin navetassa ei vallitse suurta paine-eroa. Ylipaineisessa ilmanvaihdossa navettaan luodaan ylipaine koneellisesti, jolloin ilma työntyy ulos kaikista ilmaraoista. Ylipainejärjestelmä ei sovellu lämpimään navettaan, koska ilman mukana myös kosteus pääsee navetan rakenteisiin pilaten sen nopeasti. (Vehkaoja ym. 2006, 125-126.)

3.3 Lämmitys

Vasikkakasvattamot vaativat yleensä lisälämmitystä, koska vasikoiden tuottama lämpö on pieni, eikä se riitä pitämään navetan lämpötilaa riittävän korkeana. Suositeltava navetan lämpötila on

kaikilla naudoilla +12 °C. (MMM 2002). Erilaisia lisälämmitysratkaisuja ovat puhallinpatteri, putkipatteri, säteilylämmitin ja lattialämmitys.

Puhallinpatteri tuottaa tehokkaasti lämmintä ilmaa ja se toimii vesikierrolla, sähköllä tai öljyllä. Turvallinen ja varma valinta on vesikiertoinen patteri, mutta se vaatii suuren lämminvesivaraajan. Sähkö- ja öljylämmitteiset puhaltimet ovat navetassa paloturvallisuuden kannalta huonoja, mutta niistäkin löytyy erityisesti navettaan suunniteltuja malleja. Putkipatteri on yksinkertainen, helppohoitoinen ja kiinteä lämmitysratkaisu. Ongelmana voi olla pieni teho suuressa tilassa ja tällöin patteria täytyy varata pitkästi. Säteilylämmitin on erityisesti vasikoille suunnattu lämmitysmuoto, missä ei lämmitetä varsinaisesti huoneilmaa vaan kohteita. Säteilylämmitin on ainoa kylmäpihattoihin soveltuva lämmitin. Se tulee sijoittaa mielellään kiinteäpohjaisen makuualueen kohdalle kuten kuvissa 3 on tehty, koska ritilän päällä se voi muodostaa voimakasta vetoa. Säteilylämmitin kuluttaa paljon energiaa, eikä se sovellu lämpimänkään navetan ainoaksi lämmönlähteeksi. Lattialämmitys on vasikkakasvattamossa yleisesti käytettävä lämmitysmuoto. Lattialämmitys ei lämmitä sisäilmaa vaan sen tarkoitus on pitää makuualusta lämpimänä. Voimakas lattialämmitys voi nostaa sisäilman kosteutta liian korkeaksi, mikä aiheuttaa hengitystiesairauksia. (Vehkaoja ym. 2006, 135-136.)



Kuvio 3 Korvausilmaputkisto ja säteilylämmitin vasikkalassa. (Aholan maito 2015, viitattu 4.8.2018.

4 VASIKOIDEN TARTTUVAT TAUDIT

4.1 Vasikkaripuli

Vasikan ripuli on yleensä merkki ruoansulatushäiriöistä. Ripuli viittaa monesti pötsin, juoksutusmahan tai suoliston ongelmiin. Vasikan ripulit voidaan jakaa karkeasti ruokintaperäisiin ja tartunnallisiin.

Ruokintaperäisen ripulin syitä voi olla liian suuret annokset, kylmä juomarehu, laimea juomarehu, huonosti sekoittunut juomarehu, ruuansulatukselle sopimaton rehu, nopeat muutokset ruokinnassa, likaiset ruokintavälineet tai juotto väärässä kulmassa. Vasikan juodessa maitoa hieman yläviistosta märekouru ohjaa maitojuoman pötsin ohi suoraan juoksutusmahaan. Jos vasikka joutuu juomaan liian alhaalta märekouru ei toimi oikein ja maitoa voi joutua pötsiin, mikä aiheuttaa vasikalle pötsihäiriöitä ja tätä kautta myös ripulia. (Aho 2005, 63.)

Vasikan tartunnallinen ripuli johtuu yleensä viruksesta, bakteerista tai suolistolaisesta. Tyypillisimmät tartunnallisen ripulin aiheuttajat ovat Rotavirus, E.coli-bakteeri, koronavirus, Cryptosporidium parvum, ja salmonella, joista Rotavirus ja E.coli ovat erityisesti alle 2 viikkoisten vasikoiden ongelmia. (ETT ry 2018, viitattu 4.8.18). Taudinaiheuttajien määrä vasikan kehossa määrittää niiden kyvyn aiheuttaa ripulin puhkeamisen. Vasikan oma puolustuskyky suojaa vasikkaa ripulitartunnoilta. Puolustuskyky saadaan mahdollisimman korkealle juottamalla heti syntymän jälkeen vasta-aineita sisältävää ternimaitoa. Vasikan kohonnut stressitila alentaa puolustuskykyä ja ripulin tartuntariski kasvaa. (Aho 2005, 64.)

Vasikan ripulin hoito tulee aloittaa heti oireiden ilmettyä, jolloin se voidaan saada kuriin tehokkaalla hoidolla. Pitkittynyt ripuli aiheuttaa kasvun heikkenemistä, koska ravintoaineet eivät pääse imeytymään suolistosta. Nestevajausta tulisi ehkäistä jatkuvalla veden tarjonnalla ja valvoa vasikan juontia. Ripulin aiheuttajasta riippumatta ripulia hoidetaan aluksi samalla tavalla; juottamalla runsaasti nestettä ja elektrolyyttijuomaa, koska vasikan elektrolyyttitasapaino heikentyy ripulin yhteydessä. Jos vasikka on haluton juomaan ja on kykenemätön nousemaan enää ylös, on syytä ottaa yhteyttä eläinlääkəriin. Kyseisessä tilanteessa voi olla palautumaton nestehukka tai vakavampi tartunta.

Ennaltaehkäisyssä toimii vasikoiden hyvät perusolosuhteet, riittävän pienet ryhmäkoot ja hyvä hygienia. (Aho 2005, 66-68.)

4.2 Hengitystiesairaudet

Hengitystiesairaudet ovat lisääntyneet suurempien yksikkökojien myötä. Vastustuskyky, olosuhteet, hoitokäytännöt ja taudinaiheuttajat ovat päätekijöitä hengitystiesairauksissa. (Aho 2005, 71.)

Vasikat sairastuvat hengitystietulehduksiin taudinaiheuttajan eli bakteerin tai viruksen myötä. Pelkkä bakteerin läsnäolo ylemmissä hengitysteissä ei välttämättä laukaise hengitystietulehdusta, mutta alentuneen vastustuskyvyn myötä bakteerit pääsevät pesiytymään alempiin hengitysteihin aiheuttaen sairauden. (Aho 2005, 71.)

Virukset ovat yleisesti ensimmäisiä taudinaiheuttajia, jotka raivaavat tietä muille taudinaiheuttajille. Viruksiin ei ole antibioottihoitoa ja osa viruksista on lieväoireisia. Myös voimakkaita RS-viruksia esiintyy, joista osa voi johtaa jopa kuolemaan. Viruksia vastaan löytyy rokotteita, mutta rokotusohjelma tulee toteuttaa tutkimalla ensin tilalla esiintyvän viruksen laji, jota vastaan suojaudutaan. Rokotusten tehoa tulee seurata, jotta pysytään selvillä rokotteiden hyödyistä ja kannattavuudesta. (ETT ry 2018, viitattu 21.5.18.) Yleisimpiä Suomessa tavattuja viruksia, jotka aiheuttavat hengitystietulehduksia ovat RS-virus, koronavirus, parainfluenssa-3-virus ja adenovirus. (Evira 2018, viitattu 7.8.18).

