

**SAVONIA**

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

# AINEISTOSTA TULOKSIKSI

Nautojen hengitystietulehdusten lääkitykset ja lihantarkastuslöydökset

TEKIJÄ Wellamo Loppukaarre

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Tutkinto-ohjelma Agrologin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Wellamo Loppukaarre	
Työn nimi Aineistosta tuloksiksi. Nautojen hengitystietulehdusten lääkitykset ja lihantarkastuslöydökset	
Päiväys	27.4.2022
Sivumäärä/Liitteet	26/13
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Atria, Tuomas Herva	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Nautojen hengitystietulehdukset (BRD Bovine respiratory disease) ovat maailmanlaajuisesti suurin rasite naudanlihantuotannolle. Hengitystietulehdukset ovat myös yleisin yksittäinen lääkinnän syy naudanlihantuotannossa Suomessa. BRD heikentää naudanlihantuotannon kannattavuutta, sillä laskee päiväkasvuja sekä, nostaa lääkintä- ja työkustannuksia. Ennen kaikkea BRD vaikuttaa negatiivisesti eläintenhyvinvointiin. BRD on monisyysairaus, mikä vaikeuttaa taudin torjuntaa. Riittävän tehokasta rokotetta BRD:n torjumiseen ei ole vielä pystytty kehittämään.</p> <p>Opinnäytetyössä oli tarkoituksena yhdistää toimeksiantajalta saadut kuuden eri tilan NASEVA-hoitotiedot vastaavien eläinten teurastietoihin. Ja havainnoida tuloksista yhteyksiä nautojen hengitystietulehdusten lääkitsemisen ja aineiston naudoista tehtyjen kirjausten välillä. Työn tuloksena oli monesta erillisestä tiedostosta yhdistetty kokonaisuus. Valmiin työn tarkoituksena oli havainnollistaa kohdetilojen eläinten elämän aikana tapahtuneita muuttujia ja tutkia niiden välisiä yhteyksiä. Lisäksi valmis työ toimi pohjana toimeksiantajan jatkoanalyysia varten. Työn toimeksiantajana toimi Atria.</p> <p>Tiedostot muokattiin SPSS tiedostojenkäsittely ohjelmalla. Ohjelmassa yhdistettiin Excel- tiedostot, joissa jokaisen eläimen hoitotiedot transponoitiin yhdeksi riviksi. Aineistoon lisättiin muuttujia, joiden avulla oli mahdollista selvittää jokaiselle eläimelle aloitettujen hengitystietulehdus hoitokuurien lukumäärä.</p> <p>Opinnäytetyössä yhdistetystä materiaalista ei voi vetää suoria johtopäätöksiä hengitystietulehdusten lääkitsemisen ja lihantarkastuksessa havaittavien keuhkolöydösten välillä. Valmiista tiedostosta kuitenkin pystytään tarkastelemaan ennalta määriteltynä ajanjaksona tilalle ostettujen nautojen elämän aikana tapahtuneita muuttujia. Työstä on mahdollista havainnoida tilakohtaisia eroja esimerkiksi rokotuksissa, hengitystietulehdusten lukumäärissä, kuin myös lihantarkastuksessa havaituista löydöksissä. Opinnäytetyössä toimeksiantajalle tuotetusta materiaalista on mahdollista havainnoida nautojen elinaikana tapahtuneita muuttujia niin tilakohtaisesti, kuin myös yleisesti tarkastellen koko aineistoa. Tulosten välisten yhteyksien, eri tekijöiden yhteisvaikutusten, loppukasvattamojen satunnaisvaikutuksen ja yksilötason satunnaisvaihtelun selvittäminen vaatii laajempaa tilastotieteellistä analyysiä, johon opinnäytetyössä tehty aineiston esikäsittely antaa hyvät mahdollisuudet.</p>	
Avainsanat Nautojen hengitystietulehdus, Keuhkolöydökset, Hengitystietulehdusten lääkitseminen, Rokotus	

Field of Study Natural Resources and the Environment	
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural Industries	
Author(s) Wellamo Loppukäärre	
Title of Thesis From data to results. Bovine respiratory tract medication and meat inspection findings	
Date 27.4.2022	Pages/Appendices 26/13
Client Organisation /Partners Atria, Tuomas Herva	
<p>Abstract</p> <p>Bovine respiratory disease (BRD) is the biggest burden on beef production worldwide. Respiratory infections are also the most common cause of medication in beef production in Finland. BRD weakens the profitability of beef production by lowering the daily growth and raising medical and labor costs. Above all, BRD has a negative impact on animal welfare. BRD is a multiple disease, which makes it difficult to control the disease. An adequate vaccine to combat BRD has not yet been developed.</p> <p>The thesis was to find a connection between the slaughter data of animals according to the NASEVA treatment data received from the client. Another goal was to observe the links between the treatment of bovine respiratory infections and the records of cattle. The result of the work was a combined set of many separate files. The purpose of the completed work was to illustrate the variables that occurred during the life of the animals in the target farms and to study the connections between them. In addition, the completed work served as a basis for further analysis by the client. The work was commissioned by Atria.</p> <p>The files were edited with SPSS. The program combined Excel files in which the care data of each animal was transposed into one line. Variables were added to the data, allowing to have the number of courses of treatment for respiratory infections.</p> <p>From the material combined in the thesis, no direct connection can be drawn between the transmission of respiratory infections and the lung findings observed in meat examination. However, from the finished file, it is possible to view the life variables of the cattle purchased. From the work, it is possible to observe farm specific differences in vaccinations, the number of respiratory infections, and also the findings found in meat inspections. In the thesis, it is possible for the client to observe the variables that have occurred during the lifetime of the cattle, both on a farm-by-farm basis and by looking at the entire material. The external connections of the results, the combined effect of different factors, the random effect of the final breeders and the randomization of the individual level require a broader statistical analysis, for which the pre-processing of the data in the thesis provides good opportunities.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Bovine respiratory disease, Lung lesion, Treatment of Bovine respiratory disease, Vaccination</p>	

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	NAUTOJEN HENGITYSTIETULEHDUKSET .....	6
2.1	Hengitystietulehdusten aiheuttajat .....	6
2.2	Hengitystietulehduksen oireet.....	7
2.3	Tartunnan ennaltaehkäisy .....	8
2.4	Vasikan vastustuskyky .....	9
2.5	Hengitystietulehdukset maailmalla ja talous.....	12
3	HENGITYSTIETULEHDUKSIEN LÄÄKITSEMINEN .....	14
3.1	Rokotukset.....	14
4	LIHANTARKASTUS SUOMESSA.....	16
4.1	Keuhkolöydökset.....	16
5	AINEISTON KÄSITTELYN PROSESSI .....	17
5.1	Aineiston käsittely .....	17
5.2	Ongelmat aineiston käsittelyssä .....	19
6	TULOKSET .....	21
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	25
8	PÄÄTÄNTÖ.....	26
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT.....	27
	LIITE 1: HOITOLISTAUS EXCEL .....	29
	LIITE 2: TUOTANTOKETJU EXCEL.....	30
	LIITE 3: SYNTAKS .....	31
	LIITE 4: HOITOLISTAUS: HOITOPÄIVÄT .....	32
	LIITE 5: HOITOLISTAUS: HOITOKOODIT .....	33
	LIITE 6: HOITOLISTAUS: LÄÄKKEET .....	34
	LIITE 7: HOITOLISTAUS: LÄÄKKEIDEN NIMET .....	35
	LIITE 8: HOITOLISTAUS: ROKOTUS, NUPOTUS JA HK.....	36
	LIITE 9: HOITOLISTAUS: EROTUS .....	37
	LIITE 10: HOITOLISTAUS: UK .....	38
	LIITE 11: YHDISTETTYY DATA .....	39