Bakteerit ovat toissijaisia taudinaiheuttajia eli ne iskevät viruksen jälkeen heikentyneeseen vasikkaan ja pääsevät näin etenemään alempiin hengitysteihin. Toisin kuin viruksia, bakteereita vastaan voidaan suojautua antibiootein. Antibioottien jatkuvalla käytöllä voi olla kuitenkin kauaskantoisia vaikutuksia, jos bakteerit alkavat muodostaa lääkeaineresistenssiä antibiootteja vastaan. Paras keino suojautua alkanutta bakteeri-infektioita vastaan on aloittaa antibiootti- ja tulehduskipulääkekuuri riittävän ajoissa, niin ettei kroonisia hengitystietulehduksia pääsisi syntymään. Bakteerit ovat tuotannon näkökulmasta pahin taudinaiheuttaja, koska ne aiheuttavat vakavia oireita ja suuriakin tuotantotappioita. (ETT ry 2018, viitattu 22.5.18.) Suomessa tunnettuja hengitystiebakteereita ovat: *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni*, *Arcanobacterium pyogenes* ja *Fusobacterium sp.* *Pasteurella multocida* on yleisin hengitystietulehduksia aiheuttava

bakteeri, mutta sen oireet eivät ole yhtä pahat kuin harvinaisemmalla Mannheimialla. Arcanobacterium ja Fusobacterium ovat kroonisten hengitystietulehdusten aiheuttajia ja ne aiheuttavat lisäksi usein myös paiseita. (Evira 2018, viitattu 7.8.18.)

Mykoplasmoista Mycoplasma bovis on maailmanlaajuisesti yksi yleisimmistä naudan hengitystietulehduksen aiheuttajista. Mykoplasma on soluseinätön bakteereihin kuuluva taudinaiheuttaja. 2000-luvun alussa Mycoplasma bovis ei vielä tavattu Suomessa, mutta vuonna 2012 sitä löydettiin ensimmäisen kerran suomalaisesta karjasta. Mycoplasma boviksesta erityisen ongelmallisen tekee sen ominaisuus kehittää nopeasti antibioottiresistenssiä ja sen hävittäminen karjasta on mahdollonta tartunnan jälkeen. Lisäksi taudinkantaja voi olla oireeton ja alkaa levittää mykoplasmaa vasta stressin laukaisemana esimerkiksi siirrettäessä uuteen karjaan. Mykoplasmoista löytyy myös muita muotoja, mutta ainoastaan mycoplasma bovis on todettu aiheuttavan itsenäisesti hengitystietulehduksia. (Evira 2018, viitattu 22.5.18.)

Hengitystietulehdusten ennaltaehkäisyssä tulisi kiinnittää huomiota vasikoiden vastustuskykyyn, kasvuympäristöön ja mahdollisimman pieneen tautipaineeseen. Perusvastustuskyvyn pieni vasikka saa emän ternimaidosta, mutta varttuneempien vasikoiden vastustuskykyä tulisi ylläpitää korkealaatuisilla rehuilla ja puhtaalla juomavedellä. Olosuhteiden tulisi olla vasikalle optimaaliset eli ilman lämpötila ja kosteus ei saa nousta liian korkeaksi, mutta liian viileäkään navetta ei saa olla. Vedoton ja riittävä lepotila alentavat tautipainetta, koska ahtaus luo levottomuutta ja stressiä vasikoiden keskuuteen. Suurissa ryhmissä myös fyysinen kontakti ja pisaratartunta ovat todennäköisempiä, jolloin tartunnat kasvavat. Suunnitelmallinen ruokinta, vieroitus ja ryhmien siirrot toteutetaan vasikoiden ehdoilla. Ruokinnan ja juoton vaihteittainen muutos vasikan kasvaessa on eläimelle parempi kuin äkilliset muutokset. Alentunut stressi pienentää tautipainetta koko ryhmässä ja tämä näkyy myös hengitystietulehdusten pienempinä määrinä. (Aho 2005, 71.)

4.3 Loiset ja iho-ongelmat

Loisia on ulkoisia ja sisäisiä. Sisäloisia nuorille naudoille saattaa tulla ensimmäisen kesän laitumelta, jossa on laidunnettu myös aiempina kesinä. Laidunnuskierto vähentää sisäloistartunnan riskiä merkittävästi. Yleisimpiä sisäloisia ovat mahasuolistolaiset, laidunkokkidit, maksamadot ja

keuhkomadot. (Evira 2018, viitattu 25.5.18). Ulkoloiset taas tarttuvat tehokkaasti ahtaissa, kosteissa ja lämpimissä olosuhteissa. Voimakkaana tartuntana loiset voivat vaikuttaa tuotannon tehokkuuteen aiheuttaen esimerkiksi ripulia. Lääkinnän tarve tulee arvioida aina yhdessä eläinlääkärin kanssa, joka suunnittelee koko karjan loishäädön Riittävä ilmanvaihto ja maltilliset ryhmäkoot toimivat hyvin ulkoloisten ehkäisemisessä. (Härtel 2013, viitattu 25.5.18.)

Vasikoiden merkittävimpiä ulkoloisia ovat täit ja väiveet. Ulkoloiset aiheuttavat levottomuutta, kutinaa ja hankaamista. Kovan hankaamisen vuoksi eläimille saattaa puhjeta ihotulehduksia, minkä vuoksi lääkinällinen loishäätöä tulisi tehdä ensin ongelmayksilöille ja laajemmissa tartunnoissa koko karjalle. Riittävän pienet ryhmäkoot, hyvä kuivitus ja hyväkuntoiset eläimet ovat avaintekijöitä ulkoloistartunnoilta suojautumiseen. Lisäksi laidunnus ja auringonvalo ehkäisee ulkoloisilta. Ulkoloisten saneeraus onnistuu karjoihin, mihin uusia yksilöitä ei tule ulkopuolisilta tiloilta pitkään aikaan. Saneerauksessa pyritään ulkoloisten täydelliseen hävittämiseen, jolloin karjan jokainen eläin käsitellään ulkoloistorjuntaan sopivalla aineella. Vasikkakasvattamossa saneerausta voidaan käyttää, koska kasvattamot ovat kertatäytteisiä. Parhaimmillaan samat ryhmät pysyvät koossa aina teurasikään asti, jos kyseessä on vasikkakasvattamon ja loppukasvattamon yhdistelmä. (Härtel 2013, viitattu 25.5.18.)

Sisäloiset aiheuttavat suurena epidemiana eläimille ripulia, heikentynyttä kasvua ja huonoa karvapeitettä. Sisäloistartunnan eläin saa laitumelta, minkä vuoksi tämä on suurempi ongelma emolehmä- ja lypsytaloilla. Suolistolaiset ja kokkidit ovat Suomessa ja maailmanlaajuisesti merkittävän sisäloisongelma. Näitä loisia ei saa hävitettyä koskaan kokonaan karjasta, eikä sille ole tarvetta. Vähäinen määrä loisia ei haittaa eläimen kasvua ja samalla eläin kehittää vastustuskykyä loisia vastaan itse, jolloin lääkintää ei tarvita. (ETT ry 2018, viitattu 25.5.18.)

Vasikan ihon ja karvapeitteen muutoksiin tulee kiinnittää huomiota. Kiiltävä ja tasainen karvapeite ovat viesti eläimen hyvästä voinnista. Karvapeitteen likaisuus ja epätasaisuus taas on usein viesti heikosta kuivituksesta, mutta myös ihosairaudet aiheuttavat yleensä erilaisia oireita. Mikäli vasikan elinolot ovat moitteettomat ja iholla näkyy selviä muutoksia, on selvitettävä ihosairauden syy. (Aho 2005, 77.)

Ihon- ja karvapeitteen muutokset saattavat johtua ruokinnallisista syistä. Ruokinnallista syytä voidaan epäillä, jos vasikoiden rehustusta muutetaan oleellisesti, eikä uudessa rehussa ole samat

kivennäis-, hivenaine- ja vitamiinipitoisuudet, kuin aiemmassa. Riittävä ravintoaineiden saanti voidaan taata käyttämällä kaupallisia täysrehuja, jotka sisältävät perusravintoaineiden lisäksi vitamiineja ja kivennäisiä. (Aho 2005, 78.)

Varsinaisia ihosairauksia aiheuttavat bakteerit, virukset ja ihosienet. Bakteerien aiheuttamat tulehdukset pääsevät puhkeamaan yleensä loistartunnan yhteydessä, kun eläin hankaa itseään voimakkaasti ja ihokudos rikkoutuu. Bakteeritulehdus puhkeaa herkästi heikon kuivituksen ja kovan makuualustan vuoksi. Tällöin eläimen polviin ja niveliin kohdistuu erityistä kuormitusta, joka on otollinen alusta bakteeri-infektioille. Virustartunnoista yleisin on papillomavirus, joka aiheuttaa syyliä eläimen iholle. Isoksi kasvanut syyli tulee poistattaa eläinlääkärillä, mutta pienet syyliät häviävät ajan myötä itsestään. (Aho 2005, 79.)

Ihosienet aiheuttavat ihotulehduksia, tällainen on esimerkiksi pälvisilsa. Pälvisilsa on zoonoosi eli tulehdus voi tarttua eläimestä ihmiseen. Ihmisillä oireet voivat vaatia jossain tapauksissa myös sairaalahoitoa. Pälvisilsaa kantavasta karjasta ei tulisi myydä eläimiä toisille tiloille, jotta tartunta saataisiin kuriin. Pälvisilsan itämisaika on noin kolme viikkoa, minkä vuoksi ostettuja vasikoita tulisi aina pitää erossa muusta karjasta noin kuukauden ajan vasikan terveyden varmistamiseksi. Pälvisilsan oireina ovat selvät pyöreät ja karvattomat läiskät yleensä pään alueella. Läiskät ovat harmaita ja paksuja, ja leviävät ajan kuluessa mahdollisesti muihin kehon osiin. Ihosientä vastaan on myös rokote, joka annetaan koko karjalle kahtena osana kahden viikon välein. Pälvisilsaan jo sairastuneet eläimet kehittävät immuniteetin sairautta vastaan itsestään, joten niitä ei tulisi rokottaa. (Aho 2005, 79.) Pälvisilsa ei ole Suomessa yleinen ongelma ja uusia tartuntoja todetaan noin 20-30 vuosittain. Ihosienten itiöt säilyvät navetan rakenteissa kymmenen vuotta, minkä vuoksi tartunnan saanut karja ja navetta tulisi pestä ja desinfioida perusteellisesti. (ETT ry 2018, viitattu 29.5.18.)

4.4 Sorkkasairaudet

4.4.1 Sorkkavälin ajotulehdus

Sorkkavälin ajotulehdus on vasikkakasvattamoissa ongelmallinen sorkkasairaus. Ajotulehdusten määrä on ollut kasvussa suurempien ryhmäkokojen, eläinkauppojen ja ritiläpalkin käytön yleistyttyä. Ajotulehdukselle altistuvat erityisesti huonoilla ritiläpalkeilla elävät naudat, joiden sorkkiin tulee

herkästi vaurioita. Riittävän pienet ryhmäkoot, sopivan kokoiset ritiläraot ja tehokas lannanpoisto ehkäisevät ajotulehdusten kehitystä. (ETT ry 2018, viitattu 29.5.18.)

Tulehdus kehittyy sorkan ihon rikkouduttua ja bakteerien päästessä ihonalaiseen kudokseen. Ajotulehduksesta kärsivät eläimet levittävät kävellessään bakteereja märkivästä sorkasta karsinan lattialle, jolloin muilla eläimillä todennäköisyys sairastua samaan tautiin kasvaa. (ETT ry 2018, viitattu 29.5.18.)

Oireina on yleisesti ontuva nauta, joka ei nouse mielellään ylös. Alkuvaiheessa vasikka saattaa ravistella kipeää jalkaa, jolloin tautiin täytyy puuttua heti. Kehittyvät oireet ovat sorkkavälin kasvu, mädän haju ja kostea sorkkaväli. Taudin pitkittyessä ajotulehdus voi levitä niveliin, jolloin ennuste eläimen kannalta ei ole hyvä. Sorkkavälin ajotulehduksesta esiintyy yksilöittäin, mutta myös usean sairastuneen epidemiat ovat tavallisia. Hoitona tulehdukselle toimii antibiootit ja mahdolliset sorkkakylvyt, mikäli niiden toteutus on mahdollista. Taudin leviämisen ehkäisemiseksi oireilevat eläimet tulee eristää ja ottaa nopeaan hoitoon. (ETT ry 2018, viitattu 29.5.18.)

4.4.2 Sorkkavälin ihotulehdus ja kantasyöpymä

Sorkkavälin ihotulehdus on oireiltaan paljon lievempi kuin ajotulehdus, mutta sen on todettu altistavan eläintä muille tarttuville sorkkasairauksille. Tulehdus muodostuu sorkkanvälin pintakerrokseen, kun ulosteen bakteerit pääsevät lisääntymään sorkan pinnalla. Sorkkavälin ihotulehduksesta aiheuttaa erityisesti *Dichelobacter nodosus*-bakteeri, jonka oireet ovat hyvin lievät. (ETT ry 2018, viitattu 7.8.18.)

Kantasyöpymän oletetaan olevan yhteydessä sorkkavälin ihotulehdukseen. Kantasyöpymää aiheuttaa sorkkavälistä leviävät bakteerit, jotka ovat peräisin ulosteesta ja muusta ympäristöstä. Oireina sairaudessa ovat sorkan kannan syöpyminen ja eläin ontuu tartunnan saanutta jalkaa. Kannan syöpyessä muodostuu sarveistaskuja, jotka keräävät likaa, jolloin sorkan syöpymä saattaa edetä marttoon saakka. Syöpymän ennaltaehkäisemiseksi tulisi tehostaa lannan poistoa ja kiinnittää huomiota ilman vaihtuvuuteen myös lattiatasolla. Hoitona kantasyöpymälle on perusteellinen sorkkahoito, missä sarveistaskut avataan ja puhdistetaan. (ETT ry 2018, viitattu 7.8.18.)

4.4.3 Sorkka-alueen ihotulehdus

Sorkka-alueen ihotulehdus on maailmalla yleinen ongelma erityisesti lypsykarjatililla. Suomessa sairautta tavataan yksittäisillä tiloilla. Taudin aiheuttajana toimii ulosteperäinen *Treponema* bakteeri, joka lisääntyy sorkan alueen iholla ja tarttuu eläimestä toiseen helposti. Oireina eläimellä on sorkan iholle ilmestynyt mansikkamainen ihottuma tai syylän näköinen muutos ihossa. Ihon muutos sijaitsee yleensä sorkan kantojen välisen ihon lähellä tai ruununrajassa. Eläin ontuu yleensä selvästi, vaikka ulospäin ongelma vaikuttaa pieneltä. Sorkka-alueen ihotulehduksista on vaikea saneerata karjasta, mutta sorkkakylvyillä ja paikallisilla antibioottisuihkeilla tulehduksia voidaan hillitä. Ennaltaehkäisyä toimii hyvä navetan hygienia ja tehokas ilmanvaihto. (ETT ry 2018, viitattu 7.8.18.)