## 1 JOHDANTO

Hengitystietulehdukset ovat Suomen lihakarjatiloiilla suurin yksittäinen lääkinnän syy. Hengitystietulehdukset heikentävät niin eläinten hyvinvointia kuin tilan kannattavuutta heikentyneen päiväkasvun, lääkekustannusten, lisääntyneen työn sekä teurashylkäysten vuoksi. Vasikkana sairastettu hengitystietulehdus voi varjostaa naudan elämää aina teurastamolle saakka. Suomessa eläimiä lääkittää eettisiä periaatteita noudattaen, eli antibiootteja ei käytetä ilman todettua syytä. Lääkitykset kirjataan lähes kaikilla tiloilla NASEVA tietojärjestelmään, josta lääkitykset ovat tarkastettavissa takautuvasti usean vuoden ajalta. (ETT 2017.)

Naudanlihantuotanto on ollut Suomessa murrosvaiheessa jo jonkin aikaa, kun kasvattamoja on vauvannut vasikkapula. Koska vasikoiden saatavuus on rajallinen, on kiinnitettävä entistä enemmän huomiota eläinten hyvinvointiin ja terveyteen. Panostamalla vasikoiden laatuun, kannattavuutta saadaan parempien päiväkasvujen sekä vähentyneiden lääke- ja työkustannusten kautta. (Farmit s.a.)

Atria on yksi Pohjois-Euroopan johtavista lihataloista ja sen hankinta-alue ulottuu koko maahan. Sen päätuotteita ovat liha- ja lihajaloste tuotteet, joihin naudanliha saadaan noin 5 000 sopimustuottajalta. Atria painottaa tuotannossaan eettisiä periaatteita ja edellyttää sopimustuottajiltaan jatkuvaa eläinten hyvinvoinnin kehittämistä. Lihatalo tarkkailee tilojen eläinterveyttä NASEVAN ja tuotantotulosten avulla ja myyntiehtoihin onkin asetettu tarkat laatuvaatimukset. (Atria s.a.)

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää nautojen hengitystietulehduksien lääkitsemisen mahdollisia vaikutuksia keuhkolöydöksiin. Opinnäytetyössä muokkasin toimeksiantajalta saadun nautojen hengitystietulehdusten lääkitystä koskevan aineiston ja yhdistin se teurastietoihin jatkoanalysointia varten. Tuloksista voidaan havainnoida mahdollisia yhteyksiä hengitystietulehduksien lääkitsemisen ja lihan tarkastuksessa havaittavien keuhkolöydösten välillä. Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Atria, joka toimitti työssä muokattavan aineiston tiloilla tehdyistä lääkityksistä ja teurastamalla havaituista keuhkolöydöksistä.

## 2 NAUTOJEN HENGITYSTIETULEHDUKSET

Nautojen hengitystietulehdukset (BRD eli Bovine respiratory disease) ovat nautojen yleisimpiä sairauksia, joille erityisesti vasikat altistuvat herkästi. Hengitystietulehdukset syntyvät yleensä monen yhtäaikaisen tekijän seurauksena, minkä takia niitä kutsutaan monisyysairauksiksi. (Ruokavirasto 2021.) Hengitystietulehduksia esiintyy erityisesti vasikkakasvattamoissa ja muilla tiloilla, joihin tuodaan eri karjoista suuria määriä vasikoita, joiden vastustuskyky ei ole vielä kehittynyt suojaamaan kattavasti eri taudeilta. Kovan tautipaineen vuoksi vasikoiden hyvä vastustuskyky ja sen vahvistaminen ovat äärimmäisen tärkeitä (ks. kuva 1). (ETT 2017.) Hengitystietulehdukset voivat nostaa naudan tulehdusarvot korkealle, jolla voi olla negatiivisia vaikutuksia nautojen päiväkasvuihin (Seppälä-Lassila 2018.). Heikentyneiden päiväkasvujen ja lisääntyneiden lääkintäkustannusten myötä hengitystietulehduksilla on laajat vaikutukset yksittäisen tilan, sekä yleisesti naudanlihantuotannon kannattavuuteen. (Sandelin ym. 2020.)

Monisyysairautena tauti kehittyy olosuhteiden, taudinaiheuttajien ja yksilön tulehdusvasteen monitukaisessa vuorovaikutuksessa. Karjassa levinnyt BRD lisää antibioottien käyttöä ja heikentää eläinten hyvinvointia. Taudin ennaltaehkäisevissä toimenpiteissä voidaan keskittyä yksittäiseen eläimeen tai koko eläinryhmään. Maailmanlaajuisesti ongelmaksi kehittynyt tauti on ajanut aktiiviseen rokotus kehitykseen, sekä tavoitteellisen eläinten ympäristön ja yleisen terveydentilan parantamiseen, sillä nykyiset ennaltaehkäisykeinot eivät ole tuoneet riittävää tulosta. BRD aiheuttaa naudoilla vakavia oireita, jotka voivat muodostua krooniseksi sairaudeksi. Olennainen osa naudan hyvinvointia on vapaus taudeista, joten eläimen terveyden ja hyvinvoinnin edistämiseksi korostuu taudin rajoittamisen tärkeys, koska BRD:ssä on korkeat kuolleisuus- ja sairastuvuus prosentit. (Klem ym. 2020.)



KUVA 1. Laadukkaalla ja maittavalla rehulla on positiivinen vaikutus naudan vastustuskykyyn (Loppukaarre 2021-10-10).

### 2.1 Hengitystietulehdusten aiheuttajat

BRD on monitekijäinen sairaus, jonka voi aiheuttaa joukko erinäisiä patogeenejä eli taudinaiheuttajaa. Usein sairaudet kuitenkin aiheutuvat usean patogeenin yhdistelmästä. Viruspatogeenit, kuten RS-virus, naudan parainfluenssavirus 3 ja koronavirus voivat toimia primäärisinä BRD-patogeeneinä.

Nämä virukset ovat erittäin tarttuvia ja leviävät herkästi ei vain eläimestä toiseen, vaan myös laumojen välillä. Virukset leviävät herkästi niin suoraan eläinten välisen kosketuksen, kuin myös saastuneiden välineiden kautta. (Klem ym. 2020.)