5 TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN YLLÄPITO

Sairastelu verottaa vasikan kasvua ja tätä myötä vasikoista saatavat tulot laskevat lääkinnän, vähentyneen kasvun ja lisääntyneen työn vuoksi. Esimerkiksi loistartunta voi tehdä ison loven vasikasta saatavaan hintaan, kun eläimen täysi kasvupotentiaali jää käyttämättä. 40 kiloa keveämmästä vasikasta saa sata euroa vähemmän. (Tauriainen & Lamminen 2006, 176-177.) Hengitystietulehdukset ovat vasikkakasvattamoissa kalliita ja herkästi tarttuvia tauteja. Vehkaojan mukaan hengitystietulehduksista johtuva kuolleisuus on keskimäärin 10% ja kasvu vähenee 20% riippuen tulehduskerroista. Vehkaojan laskelmien mukaan vasikkakohtaisesti rahallinen menetys on noin 80€ vuodessa pelkästään hengitystietulehduksiin, mikä on 200 vasikan kasvattamossa 16000€. (Vehkaoja ym. 2006, 154.) Tautien ennaltaehkäisy on siis merkittävä osa eläinten hyvinvointia ja yrityksen taloudellista kannattavuutta.

Vasikoiden hyvinvoinnin arviointi voi olla haastavaa, koska pelkkä korkea päiväkasvu ei kerro koko totuutta. Lihakarja on jalostettu tuottamaan lihaa ja tämä saattaa joskus tapahtua jopa eläimen hyvinvoinnin kustannuksella. Eläinten hyvinvoinnin määrittelyyn on käytössä useita eri tapoja, missä painotetaan eri osa-alueita. Yleisesti eläinhyvinvoinnin tutkijoiden keskuudessa ollaan kuitenkin sitä mieltä, että paras hyvinvoinnin määritelmä on sellainen missä yhdistyy eläimen tunteukset ja biologiset toiminnot. (Eläinten hyvinvointikeskus 2012, 15.)



Kuvio 4. Tuotantoeläimen hyvinvoinnin neljä peruseriaatetta. Lähde: eläintieto.fi

Vasikan hyvinvointi on siis usean tekijän summa, mihin liittyy osana hyvä terveys kuten kuviossa 4 näkyy. Hyvinvointi, terveys ja tuotos nivoutuvat kaikki yhteen vaikuttaen toisiinsa. Tämän vuoksi hyvinvoinnin arvioimisen helpottamiseksi on kehitetty Welfare Quality-järjestelmä, mikä sisältää eläimen hyvinvoinnin neljä periaatetta ja 12 indikaattoria. Welfare Qualityn on kehittänyt kansainvälinen tutkijaverkosto. (Eläinten hyvinvointikeskus 2018, Viitattu 2.5.18.)

Vasikan elinolosuhteet, hoitokäytännöt ja tuotos ovat käytännössä helposti mitattavia muuttujia hyvinvoinnin arvioinnissa. Päiväkasvu on suuntaa antava mittari, mutta se ei kerro kaikkea hyvinvoinnista ja terveydestä. Tuotosraportti yhdessä nasevan hoitolistauksen kanssa kertoo kuitenkin karkeasti koko karjan terveyden tilasta ja mihin suuntaan se on kehittymässä. Elinolosuhteiden arviointi antaa kuvan eläimen hyvinvoinnista epäsuorasti. Ennen tätä kuitenkin tulee tietää, minkälaiset ovat hyvät elinolosuhteet. Hoitokäytännöt ovat tärkein tekijä hyvinvoinnin arvioinnissa, koska hyvä hoitaja pystyy tarjoamaan vasikalle hyvinvoinnin myös huonoissa olosuhteissa. (Kaimio 2001, Viitattu 2.5.18.) A-Tuottajat Oy:n hallinnoimissa hankkeissa on kartoitettu hyvinvoinnin ja nettopäiväkasvun yhteyttä toisiinsa. Saatujen tulosten perusteella hyvinvoinnin edistämällä voitiin vaikuttaa ruhon arvon nousuun keskimäärin 1,33 euroa päivässä. (Vehkaoja ym. 2006, 156.)

6 AINEISTON HANKINTA JA KÄSITTELY

Tutkimus tehtiin yhteistyössä A-Tuottajat Oy:n sopimustuottajan kanssa, jonka vasikkakasvattamossa koe toteutettiin. Kasvattamoon mahtui kerralla 150 vasikkaa. Tutkimusaineistoa kerättiin yhteensä 750 eläimestä viidessä erässä. Jokainen erä punnittiin saapumisen yhteydessä ja lajiteltiin syntymätilan kokoluokan perusteella. Lajittelu oli seuraavanlainen: pienet tilat (alle 50 lypsävää), isot tilat (yli 50 lypsävää), hiehot ja kahdessa erässä oli sekaryhmä. Viimeinen erä oli referenssiryhmä, jota ei jaettu enää tilojen koon mukaisesti, vaan jako perustui sairaiden ja terveiden erotteluun kuten kuviossa 6 näkyy.

Vasikat saapuivat tilalle keskimäärin 18 vuorokauden ikäisinä. Eläinaines koostui pääasiassa maitorotuisista sonnivasikoista ja liharotuisia risteytyksiä sonneissa oli noin 25%. Jokaisessa erässä oli lisäksi hiehoivasikoita 30 kappaletta, joista 33% oli maitorotuisia ja loput risteytyksiä. Vasikat jaettiin kymmeneen samanlaiseen karsinaan, jolloin yhden ryhmän kooksi muodostui 15 eläintä. Karsinoiden välissä oli umpinaiset aidat, jotta kontakti toisten ryhmien välillä olisi vähäistä ja tarttuvat taudit eivät leviäisi niin herkästi.



Kuvio 5. Ryhmäjako navetassa karsinoittain erät 1-4.

Ulko-ovien edessä karsinoissa viisi ja kuusi oli joka erässä hiehoivasikoita. Toisessa päässä karsinoissa yksi ja kymmenen oli suurilta tiloilta tulleita sonnivasikoita ja karsinassa neljä oli pieniltä

tiloilta tulleita sonnivasikoita. Sekaryhmä isoilta ja pieniltä tiloilta tulleista, joka jouduttiin muodostamaan kahdessa koe-erässä, sijoitettiin karsinaan seitsemän. Muutoin tutkittavien ryhmien paikat vaihtelivat koe-erien välillä käytännön syistä.



Kuvio 6. Ryhmäjako navetassa karsinoittain erä 5.

Kokeen aikana kaikki eläimet saivat samanlaista juoma-, väki- ja karkearehua. Juomarehu jaettiin automaattilla. Väki- ja karkearehu oli vapaasti tarjolla koko kokeen ajan. Karkearehuna toimi tilan pelloilta tuotettu varhaisen kasvuasteen säilörehu. Väkirehuna oli vasikoille suunniteltu väkirehu. Eläimiä lääkittiin tarpeen mukaan ja vaikeasti sairaat yksilöt eristettiin sairaskarsinaan toipumaan. Tervehtynyt vasikka siirrettiin takaisin alkuperäiseen karsinaan eli eläimiä ei sekoitettu ryhmien kesken missään vaiheessa. Jokainen koe kesti keskimäärin 53 päivää, minkä jälkeen vasikat punnittiin ja siirrettiin toiseen navettaan.

Vasikoiden lääkinnästä pidettiin kirjaa, kuinka paljon ja montako annosta sairaalle eläimelle annettiin tiettyä lääkettä. Nämä tiedot kirjattiin Nasevaan eli nautatilojen terveydenhuollon seurantajärjestelmään. Nasevasta saatavan tiedon perusteella tehtiin yhteenveto, montako kuuria kukin eläin on mahdollisesti saanut hengitystietulehduksen hoitoon.

Kokeista saatua aineistoa käsiteltiin Microsoftin Excel -ohjelmalla. Ohjelman avulla saatiin taulukoitua punnitustulokset, lääkintäkerrat, karsinat, EU-tunnukset ja ryhmäluokitukset. Taulukoinnin jälkeen aineistosta pystyttiin laskemaan Excelin funktioiden avulla keskimääräiset bruttokasvut ja

hengitystietulehduskerrat. Sairastelun yhteyttä sukupuoleen ja kasvuun tutkittiin korrelaatiokertoimen ja t-testin avulla.

Toisessa kokeessa vasikat jaoteltiin saapumispäivän terveyden mukaan sairaisiin ja terveisiin ryhmiin. Hiehot olivat edelleen omana ryhmänään. Sairaat 1 ja Sairaat 2 ryhmissä oli vasikoita, jotka tulopäivän tarkastuksen perusteella olivat sairaita tai tulossa sairaaksi. Terveet 1 ja Terveet 2 ryhmiin laitettiin vasikat, jotka eivät oireilleet alkavia sairauksia.

7 TULOKSET JA NIIDEN TARKASTELU

7.1 Sairastavuus

7.1.1 Koe 1

Isoilta tiloilta tulleita sonnivasikoita oli yhteensä 254 kappaletta ja pieniltä tiloilta tulleita sonnivasikoita 194 kappaletta. Hiehovasikoita kokeessa oli yhteensä 117. Sekaryhmään kuului 28 sonnivasikkaa, jotka olivat isojen ja pienten tilojen kasvatteja.

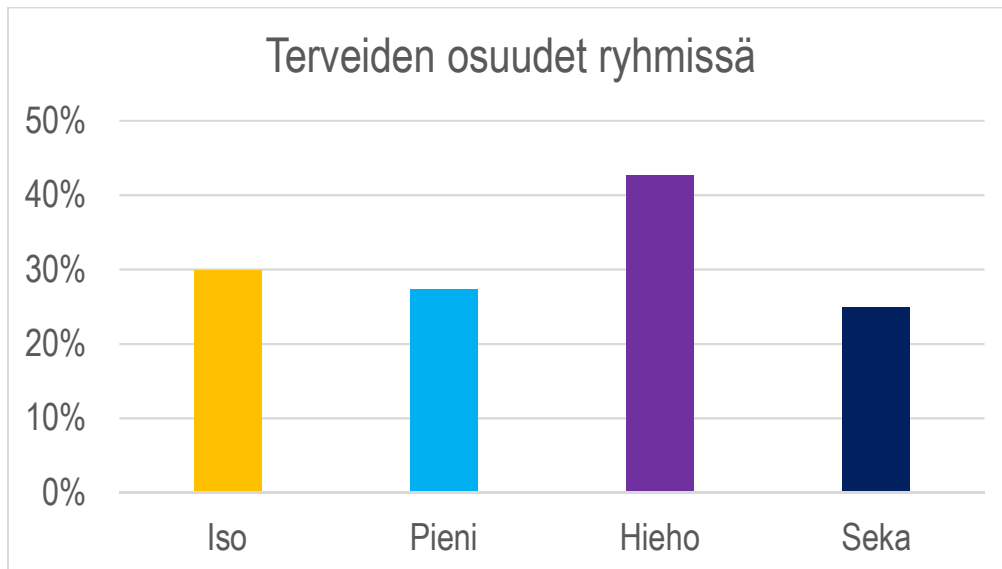
Kuten taulukosta 2 selviää, ensimmäisen kokeen aikana kaikista vasikoista hieman vajaa kolmasosa eli 186 vasikkaa ei sairastanut hengitystietulehdusta ollenkaan. Kaikista vasikoista vajaa puolet eli 265 kappaletta selvisi yhdellä lääköntäkuurilla hengitystietulehduksesta. Kroonisia hengitystietulehduksia, jotka vaativat 4-5 lääköntäkuuria, tuli vajaalle prosentille (0,7%) kaikista vasikoista.

Taulukko 2. Hengitystietulehduslääköntäkuurien jakautuminen ryhmäkohtaisesti koe 1.

Lääköntäkuurit	Hieho	Iso	Pieni	Seka	Yhteensä
0	50	76	53	7	186
1	54	107	88	16	265
2	11	57	41	5	114
3	2	12	10		24
4		1	2		3
5		1			1
Eläinmäärät	117	254	194	28	593

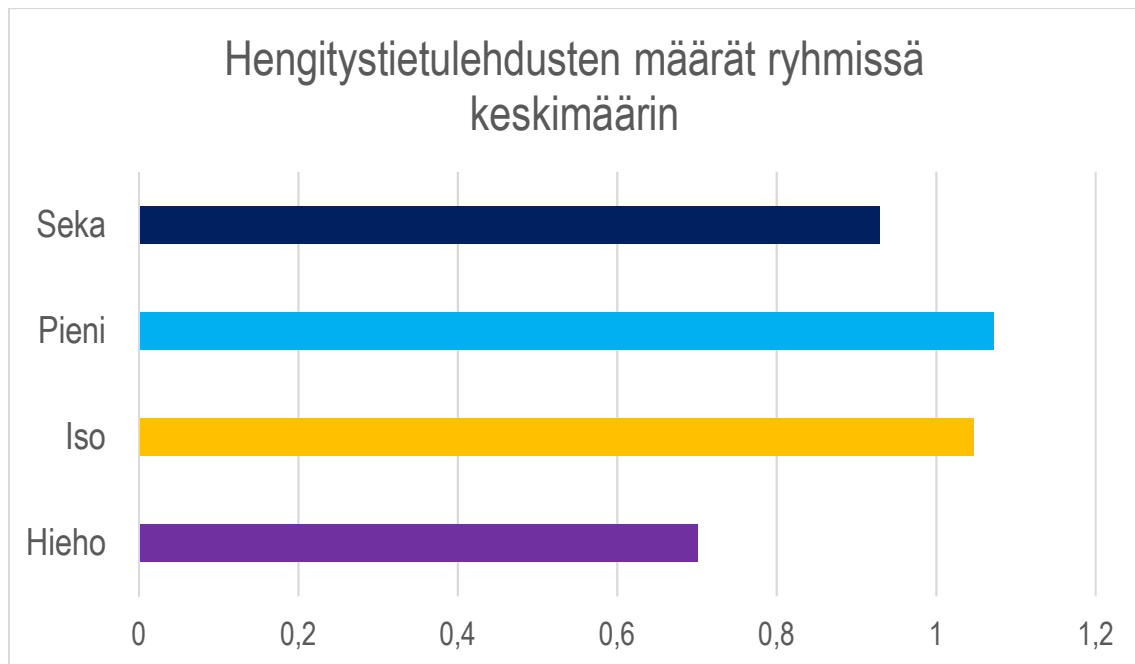
Kokeen aikana vähiten hengitystietulehduksia sairastivat hiehot, joista täysin ilman hengitystietulehduksia selvisi 50 vasikkaa kaikista 117 hiehovasikasta. Tämä voi johtua osaltaan siitä, että vain kolmannes hiehovasikoista oli puhtaasti lypsyrotuisia ja loput olivat liha- ja lypsyrotuisten nautojen risteytyksiä. Sonnivasikoissa risteytettyjä rotuja oli vain neljännes ja loput olivat puhtaita lypsyrotuja. Myös Nauta-lehden internetsivuilla todetaan risteytettyjen rotujen olevan terveydeltään kestävämpiä kuin puhdasrotuisten. (Niskanen 2017, viitattu 29.8.18).

Terveudessa ei havaittu suurta eroa pienten ja isojen tilojen vasikoiden välillä. Eron ryhmien välillä näkee alla kuviosta 7. Täysin ilman hengitystietulehduksia isoilta tiloilta tulleiden ryhmässä selvisi 29,9% vasikoista ja pienten tilojen ryhmässä 27,3% vasikoista.