Bakteerien päästessä lisääntymään naudan hengitysteissä ne voivat aiheuttaa eläimelle vakavia oireita. Bakteerit voivat edetä naudan vastustuskyvyn heikentyessä ylähengitysteistä keuhkoihin asti aiheuttaen märkäisiä keuhkotulehduksia. Bakteeriperäiset tulehdukset voivat johtaa tuotantotappioiden lisäksi myös kuolemiin erityisesti vasikoilla. Hengitystietulehduksia aiheuttavia bakteereja ovat *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*, *Trueperella pyogenes* ja *Fusobacterium necrophorum*. (Ruokavirasto 2021.) Useilla bakteereilla on viruksiin verrattuna heikompi tarttuvuus eläimestä toiseen. Bakteeriperäisen taudin tarttuminen on usein seurausta eläinten altistumisesta samanaikaisesti esimerkiksi virusinfektioille ja taudeille altistaville elinolosuhteille. (Klem ym. 2020.)

*Respiratory syncytial virus* eli Nautojen RS-virus on yleinen nautojen hengitystietulehdusten aiheuttaja Suomessa. RS-virus voi yksinkin aiheuttaa vakavia oireita ja kuolleisuutta, mutta yleensä se vain vaurioittaa hengitysteiden limakalvoja, mikä mahdollistaa muille bakteereille paremman lisääntymisalustan (Ruokavirasto 2021). Suomessa todettuja hengitystietulehduksia aiheuttavia viruksia ovat myös BVC (koronavirus), adenovirukset ja parainfluenssa-3-virus (PI3) (ETT 2017). Mykoplasmat (*M. dispar*, *M. bovis* ja *Ureaplasma diversum*) toimivat yleensä virusten lailla lähinnä altistaen naudan muille taudinaiheuttajille otolliseksi. *M. bovis* on mykoplasmoista ainut, joka pystyy ainoana tekijänä yksin aiheuttamaan naudalle hengitystietulehduksen. (Klem ym. 2020.)

Nautojen RS-virusten ja Korona virusten on todettu tarttuvan herkästi karjasta toiseen elävien eläinten sekä navetoiden välillä kuljetettujen tarvikkeiden ja koneiden välityksellä. Laboratoriossa luoduissa otollisissa viileissä ja kosteissa olosuhteissa korona virus pysyy infektoivana jopa kaksi viikkoa. Virukselle saastuneista työvaatteista ja välineistä on löytynyt tarttuvaa virusta vielä 24h virusta sairastavien vasikoiden käsittelyn jälkeen. Vasikoiden parissa työskennelleiden henkilöiden sierainten limakalvoilta löytyi molempia viruksia, mutta ei tarttuvana muotona. Tutkimuksen perusteella virusten leviämisen todennäköisyys ihmisen limakalvojen kautta on rajallista. Sisätiloissa RS- ja Korona virus leviävät ilmaitse todennäköisemmin pisaroiden ja aerosolien avulla. Riski virusten tarttumiseen eläinlajista toiseen on normaaleissa olosuhteissa pieni, eikä tallaisia tapauksia ole osoitettu. (Klem ym. 2020.)

## 2.2 Hengitystietulehduksen oireet

Kaikki naudat eivät näytä selviä merkkejä ollessaan sairaita. Yleensä eläinten käyttäytyminen myös muuttuu ihmisen tullessa paikalle, jolloin sairaiden nautojen havainnoiminen laumasta on hankalaa. Selkeitä sairaan naudan merkkejä ovat roikkuvat korvat, vuotavat silmät ja sieraimet, pään pitäminen alhaalla, yskä, kuume, sekä raskas hengitys (ks. kuva 2). Naudan hengitystä voi tarkkailla myös laskemalla. Täysikasvuisella naudalla normaali hengitystiheys on noin 20/min ja vasikalla vastaavasti 20–40/min. Näiden oireiden aiheuttajana on yleensä bakteerin tai viruksen aiheuttama hengitystietulehdus. Usein sairas nauta on myös poissaoleva eikä reagoi ulkoisiin ärsykkeisiin yhtä nopeasti kuin

terveet yksilöt. Hitaasti reagoivan naudan voi erottaa jo vain kättä heilauttamalla tai napsauttamalla sormia. (ETT 2017.)



KUVA 2. Korvien roikkuminen, naudan vaisu olemus, sekä eritteet ovat yleisiä hengitystietulehduksen oireita (Loppukaarre 2021-10-15).

Antibiottiresistenssin välttämisen kannalta on tärkeää havaita terveiden eläinten seasta lääkitystä vaativat, sairaat eläimet. Suomessa käytetään naudan sisälämpötilan lääkinnän rajana 39,5–40 astetta. Mikäli eläimellä on lämpöä tämän verran tai enemmän, aloitetaan lääkitys. Osa naudoista on päivittäin poissaolevia ja heikommen näköisiä kuin muut, mutta eivät silti sairasta hengitystietulehdusta. Tämän vuoksi kuumeen mittaus on erinomainen tapa tarkkailla naudan terveydentilaa epäselvissä tapauksissa. Mikäli naudalla ei ole hengitystietulehdusta mutta sen vointi näyttää silti heikentyneelle, on syytä tarkkailla sen riittävää nesteen ja ravinnon saantia. (ETT 2017.)

### 2.3 Tartunnan ennaltaehkäisy

Monisyyssairautena BRD on pakottanut kehittämään monipuolisia taudin ennaltaehkäisykeinoja. Maailmalla eroavaisuudet tuotantojärjestelmissä ovat ennestään monipuolistaneet keinoja ehkäistä tartuntaa. Yhtenäinen tekijä ennaltaehkäisyssä on kuitenkin eläimen elinolosuhteiden parantaminen, sen yleisen terveyden ja immuniteetin vahvistaminen sekä taudinaiheuttajille altistumisen riskin pienentäminen. Taudin ennaltaehkäisyssä toimet voidaan kohdistaa niin yksittäiseen eläimeen, kuin koko laumaankin. (Klem ym. 2020.)



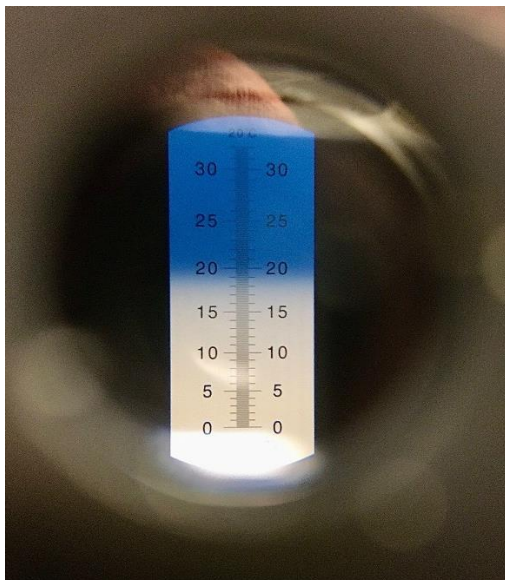
Naudan riskiä sairastua BRD:hen lisäävät stressi ja heikentynyt immuunivaste. Eläinryhmien sekoittuminen, liiallinen käsittely sekä liikuttelu ovat naudalle ylimääräisiä stressitekijöitä. Jo valmiiksi vahvan immunitietin omaavan naudän terveyttä voidaan parantaa esimerkiksi panostamalla ympäristötekijöihin. (Klem ym. 2020.) Oleellista on eristää sairastuneet eläimet terveistä, jolloin tautipainetta saadaan laskettua (ETT 2017.). Kuitenkaan optimaaliset eläinten elinolosuhteet, tuottajille saatavilla oleva neuvonta ja kouluttautuminen eivät takaa pääsyä haluttuihin tuloksiin (Klem ym. 2020.).