Kuvio 7. Terveiden vasikoiden prosentuaaliset osuudet ryhmien sisällä

Isojen ja pienten tilojen vasikoiden väliset erot olivat marginaaliset hengitystietulehdusten suhteen. Pieniltä tiloilta tulleet vasikat sairastivat prosentuaalisesti hieman enemmän hengitystietulehduksia, mikä näky myös kuviosta 8. Tulee kuitenkin ottaa huomioon, että isoilta tiloilta tulleita eläimiä oli kokeessa yhteensä 254 kappaletta ja pieniltä tiloilta tulleita eläimiä oli 194 kappaletta. Sekaryhmän tulokset ovat suuntaa antavia, koska ryhmän eläinmäärä jäi kokeessa pieneksi. Keskimäärin eniten hengitystietulehduksia sairastivat pieniltä tiloilta tulleet vasikat keskiarvolla 1,072 kertaa. Isoilta tiloilta tulleet sairastivat kokeen aikana keskimäärin 1,047 kertaa. Isoilta tiloilta tulleet vasikat sairastivat hengitystietulehduksia keskimäärin vain 2,3% vähemmän kuin pieniltä tiloilta tulleet vasikat. Hiehovasikat sairastivat hengitystietulehduksen keskimäärin 0,7 kertaa, mikä oli 35% vähemmän kuin pieniltä tiloilta tulleilla vasikoilla.



Kuvio 8. Hengitystietulehdusten kerrat keskimäärin ensimmäisessä kokeessa

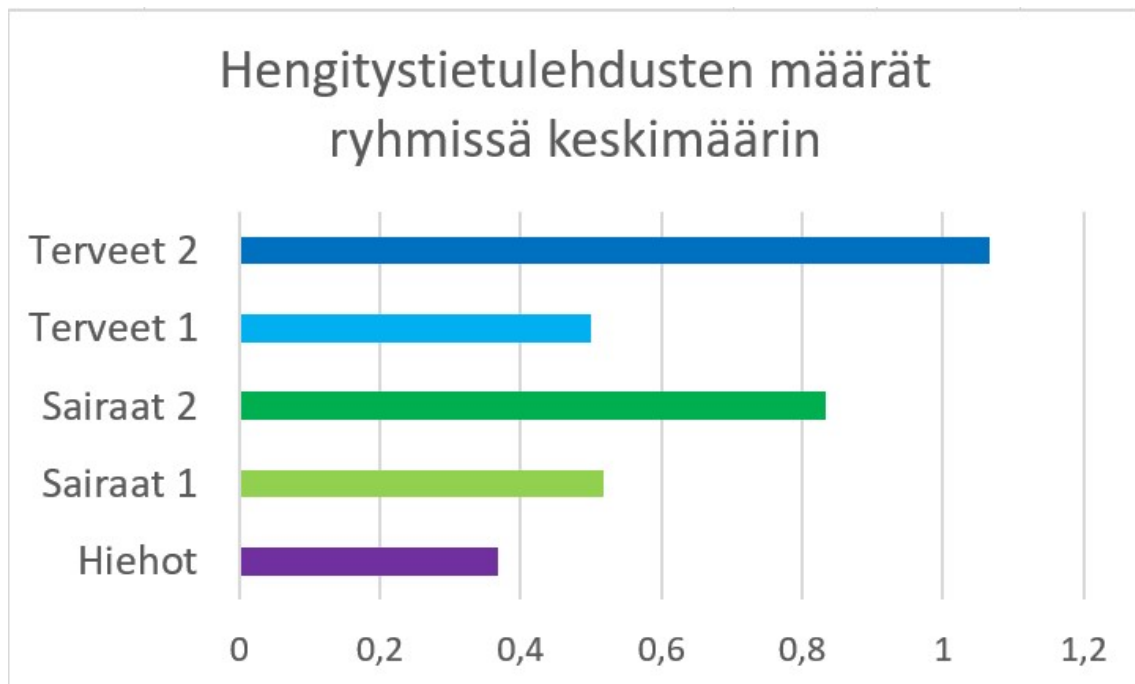
7.1.2 Koe 2

Kaiken kaikkiaan vasikat sairastivat toisessa kokeessa vähemmän hengitystietulehduksia, mikä näkyy alla taulukosta 3. Lähes puolet (47%) kokeen vasikoista selvisi ilman hengitystietulehduksia ja vain reilu kymmenesosa vasikoista tarvitsi kaksi lääkekuuria tai enemmän hengitystietulehduksiin. Kroonisia 4-5 lääkintäkuuria vaativia tapauksia kokeessa ei havaittu yhtään. Terveimpiä tässäkin kokeessa olivat hiehoivasikat, joista vain kolmannes tarvitsi lääkekuurin hengitystietulehdukseen. Sairaiden ja terveiden ryhmien välillä lääkintäkuurissa ei ilmennyt suuria eroja. Terveet 2 ryhmässä vaadittiin hengitystietulehduksiin enemmän lääkintäkuureja kuin sairaiden ryhmissä.

Taulukko 3. Hengitystietulehduslääkintäkuurien jakautuminen ryhmäkohtaisesti koe 2.

Lääkintäkuurit	Hiehot	Sairaot 1	Sairaot 2	Terveet 1	Terveet 2	Yhteensä
0	20	15	9	17	9	70
1	9	13	17	11	12	62
2	1	1	4	2	7	15
3					2	2
Eläinmäärät	30	29	30	30	30	149

Kuviosta 9 selviää, että keskimäärin eniten hengitystietulehduksia sairastivat Terveet 2 ryhmän eläimet keskiarvolla 1,06 kertaa per vasikka. Alhaisin keskiarvo hengitystietulehduskertojen suhteen oli hiehoivasikoiden ryhmällä keskiarvolla 0,36, joka oli samalla lähes puolet pienempi kuin koko koe-erän keskiarvo 0,65. Kokeen havaintojen lukumäärä jäi toisessa kokeessa pienemmäksi kuin ensimmäisessä kokeessa, mikä näkyi myös hengitystietulehduskertojen keskiarvojen suurena vaihteluna. Hengitystietulehdusten määrät laskivat koko erällä huomattavasti, kun verrataan ensimmäisen ja toisen kokeen tuloksia keskenään.



Kuvio 9. Hengitystietulehdusten kerrat keskimäärin toisessa kokeessa ryhmittäin

7.2 Kasvu

Kuten taulukosta 4 selviää, ensimmäisen kokeen eläinten keskimääräinen bruttopäiväkasvu oli 847 g/päivä, mikä jäi hieman alle yleisen tavoitteen (yli 900 g/päivä). Paras bruttopäiväkasvu oli isoilta tiloilta tulleilla vasikoilla, mikä ei aivan yltänyt 900 gramman tavoitteeseen. Isojen ja pienten tilojen vasikoiden välinen ero kasvussa oli 5%, mikä osittain myötäilee tuloksia sairastelun suhteen.

Taulukko 4. Vasikoiden päiväkasvut ryhmittäin koe 1.

Bruttopäiväkasvu (g/päivä)			
Ryhmät	Keskiarvo	Suurin	Pienin
Iso	891	1529	295
Pieni	845	1411	398
Hieho	778	1289	302
Seka	740	1153	582
Kaikki	847		

Kokeessa hiehojen keskimääräinen bruttopäiväkasvu oli noin 10% pienempi kuin sonnien. Vaihtelu päiväkasvun suurimpien ja pienimpien arvojen välillä oli merkittävä. Heikoin yksittäisen sonnivasikan päiväkasvu oli 295 grammaa päivässä. Kokeen paras päiväkasvu oli sonnivasikalla arvolla 1529 grammaa päivässä.