Eläintautilaki 441/2013 7§ määrittää pitopaikasta vastuussa olevan henkilön velvollisuuden suojata pitopaikkansa eläintaudeilta riittävällä tavalla pitopaikan toimintaan nähden (Finlex 2021.). Tautisuojausten perimmäinen tarkoitus on estää tarttuvien tautien leviäminen tilalle ja tilalta pois. Oleellisessa osassa tautisuojausta on myös minimoida riski, jossa päivittäisissä työtehtävissä ihminen levittää mukanaan taudinaiheuttajia eläinryhmien välillä niin omissa varusteissa kuin myös työvälineissä. Arkipäiväinen kenkien pesu, desinfiointi ja haalareiden säännöllinen vaihtaminen karsinoiden välillä vaikuttavat tautien leviämiseen nautojen usein hamutessa kiellään vaatteita. (ETT 2012.)

## 2.4 Vasikan vastustuskyky

Vasikka syntyy maailmaan ilman vastustuskykyä, sillä vasta-aineet eivät imeydy emästä vasikkaan istukan läpi ravintoaineiden tavoin. Naudoilla vasikka saa vasta-aineet ternimaidon kautta, minkä takia ternimaitoa kutsutaankin vasikan henkivakuutukseksi. Ternimaidosta saatujen vasta-aineiden avulla vasikka pystyy puolustautumaan taudinaiheuttajia vastaan, kunnes sen oma aktiivinen vastustuskyky on kehittynyt. (ETT s.a.) Yksilökarsinassa kasvamisen on todettu vähentävän vasikan riskiä sairastua hengitystietulehduksiin huomattavasti enemmän verrattuna 3-8 ja 12-18 vasikan ryhmässä olemiseen (Svensson ja Liberg 2006.).

Ternimaidon laatu voi vaihdella suuresti riippuen emän lypsyn ajankohdasta, lehmän tiineyden aikana kokemasta stressistä, sen iästä, taudeista, joille se on elämän aikana altistunut, sekä utareterveydestä. Laadun vaihtelun vuoksi on oleellista mitata ternimaidon vasta-ainepitoisuus ja pakastaa hyvän laatuista ternimaitoa sellaisia vasikoita varten, joiden emältä ei saada määrällisesti tai laadullisesti tarpeeksi ternimaitoa. Ternimaidon laatua mitataan Brix-mittarin avulla (ks. kuva 4.). (ETT s.a.)



KUVA 4. Vasta-ainepitoisuuksiltaan hyvä ternimaito on Brix-asteikolla yli 22 (Colostrum for the Dairy Calf 2008.). (Loppukaarre 01-08-2021)

Vasikan tulisi saada elämänsä neljän ensimmäisen tunnin aikana vähintään kaksi litraa ternimaitoa. Mikäli vasikka ei saa itse juomaan, tulisi ternimaito pakkojuottaa letkuttamalla. Vasikan elimistö pystyy imemään vasta-aineita ternimaidosta ensimmäisen 24 tunnin aikana, mutta kyky lähtee heikentymään jo ensimmäisten tuntien jälkeen. (MTT.) Julkaisussa todettiin vasikan riskin sairastua hengitystietulehdukseen kasvavan, mikäli vasikka saa ternimaidon yli puoli tuntia syntymänsä jälkeen (Gulliksen ym. 2009.). Oleellisessa osassa (ks. kuva 5.) vastasyntyneen vasikan kasvavaa vastustuskykyä ja terveyttä on myös kuiva ja pehmeä, sekä vedoton elinympäristö (MTT s.a.). BRD:n on havaittu aiheuttavan vasikkakuolleisuutta enemmän talviaikaan, mikä voidaan selittää suurella eläinmäärällä suljetussa tilassa, huonolla ilmanvaihdoilla sekä huonolla säällä. (Klem ym. 2020.)

Vasikkakasvattamojen tautipaine kasvaa, kun vasikoita kerätään kasvattamoon useilta eri lypsykarjatiloilta. Kasvattamoissa vasikoilla on eritasoiset vastustuskyvyt eri tauteja vastaan, minkä lisäksi ne myös saattavat kantaa mitä erilaisimpia sairauksia kasvattamoon saapuessaan. Kasvattamoon saapuvien eläimien vastustuskykyä laskee stressi, joka lisääntyy kuljetuksen, mahdollisen juoman vaihtumisen, kuin myös uuteen laumaan ja sen hierarkiaan tottumisen myötä. (ETT s.a.)



KUVA 5. Kuiva ja pehmeä elinympäristö on tärkeä osa vasikan vastustuskyvyn vahvistamista (Loppukaarre 03-04-2022).

Vasikan vastustuskykyä pyritään vahvistamaan ruokinnalla ja laadukas rehu onkin tärkein elementti ruokinnan onnistumisessa. Rehun maittavuus lisää syöntiä, mikä edesauttaa vasikoiden kasvua ja näin vahvistaa niitä kohtaamaan taudinaiheuttajat. Vasikoiden ruokinnassa tärkeää on riittävä valkuaisen saanti, joka helposti sulavan energian kanssa vahvistaa pötsinukan keittymistä, sekä korsirehu, joka vahvistaa lihaskerrosta ja etumahojen koon oikeaa kehittymistä. (ETT s.a.)

Olosuhteilla on suuri merkitys tautien puhkeamisen ja leviämisen hallinnassa. Kasvattamon tilojen tulisi olla kuivia ja pölyttömiä (ks. kuva 6). Makuualustan kuivikkeen tulisi olla imukykyistä, jotta alusta pysyisi mahdollisimman pitkään kuivana ja täten heikentää taudinaiheuttajien mahdollisuuksia elää ja lisääntyä karsinoissa. Hyvä ja riittävä kuivutus pitää myös vasikan turkin kuivana ja puhtaana, mikä vahvistaa vasikan kykyä puolustautua erilaisia taudinaiheuttajia vastaan. (ETT s.a.)

Vasikat tarvitsevat iän mukaan kahdesta kolmeen neliötä pinta-alaa sekä noin kymmenen ilmakuutiota. Riittävä määrä tilaa vähentää vasikoiden sosiaalista stressiä, minkä lisäksi se luo mahdollisuuden toteuttaa naudan luontaista laumakäyttäytymistä. Ilmanlaatu taas on oleellisessa osassa hengitystietulehduksia ehkäistäessä. Ilman tulisi olla puhdasta ja raikasta, eikä sen tulisi aiheuttaa ärsytystä pitkälläkään aikavälillä. (ETT s.a.)

Monet taudinaiheuttajat leviävät hengitysilman ja eritteiden mukana. Tautipaine on kova niin eläinryhmässä, kuin myös koko karjan tasolla, minkä vuoksi tilojen peseminen painepesurilla ja pintojen desinfioiminen ovat ehdottoman tärkeitä tilojen ollessa tyhjänä eläinryhmien välissä. Karsinoiden peseminen estää taudinaiheuttajien lisääntymisen ja uusiin eläimiin tarttumisen, mikä luo uudelle eläinryhmälle paremmat lähtökohdat kasvattamoon saapuessaan. (Ruokavirasto 2021.)



KUVA 6. Naudan turkki on kuiva ja puhdas kuivituksen ollessa riittävä. Puhdas ja kuiva turkki ovat osa naudan vastustuskykyä taudinaiheuttajia vastaan (Loppukaarre 2021-10-10).

Sairaiden eläinten eristäminen laumasta vähentää eläinryhmien tautipainetta. Kasvattamoissa vasikaryhmät kannattaisikin muodostaa mahdollisimman saman ikäisistä vasikoista, eikä ryhmiä tulisi tautipaineen vuoksi sekoittaa. Ohjeet sopivaan ryhmäkokoön ovat suuntaa antavia ja tilakohtaisia. Usein jo muutaman vasikan erolla laumassa voidaan huomata eroja sairastumismäärissä, joten jokaisella tilalla tulisi huomioida omalle tilalle sopiva ja kannattava ryhmäkoko muut olosuhteet huomioiden. (ETT 2017.)

## 2.5 Hengitystietulehdukset maailmalla ja talous

BRD ei ole ongelma vain maataloilla Suomessa. Hengitystietulehdus on Norjassa naudoilla yleisimmin diagnosoitu sairaus, ja lisäksi se on vasikoiden yleisin kuolinsyy. Vastaavasti Yhdysvalloissa hengitystietulehdus on yleisimmin ilmoitettu sairaus suurkasvattamoissa. Sairautena BRD:llä ei ole merkittäviä negatiivisia vaikutuksia vain eläinten hyvinvointiin vaan myös tuottajien mahdollisuuksiin kantatavaan tuotantoon. Joka on käsi kädessä yleisen maatalouden kannattavuuden kanssa. Tauti aiheuttaa merkittäviä taloudellisia menetyksiä tilallisille eläinten lääkintäkustannusten, sairaiden eläinten hoitoon käytetyn ajan sekä kuolemien myötä. Eläimillä on myös havaittu teurastuksen yhteydessä enemmän keuhkovaurioita, kuin BRD tapauksia on raportoitu, joten havaitut tapaukset edustavat karjassa vain osaa todellisista BRD sairastuneista. Taloudellisia tappioita aiheuttaa myös pitkällä aikavälillä syntyvät seuraukset. Epidemian jälkeen eläinten syöntikapasiteetti voi heikentyä, joka vaikuttaa kasvuun. Norjassa on havaittu sonneilla merkittävää painonnousun laskua lauman BRD epidemian jälkeen. (Klem ym. 2020.)

Iso-Britanniasta tehdyissä tutkimuksissa on arvioitu BRD:hen liittyvien kustannukset olevan 90 miljoonaa euroa vuodessa karjataloudelle. Ranskalaisessa tutkimuksessa on arvioitu BRD:n taloudellisia vaikutuksia ja on havaittu, että poistamalla BRD:n kokonaan lihasvasikoista, voisi naudanlihantuotannon tuottavuus nousta jopa 4,7–5,5 %. (Klem ym. 2020.)

BRD on yksi suurimpia antibioottien käytön syitä maailmanlaajuisesti nautakarjataloudessa ja sen käytöllä voi olla vaikutuksia maailmalla niin kansanterveyteen kuin myös ympäristöön. Yhdysvalloissa BRD on yleisin syy ennaltaehkäisevään antibioottihoitoon. Suurkasvattamoissa naudoista 71 % saa

antibiootteja rehussa ja 13,4 % ruiskeena, BRD:n ennaltaehkäisemiseksi tai hoitamiseksi. Tanskassa 79 % antibiootein lääkittyjen vasikoiden ja mullikoiden lääkinnän syynä oli BRD. Maailmanlaajuisesti BRD on yleisin antibioottien käytön syy. BRD:n vähentämisellä pystyttäisiin merkittävästi hillitsemään antibioottien käyttöä naudanlihantuotannossa ja vähentämään näin riskiä antibioottiresistenssilydelle. (Klem ym. 2020.)

### 3 HENGITYSTIETULEHDUKSIEN LÄÄKITSEMINEN

Nautojen hengitystietulehdusten lääkinnässä käytetään Suomessa yleisesti yhdisteenä kipulääkettä lievittämään tulehdusta ja antibiootteja hoitamaan bakteeritartuntaa. Yleisesti käytetään antibioottia, jonka vaikutusaine on oksitetrazykliini, ja tällaisia ovat esimerkiksi Alamycilini ja Terramycilini. Mikäli uusittu kuuri ei pure, on mahdollista myös aloittaa kuuri penisiliini pohjaisella antibiootilla. Kipuläkkeenä käytetään usein Metacamia, jonka vaikuttava aine on meloksikaami. Kuurien pituudet ja ohjeet lääkitykseen vaihtelee tilakohtaisesti. Kuurin pituuteen vaikuttaa esimerkiksi tautipaine ja sairastuvuus. Tiloilla, joissa sairastuvuus on suurta, mahdollisuus siihen, että eläimiä joudutaan lääkitsemään kahteen tai useampaan kertaan kasvaa ja kuolleisuus nousee useisiin kymmeneen prosentteihin. Parhailta tiloilla, jossa hengitystietulehdusten leviäminen on saatu hyvin hallintaan, sairastuvuus pysyy alle 20 prosentissa ja kuolleisuus alle kahdessa prosentissa. (ETT 2017.)



KUVA 7. Naudat lääkitään antibiootilla ja kipuläkkeellä. Lääkeannoksen määrä riippuu lääkittävän eläimen painosta (Loppukaarre 2021-10-10.).

#### 3.1 Rokotukset

Hengitystietulehdukset ovat suuri ongelma erityisesti vasikkakasvattamoissa, ja antibioottiresistenssin uhatessa tutkijoiden on täytynyt alkaa kehittämään ennaltaehkäisevää lääkitystä. Esimerkiksi vasikoille annettava rokotteet voivat auttaa vähentämään vasikoiden sairastavuutta ja täten vähentää lääkitsemisen tarvetta. Tarpeeksi tehoavan rokotteen löytymistä on hankaloittanut vasikoiden sairastuminen jo pian syntymän jälkeen. (Sandelin ym. 2020.)

Vuonna 2020 tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin nenäsuihkeena annettavan rokotteen vaikutuksia vasikan päiväkasvuun, kuolleisuuteen ja hengitystietulehduksen hoitotarpeeseen. Tutkimuksessa huomattiin nenäsumurokotetuilla vasikoilla olevan korkeammat päiväkasvut, kun ne siirrettiin seuraavaan kasvatusyksikköön aikaisintaan 17 päivän ikäisenä verrattuna vasikoihin, joita ei rokotettu. Korkeampaa päiväkasvua ei huomattu vasikoilla, jotka olivat siirtäessä nuorempia. Tutkimuksessa ei myöskään huomattu nenäsumuterokotuksella olevan vaikutusta vasikka kuolleisuuteen tai hengitystietulehdusten lääkitsemistarpeeseen. (Sandelin ym. 2020.)