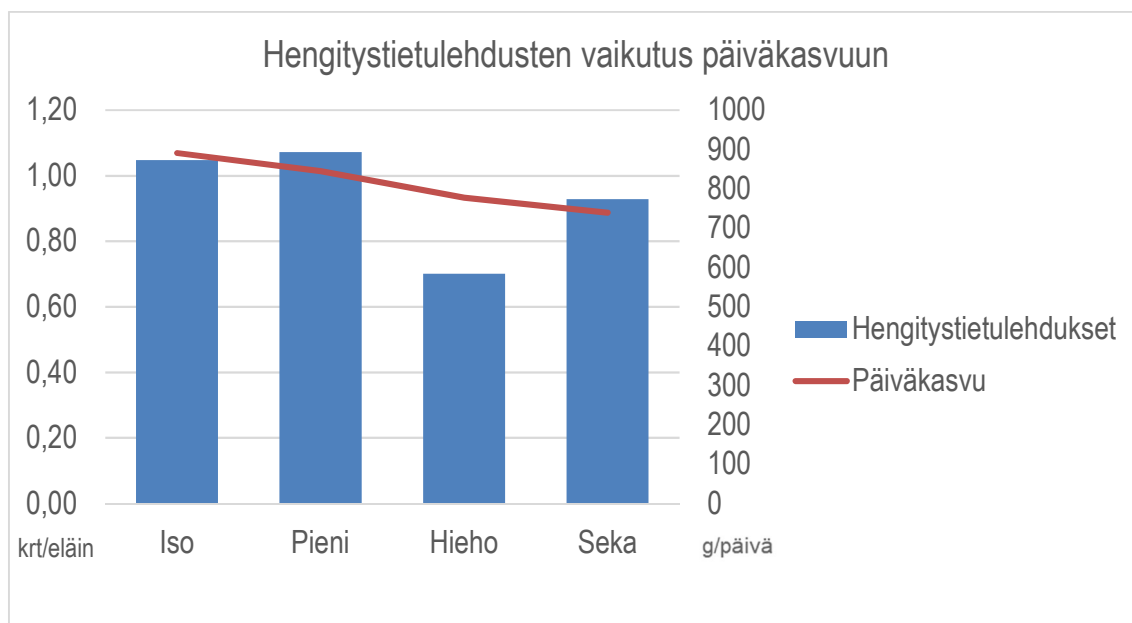
Taulukko 5. Vasikoiden päiväkasvut ryhmittäin koe 2.

Bruttopäiväkasvu (g/päivä)			
Ryhmät	Keskiarvo	Suurin	Pienin
Sairaat 1	870	1300	580
Sairaat 2	889	1214	550
Terveet 1	857	1530	410
Terveet 2	849	1102	479
Hieho	766	1110	280
Kaikki	846		

7.3 Sairastavuuden yhteys eri tekijöiden välillä

Koko kokeen eläimistä saatujen tietojen pohjalta laskettuna korrelaatiokerroin bruttopäiväkasvujen ja hengitystietulehdusten välillä on 0,016. Käytettäessä pelkästään isojen ja pienten tilojen tietoja korrelaatiokerroin muuttui arvoon -0,028. Negatiivinen korrelaatiokerroin merkitsee, että toisen muuttujan kasvaessa toinen muuttuja pienenee, mikä näkyy käytännössä myös saaduissa tuloksissa. Testattaessa korrelaatiokertoimien tilastollista merkitsevyyttä p-arvoiksi muodostui koko joukolle 0,33 ja tarkasteltavalle joukolle 0,27. P-arvo ilmoittaa virheellisen päätelmän todennäköisyyden. Todennäköisyys virheelliselle päätelmälle, että bruttopäiväkasvun ja hengitystietulehdusten välillä on korrelaatiota, on 33% – 27% luokkaa. Todennäköisyyden tulisi olla alle 5%, jotta tulos olisi tilastollisesti merkitsevä.

Hengitystietulehduksilla näytti siis olevan hieman vaikutusta vasikoiden päiväkasvuihin, mikä näkyy kuviossa 10. Isojen ja pienten tilojen vasikoita verratessa keskenään päiväkasvu vaikuttaa laskevan hengitystietulehdusten noustessa. Koko kokeen positiivinen korrelaatiokerroin selittyy hieho-vasikoiden huomattavasti eriävillä tuloksilla, mikä vääristää puolestaan korrelaatiokerrointa ja p-arvoa.



Kuvio 10. Hengitystietulehdusten suhde päiväkasvuun.

Tutkittaessa onko vasikoiden sukupuolella vaikutusta sairasteluun, saatiin korrelaatiokertoimeksi 0,1674. Korrelaatiokerroin puoltaa väitettä, että sukupuolten välillä on eroa sairastelun määrässä. Testattaessa kyseisen korrelaatiokertoimen merkitsevyyttä p-arvoksi saatiin 0,00 eli korrelaatiokerroin on tilastollisesti merkitsevä ja virheellisen päätelmän todennäköisyys siis on pieni. Vaikka hiehoivasikat sairastivatkin vähiten hengitystietulehduksia, oli niiden bruttopäiväkasvu silti huomattavasti heikompi kuin sonnivasikoiden. Tulee huomioida, että hiehojen päiväkasvu on yleisestikin vähäisempää kuin sonneilla. Sekaryhmästä tuli tässäkin kokeessa vähemmän havaintoja, minkä vuoksi saatuja tuloksia on epäluotettavaa verrata muiden ryhmien tuloksiin.

Karsinanumeroiden yhteyttä sairasteluun tutkittaessa korrelaatiokertoimeksi saatiin -0,0874 ja p-arvoksi muodostui 0,02 eli 2%. Lukuarvojen mukaan karsinanumeron noustessa hengitystietulehdusten määrät puolestaan laskevat. Korrelaatiokertoimen p-arvo on alle 5% eli tulos on tilastollisesti merkitsevä. Korrelaatio on kuitenkin vähäistä, eikä yhteyttä karsinanumeron ja sairastelun välillä voida todistaa aukottomasti.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää ryhmäjaon vaikutuksia vasikoiden kasvuun ja terveyteen, kun vasikat kasvatetaan 15 eläimen ryhmäkarsinoissa. Ryhmäjaon vaikutusta pyrittiin selvittämään ryhmittelemällä vasikat niiden syntymätilojen karjakokojen perusteella. Ensimmäisessä kokeessa suoritettiin yhteensä neljä toistoa riittävän havaintomäärän saavuttamiseksi. Lisäksi suoritettiin erillinen yhden toiston koe, missä ryhmäjako perustui eläinten terveydentilaan.

Saatujen tulosten perusteella ei voida suoraan olettaa, että isojen karjatilojen vasikat olisivat huomattavasti vastustuskykyisempiä hengitystietulehduksille vaikkakin saadut tulokset olivat hieman sen suuntaiset. Vasikoiden kasvutulosten perusteella kokeen ryhmäjaolla ei näyttänyt olevan suurta merkitystä päiväkasvujen suhteen, mutta suurilta tiloilta tulleet kasvoivat hieman voimakkaammin kuin muut. Erityistä huomiota kokeessa kuitenkin herätti hiehovasikoiden selvästi vähäisemmät hengitystietulehdukset. Vähäisempi sairastelu saattoi johtua ryhmien sijoittelutavasta navetan sisällä. Hiehovasikoiden ryhmät olivat jokaisessa erässä karsinoissa viisi ja kuusi, jotka sijaitsivat navetan perällä ulko-ovien edessä. Ulko-ovien läheisyys saattoi ohjata ilmavirtoja siten että tartunnan riski oli hiehovasikoille vähäisempi kuin esimerkiksi navetan umpinaisessa päässä sijaitseville ryhmille yksi ja kymmenen. Lisäksi hiehovasikoissa oli suhteessa enemmän liha- ja maitorotuisten nautojen risteytyksiä kuin sonnivasikoissa, mikä saattoi osaltaan vaikuttaa saatuihin tuloksiin.