Tiloilla käytettäviä rokotteita hengitystietulehduksia vastaan on esimerkiksi Bovilis Bovipast RSP injektioneste ja Bovilis RSP live vet nenäsumute (ks. kuva 8). Bovilis Bovipast RSP käytetään vähentämään parainfluenssa-3-viruksen aiheuttamia infektoita, BRS-viruksen aiheuttamia infektoita ja kliinisiä oireita sekä Mannheimia haemolytica serotyyppi A1:n aiheuttamia infektoita, kuolleisuutta, kliinisiä oireita, keuhkoleesioita ja bakteerien tunkeutumista keuhkoihin (Ruokavirasto s.a.). Bovilis RSP live vet nenäsumute on tarkoitettu vasikoille vähentämään BRSV- ja PI3- infektion aiheuttamia hengitystieoireita ja viruksen eritystä. (MSD Animal Health Hub 2021.)



KUVA 8. Vasikka saa rokotteen kaksi kertaa (Loppukaarre 2022-04-02).

Vuonna 2017 tehdyssä tutkimuksessa on havaittu tiineiden lehmien rokotamisella Bovilis Bovipast RSP rokotteella olevan vaikutuksia vasikoiden sairastuvuuteen BRD:hen. Oleellinen osa riskin minimoimista on kuitenkin yhdistää riittävän aikaisin saatu ternimaito ja emon rokotus. (Gelfert, Reinhold ja Vertenten 2017.) Rokotteiden kustannus-hyötysuhdetta on kyseenalaistettu ja rokotteen vaikutus naudan immuniteettiin riippuukin rokotteen tehokkuudesta, sen säilytyksestä, rokotettujen eläinten osuudesta, sekä rokotuksen oikeasta ajoituksesta. (Klem ym. 2020.)

## 4 LIHANTARKASTUS SUOMESSA

Lihantarkastus suoritetaan kaikilla teurastamoilla Suomessa. Se on lainsäädännön nojalla tehtävää viranomaistoimintaa, jonka ensisijainen tarkoitus on elintarviketurvallisuudesta huolehtiminen. Lihantarkastuksessa varmistetaan, että elintarvikekäyttöön tuleva liha ja lihajalosteet ovat turvallisia ja täyttävät elintarvikehygieeniset laatu-kriteerit. Teurastamoilla lihan tarkastushenkilöstöön kuuluvat tarkastus eläinlääkärit, sekä lihan tarkastajat. Tarkastuseläinlääkäri valvoo teurastamolla lihan turvallisuutta, sivutuotteiden käsittelyä, eläinten hyvinvointia, sekä muun muassa laboratorionäytteiden ottamista ja tuloksia. Oleellinen osa tarkastuseläinlääkäriin tehtäviä on myös eläinsuojelulain, eläinlääkintälain, sekä elintarvikelain valvonta teurastamolla. (Ruokavirasto 2021.)

Lihantarkastukseen kuuluu kolme vaihetta: teuraseläimestä teurastamolle ennakkoon lähetettyjen ketjutietojen tarkistus, ennen teurastusta tehtävä ante mortem -tarkastus, sekä post mortem -tarkastus, joka suoritetaan teurastuksen jälkeen. Ketjutietoihin on eläimen lähtötilalla kirjattu tiedot eläinten mahdollisesta lääkinnästä viimeisen kolmen kuukauden aikana, tilan tarttuvista taudeista (mm. salmonella), sekä ulkoisia havainnoitavia asioita eläimestä, esimerkiksi liikkumisvaikeudet ja lantaisuus. (Ruokavirasto 2021.)

Ante Mortem -tarkastuksessa huomioidaan eläinten hyvinvointi, eläintaudit, zoonootit, kemikaalijäämät sekä vierasaineet ja eläinten puhtaus. Post mortem -tarkastuksessa lihan tarkastaja teuraslinjastolla tarkastaa ruhon ja elimet, sekä tekee tarvittavia pieniä viiltoja ja tutkimuksia. Mikäli tarkastuksessa havaitaan vaativampaa tutkimusta tarvittavia löydöksiä, siirretään ruho erilleen linjastosta näytteenottoa ja laboratorio tutkimuksia varten. (Ruokavirasto 2021.)

### 4.1 Keuhkolöydökset

Teurastuslinjalla tehtävässä lihan tarkastuksessa ruhosta havainnoidaan ja kirjataan ylös normaalista poikkeavat löydökset. Yleisesti ruhosta ja elimistä hylätään vain osat, joista löytyy poikkeamia. Mikäli ruhossa on merkkejä yleisinfektioista, koko ruho hylätään. Keuhkolöydökset ovat yleisesti seurausta keuhkosairauksista, jotka viittaavat sairastettuun hengitystietulehdukseen. Vuonna 2021 257 672 teurastetusta naudasta 7230 naudalla on havaittu teurastuksessa keuhkotulehdus ja 2375 keuhkokalvontulehdus. (Ruokavirasto 2021.)

Keuhkotulehdus aiheuttaa naudan keuhkoihin voimakkaan tulehduksen ja voi johtaa myös yleisinfektioon. Keuhkoista voi löytyä kovia pesäkkeitä, jotka yleensä ovat pneumoniaa. Pneumonialla tarkoitetaan keuhkokuumetta. Pneumonia voi olla krooninen tai akuutti, ja se voi olla myös muodostunut nesteeseen tai ruuan päädyttyä keuhkoihin, jolloin siitä käytetään nimitystä aspiraatiopneumonia. Keuhkoista voi löytyä myös kapseloituneita abskesseja tai nekrooseja. Abskesseiksi kutsutaan paiseita ja nekrooseilla viitataan solukuolemaan. Herakalvo- ja keuhkokalvon tulehduksessa molemmissa on kyse hengitystietulehdukseen liittyvästä löydöksestä. Keuhkokalvontulehdus on usein seurausta keuhkokuumeesta ja on havaittavissa keuhkojen pinnalla tai keuhko-ontelon kalvolla. (Ruokavirasto 2021.)



## 5 AINEISTON KÄSITTELYN PROSESSI

Aineiston käsittelyä aloittaessa pohdittiin vaihtoehtoja, millä ohjelmalla aineisto on järkevintä muokata. Tiedostojen yhdistäminen ja muuttujien lisääminen ei ollut minulle sen helpompaa Excelillä, joten muokkaamiseen valittiin SPSS. Savonialla on lisenssi SPSS-tietojenkäsittelyohjelmaan, joka mahdollisti aineiston muokkaamisen kampuksella. SPSS (IBM SPPS Statistics) on ohjelmisto tilastolliseen tietojenkäsittelyyn. Ohjelmistossa on valmiudet tehdä monipuolisia vaativampiakin tutkimuksissa käytettyjä analyyseja. Ensimmäinen versio ohjelmistosta on vuodelta 1968. Ensimmäisestä versiosta ohjelmaa on kehitetty pitkälle ja se takaa ohjelmistoon luotettavuuden tilastoanalyyseihin vaadittuun tarkkuuteen. Suomessa SPSS on yksi yleisimmistä tilastolliseen tietojenkäsittelyyn ja tieteelliseen analyysiin käytetyistä ohjelmista. (IBM s.a.)

Koodit muodostetaan Syntaks-tiedostoon, josta ne ajetaan maalaamalla ja ohjelmaan play kuvakkeen avulla. Koodin ajon jälkeen oleellisinta on tiedoston tallentaminen, joka syöttää koodin tiedostoon ja tekee koodin ohjaamat muutokset. Tärkeä huomio koodien luomisessa on sulkuimerkit, sekä koodien päättyminen aina pisteeseen (liite 3). Syntaksissa käytetään yksinkertaisia IF- ja COMPUTE-koodeja (ks. kuva 9). IF-koodin periaatteena on 'jos' ja COMPUTE koodissa esimerkiksi perinteiset summalausekkeet.

```

148
149 COMPUTE tila=1.
150 COMPUTE tila=2.
151 COMPUTE tila=3.
152 IF((index(Hoitokoodi.1,'Nupou')>0 | (index(Hoitokoodi.2,'Nupou')>0 | (index(Hoitokoodi.3,'Nupou')>0) nupoutus=1.
153 IF(Lääke.1 = 689 | Lääke.2 = 689 | Lääke.3 = 689) rokotus=1.
154 IF(Lääke.1 = 68 | Lääke.2 = 68 | Lääke.3 = 68) rokotus=1.
155 IF(index(Hoitokoodi.1,'400')>0 | index(Hoitokoodi.1,'401')>0 | index(Hoitokoodi.1,'402')>0 | index(Hoitokoodi.1,'403')>0 | index(Hoitokoodi.1,'410')>0) HK.1=1.
156 IF(index(Hoitokoodi.2,'400')>0 | index(Hoitokoodi.2,'401')>0 | index(Hoitokoodi.2,'402')>0 | index(Hoitokoodi.2,'403')>0 | index(Hoitokoodi.2,'410')>0) HK.2=1.
157 IF(index(Hoitokoodi.3,'400')>0 | index(Hoitokoodi.3,'401')>0 | index(Hoitokoodi.3,'402')>0 | index(Hoitokoodi.3,'403')>0 | index(Hoitokoodi.3,'410')>0) HK.3=1.
158 COMPUTE Erotus2 = (Hoitopäivä.2 - Hoitopäivä.1)/86400.
159 COMPUTE Erotus3 = (Hoitopäivä.3 - Hoitopäivä.2)/86400.
160 COMPUTE UK.1=HK.1.
161 COMPUTE UK.2=HK.2.
162 COMPUTE UK.3=HK.3.
163 IF((HK.1=1 & HK.2=1) & Erotus2<7) UK.2=0.
164 IF((HK.2=1 & HK.3=1) & Erotus3<7) UK.3=0.
165

```

KUVA 9. Esimerkki Syntaks koodeista (Loppukaarre 2022-04-02).

### 5.1 Aineiston käsittely

Datan käsittely alkaa toimeksiantajalta saatujen tiedostojen tarkastelulla. Muokattavat materiaalit ovat Excel-tiedostoina, joihin sisältyy omina tiedostoinaan kuuden tilan hoitolistaukset eli lääkintäkirjanpidon, sekä yhtenä tiedostona kaikkien näiden tilojen teurastiedot. Tiedostot ovat ennalta sovitulta tarkastelujaksolta.

Jokaisessa hoitolistaus-Excel-taulukossa näkyvät eläimen yksilöllinen EU-tunnus, korvanumero, hoitopäivä, hoitokoodi, hoitokerta, lisätiedot, kirjaustiedot, lääketiedot, varoajat, lääkkeen määrääjä ja lääkityksen aloittaja. Tuotantoketjutaulukosta näkyvät eläimen EU-tunnus, syntymäpäivä, lähtötila, vasikkakasvattamo, teuraspäivämäärä, loppukasvattamo, tulopaino, kasvu ostettaessa, keuhkolöydös, sekä herakalvon tulehdus (liite 2). Jokainen eläimelle aloitettu kuuri tai tehty hoito on hoitolistaus taulukoissa omana rivinä, minkä vuoksi sama eläin löytyy tiedostosta useammalta riviltä.

Tuotantoketju taulukossa puolestaan jokainen eläin löytyy tiedostosta kerran, sillä se on pystytty lopettamaan vain kerran, mistä taulukkoon kerätty tieto on muodostunut.

Hoitolistaustaulukoissa eläinten EU-tunnukset ovat muodossa FI000012345678-9 ja tuotantolistaustaulukossa FI0000123456789, joten aluksi kaikista hoitolistauksista poistetaan eläintunnusten lopusta väliviiva Excelin Korvaa-toiminnolla. Lisäksi hoitolistauksista poistetaan turhat sarakkeet jäljelle jääden vain EU-tunnus, hoitopäivä, hoitokoodi sekä lääketiedot (liite 1).

Tiedostot ajetaan yksitellen SPSS ohjelmaan ja lisätään tilatunnus 1-6 jokaiselle tilalle käyttämällä koodia COMPUTE tila = 1. Näin jokaiselle tilalle luodaan oma tunnus. Hoitolistaustaulukoissa eläimen jokainen hoitokerta on erillisellä rivillä, joten tiedosto transponoidaan EU-tunnusta hyödyntäen niin että saadaan hoitokerrat sarakkeiksi. Näin jokaiselle eläimelle jää yksi rivi, jolta löytyy kaikki sen lääkintätiedot peräkkäisinä sarakkeina. Ensin sarakkeet muokataan haluttuun järjestykseen Data – Sort cases – ja tämän jälkeen valitaan haluttu järjestys tila, EU-tunnus ja hoitopäivä. Rivit käännetään sarakkeiksi välilehdestä Data – Restructure, jossa määrittävinä tietoina käytetään määriteltyä tilatunnusta ja eläimen EU-tunnusta (liite 4).

Ennen hoitolistojen yhdistämistä yhdeksi tiedostoksi muokataan välilehdestä *variable view* kaikkien sarakkeiden koko ja nimi samanlaiseksi, jotta yhdistäminen on mahdollista ilman häiriöitä. Tiedostot yhdistetään tilan 1 hoitolistaukseen yksitellen välilehdestä *Data – Merge files – Add cases*. Kaikkien tilojen lääkekirjanpitoliedot yhdessä loivat tiedostoon 8480 riviä. Jokaisella eläimellä on EU-tunnuksen mukaan määritetty oma rivi, josta löytyy sarakkeina tila, EU-tunnus, hoitopäivät (1–30), hoitokoodit (1–30) ja lääketiedot (1–30). Osa eläimistä on saanut yksittäisiä lääkkeitä kolmekymmentä kertaa, josta muodostuu enimmäismäärä hoitopäiville, -koodeille ja lääketiedoille. Hoidot sisältävät niin nupoutukseen käytettyjä erilääkkeitä, loislääkityksiä, rokotuksia, sekä sairauksien hoitoon käytettyjä antibiootteja, sekä kipulääkkeitä.