Toinen koe, missä vasikat jaettiin karsinoihin terveydentilan perusteella, osoitti että koko erän sairastelu saatiin vähenemään ryhmittelemällä sairastelevat yksilöt omiin karsinoihin. Huomioitavaa toisen kokeen tulosten suhteen oli, että suurin määrä hengitystietulehduksia sairastettiin yhdessä karsinassa, johon laitettiin tulotarkastuksessa terveiksi todettuja vasikoita. Tämä voi johtua esimerkiksi siitä, että käytännössä terveiksi todetut vasikat eivät antaneet merkkejä sairaudesta vielä jaottelutilanteessa. Tartunta oli saattanut jo tapahtua, mutta ei vielä ilmennyt tai sairaus saattoi olla myös kroonista, jolloin taudin toteaminen on haastavaa.

9 POHDINTA

Tutkimus oli havaintomääriltään epätasapainossa varsinaisten tutkimusryhmien kesken, koska pieniltä lypsykarjatiloilta ei saatu riittävästi vasikoita. Sekalaisesta ryhmästä ei saatu luotua tarpeeksi luotettavaa referenssiryhmää vähäisten havaintomäärien vuoksi. Tutkimus toteutettiin tavanomaisessa vasikkakasvattamossa, missä olosuhteet vaihtelivat hieman vuodenaikojen mukaan. Punnitukset toteutettiin digitaalisella eläinva`alla, jossa eläin saattoi liikkua, mikä osaltaan heikentää eläinkohtaista tarkkuutta tuloksissa. Hengitystietulehdukset hoiti aina ihminen, jolloin yksittäisiä huomaamattomia tapauksia saattoi jäädä kirjaamatta ylös.

Kaikkiaan opinnäytetyö oli monipuolinen ja samalla haastava prosessi. Epätasainen havaintojen jakautuminen antoi työlle omat haasteet ja täytyi miettiä kuinka käsitellä saatua aineistoa niin ettei tulokset ole vääristyneitä. Terveystietojen fyysinen käsittely oli puolestaan helpompaa, kun valmiit Excel-taulukot oli mahdollista saada A-Tuottajat Oy:n eläinlääkärin kautta nautatilojen terveydenhuollon seurantajärjestelmästä. Excel-tietojen käsittelyyn vaadittiin kuitenkin edistynyttä funktioiden hallintaa, mikä vaati aluksi useiden tuntien perehtymisen funktioiden käyttöön.

Tulevaisuudessa kaikkien nautatilojen koot kasvavat ja samalla eläinten terveyden ylläpitoon muodostuu uusia haasteita suurempien ryhmäkokojen myötä. Lisäksi yritysten kannattavuus on tällä hetkellä koetuksella, mikä osaltaan pakottaa kehittämään uusia toimintatapoja tilakohtaisesti. Hiehovasikoiden vastustuskyvyn tutkiminen ja hyödyntäminen käytännön tasolla olisi aiheellista, koska lääkekulujen karsiminen on oleellisessa asemassa nautatilojen kannattavuuden puolesta.

LÄHTEET

Aho, P. 2005. Vasikoiden hoito-opas. Helsinki: Valio.

A-Tuottajat Oy. 2018. Hyvä vasikan terveys alkaa puhtaasta poikimisesta. Viitattu 11.4.18, <https://www.atriatuottajat.fi/atrianauta/maitotila/vasikanalkuhoito/Sivut/default.aspx>

Ellä, A., Huhtamäki, T., Hänninen, L., Karlström, T., Kemppi, H., Korhonen, P., Kurkela, V., Mikkola, H., Mukka, M., Myllys, A., Mäkinen, I., Norismaa, M. & Raussi, S. 2012. Vasikasta huippulypsylehmäksi. Vantaa: ProAgria Keskusten liitto.

Eläinten hyvinvointikeskus. 2018. Eläinten hyvinvointi Suomessa kansallinen eläinten hyvinvointi-raportti. Viitattu 2.5.18, http://www.elaintieto.fi/wp-content/uploads/2015/12/EHV_raportti.pdf

ETT ry. 2018. Nautaopas. Viitattu 23.7.18, https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/tuonti/nautaopas_2010_tammikuu.pdf

ETT ry. 2018. Pälvisilsa. Viitattu 29.5.18, https://www.ett.fi/tarttuvat_taudit/nautojen_tarttuvat_taudit/palvisilsa

ETT ry. 2018. Tarttuvat sorkkatulehdukset. Viitattu 29.5.18, https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/9.Tarttuvat%20sorkkatulehdukset.pdf

ETT ry. 2018. Vasikan ruokinta juottokaudella ja vieroituksen jälkeen. Viitattu 8.5.18, https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/4.Juottovasikan%20ruokinta.pdf

ETT ry. 2018. Vasikkaripuli ternikasvattamoissa. Viitattu 4.8.18, https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/9.Vasikkaripuli_0.pdf

ETT ry. 2018. Vasikoiden hengitystiesairaudet. Viitattu 21.5.18, https://www.ett.fi/sites/default/files/user_files/terveydenhuolto/10.Vasikoiden%20hengitystiesairaudet.pdf

Evira. 2018. Mycoplasma bovis. Viitattu 22.5.18, <https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/naudat-ja-biisonit/mycoplasma-bovis/>

Evira. 2018. Naudan hengitystietulehdukset. Viitattu 7.8.18, <https://www.evira.fi/elaimet/elainten-terveys-ja-elaintaudit/elaintaudit/naudat-ja-biisonit/hengitystietulehdukset/>

Heidi Härtel. 2013. Nautakarjan ulkoloiset. Viitattu 22.5.18, <https://www.highlandcattle.fi/images/phocadownload/Ulkoloistartunnoista.pdf>

Kaimio, I. 2001. Hyvinvointia on vaikea mitata. Viitattu 2.5.2018, http://www.pellervo.fi/maatala/10_y01/tekaimio.htm

Kolunsarka. 2014. Uusia näkökulmia vasikkatilojen ilmanvaihtoon. Viitattu 17.5.18, <http://kmvet.fi/uusia-nakokulmia-vasikkatilojen-ilmanvaihtoon/>

Kortesmaa, T. 2017. Ravintotase. Elintarvikkeiden kulutus henkeä kohti. Luonnonvarakeskus. Viitattu 9.4.18, <http://stat.luke.fi/ravintotase>

Luke. 2013. Juotto- ja vieroitusstrategioiden vaikutukset maitorotuisten vasikoiden kasvuun, terveyteen ja hyvinvointiin. <http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/480831/mttraportti97.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Maa- ja metsätalousministeriön asetus tuettavaa rakentamista koskevista rakentamismääräyksistä ja suosituksista 07.01.2002 4576/00/2001

Nauta-lehti. 2018. Risteyttämällä hyviä tuotantoeläimiä?. Viitattu 28.8.18, <http://www.nauta.fi/jalostus/risteyttamalla-hyvia-tuotantoelaimia>

Suomen rehu. 2018. Juomarehut. <http://www.suomenrehu.fi/fi/rehut/naudanrehut-vasikat-juomarehut/>

Tauriainen, S. & Lamminen, P. 2006. Naudanlihantuotanto. Helsinki: Opetushallitus.

Vehkaoja, S., Jokinen, M., Herva, T., Halkosaari, P., Sonninen, R., Eeli, K. & Alatalo, J. 2006. Suunnitelmallinen naudanlihantuotanto. Seinäjoki: AtriaNauta.

Vuorisalo, S. 2018. Lihantuotanto. Naudanlihan tuotanto. Luonnonvarakeskus. Viitattu 9.4.18, <http://stat.luke.fi/lihantuotanto>

Vuorisalo, S. 2018. Alueittainen lihantuotanto. Naudanlihan tuotanto ELY-keskuksittain. Luonnonvarakeskus. Viitattu 9.4.18, <http://stat.luke.fi/alueittainen-lihantuotanto>