Yhdistettyä dataa ryhdytään käsittelemään yksinkertaisilla IF- ja COMPUTE-lausekkeilla. Koodit kirjataan *Syntaxs* tiedostoon, josta ne ajetaan ohjelmaan. Aluksi luodaan koodit rokotuksille ja nupoutuksille, jonka avulla saadaan sarakkeet näille tiedoille. Tiloilta oli käytetty rokotteenä Bovilis RSP live vet nenäsumutetta (lääkekoodi 689) tai Bovilis Bovipast RSP injektionestettä (lääkekoodi 68). Syntaxsiin luotiin koodit IF (Lääke.1 = 68 | Lääke.2 = 68 | Lääke.3 = 68 ... | Lääke.30 = 68) rokotus = 1. ja IF (Lääke.1 = 689 | Lääke.2 = 698 | Lääke.3 = 698 ... | Lääke.30 = 689) rokotus = 1. Koodilla ohjelma havaitsee jokaisen eläimen riviltä, mikäli lääkekoodi sarakkeista 1-30 löytyy numero 68 tai 689, ja näin ollen se merkitsee arvon 1/0 rokotus sarakkeeseen. Nupoutuksessa käytetään enemmän lääkkeitä, joten koodi luodaan hyödyntämällä nupoutus sanaa. Rokotukseen ja nupoutukseen tehtävissä koodeissa toiminta periaate on sama. Koodi IF((index(Hoitokoodi.1,'Nupou'))>0 | (index(Hoitokoodi.2,'Nupou'))>0 | (index(Hoitokoodi.3,'Nupou'))>0 ... | (index(Hoitokoodi.30,'Nupou'))>0) nupoutus=1. havaitsi hoitokoodi sarakkeesta 'Nupou' sanan ja tämän perusteella luo nupoutus sarakkeeseen arvon 1/0 (liite 8).

Tiedostosta löytyy kaikki eläimelle aloitetut lääkitykset, joten materiaalista täytyy poimia erikseen hengitystietulehdukseen aloitetut lääkitykset. Hengitystietulehduksille alettaessa luoda koodia täytyy

ensin selvittää kaikki hoitokoodit, joilla hengitystietulehdukset on kirjattu tiloilla tietokantaan. Tiedostosta löytyy kirjauksia viidellä eri koodilla: 400 = hengityselinsairaudet, 401 = hengityselintulehdukset, 402 = vasikoiden hengitystietulehdus, 403 = muu hengityselinsairaus ja 410 = aistinelinsairaus. Koodia 410 on käytetty yhdellä tilalla kuvaamassa mykoplasma boviksen aiheuttamaan korvan roikkumista. Tilojen käyttämät hoitokoodit vaihtelevat oman eläinlääkärin antaman ohjeen mukaan. Syntaksiin luodaan koodi (1–30), joka sisältää kaikki viisi hoitokoodia. Hoitokoodin 1 koodi:  $IF(index(Hoitokoodi.1,'400')>0 | index(Hoitokoodi.1,'401')>0 | index(Hoitokoodi.1,'402')>0 | index(Hoitokoodi.1,'403')>0 | index(Hoitokoodi.1,'410')>0) HK.1 = 1$ . Ja hoitokoodin 2 koodi:  $IF(index(Hoitokoodi.2,'400')>0 | index(Hoitokoodi.2,'401')>0 | index(Hoitokoodi.2,'402')>0 | index(Hoitokoodi.2,'403')>0 | index(Hoitokoodi.2,'410')>0) HK.2 = 1$ . Samalla kaavalla muodostetaan koodit aina hoitokoodi 30 asti. Koodit muodostavat kolmekymmentä uutta saraketta muuttujana *HK1-HK30*. Koodi etsii jokaiselta hoitokoodi riviltä viittä eri hengitystietulehdusta kuvaavaa koodia ja antaa arvon 1 uuteen sarakkeeseen jokaisesta löydöstä (liite 8).

Hengitystietulehduksen hoidossa eläimelle annetaan samalla kerralla antibioottia ja kipulääkettä, jotka merkitään Nasevaan erikseen, joten samalle päivälle löytyy harhaanjohtavasti monta lääkintäkertaa. Lisäksi seitsemän päivän sisällä aloitetut lääkitykset lasketaan samaksi kuuriksi. Kuurien erotuksille luodaan Syntaksiin koodit  $COMPUTE Erotus2 = (Hoitopäivä.2 - Hoitopäivä.1)/86400$ ,  $COMPUTE Erotus3 = (Hoitopäivä.3 - Hoitopäivä.2)/86400$ ,  $COMPUTE Erotus4 = (Hoitopäivä.4 - Hoitopäivä.3)/86400$  ...  $COMPUTE Erotus30 = (Hoitopäivä.30 - Hoitopäivä.29)/86400$ , joilla muodostetaan kolmekymmentä saraketta *Erotus* muuttujalla. *Erotus* sarakkeisiin muodostuu hoitopäivien väliset erotukset (liite 9). Jakajana luku 86400 ja näin sekunnit muutetaan päiviksi.

Tiedostoon jätetään kaikki välivaiheet näkyville, jotta tarkastaminen on helpompaa. Tämä vuoksi luodaan uusi UK muuttuja, koodilla  $UK1=HK1$ ...  $UK30=HK30$ . UK sarakkeisiin muodostuu samat tiedot, kuin *HK1-HK30*. Tämän jälkeen on mahdollista poistaa seitsemän päivän sisällä aloitettujen hoitojen peräkkäiset merkinnät UK sarakkeista (liite 10). Syntaksiin luodaan koodi:  $IF((HK.1=1 \& HK.2=1) \& Erotus2<7) UK.2=0$ ,  $IF((HK.2=1 \& HK.3=1) \& Erotus3<7) UK.3=0$ ,  $IF((HK.3=1 \& HK.4=1) \& Erotus4<7) UK.4=0$  ...  $IF((HK.29=1 \& HK.30=1) \& Erotus30<7) UK.30=0$ .

Tiedostoon muodostetaan Lukum sarake, johon lasketaan ohjelman SUMMA valikosta jokaisen rivin UK sarakkeiden summat kuvaamaan jokaisen eläimen hengitystietulehdusten hoitokertoja (liite 9). Hoitolistaus taulukon ollessa valmis, on mahdollista yhdistää siihen tuotantoketjutiedosto. Excel tiedostona oleva tuotantoketjutiedosto sisältää 3955 riviä. Avatessa tiedosto SPSS ohjelmaan, muokataan *variable view* välilehdestä EU-tunnuksen sarake saman nimiseksi hoitolistauksesta löytyvän sarakkeen kanssa. SPSS ohjelman muotoon tallennettu tuotantoketjutiedosto liitetään hoitolistaus tiedostoon välilehdestä *Data – Merge files – Add variables* (liite 9).

## 5.2 Ongelmat aineiston käsittelyssä

Aineiston käsittely aloitettiin koodaamalla jokaisen tilan hoitolistaus erikseen. Pienemmän kokonaisuuden käsitteleminen kerrallaan tuntui järkevämmälle vaihtoehdolle alussa. Tiedostojen ollessa valmiita oli tiedostojen yhdistäminen kuitenkin hankalaa. Tiedostoihin oli luotu monta saraketta lisää ja eritiedostoihin eri määrä. Ohjelma löysi tiedostoista liikaa eroavaisuuksia, minkä vuoksi päädyttiin

aloittamaan alusta. Jokainen tiedosto ajettiin vuorollaan SPSS ohjelmaan ja muokattiin eläinkohtaisiksi riveiksi, jonka jälkeen ne yhdistettiin samaan tiedostoon ja aloitettiin koodaamaan. Työn tekeminen alusta oli kuitenkin nopeampaa kuin ensimmäisellä kerralla, sillä koodit olivat valmiina ja tiedettiin mitä tehdä.

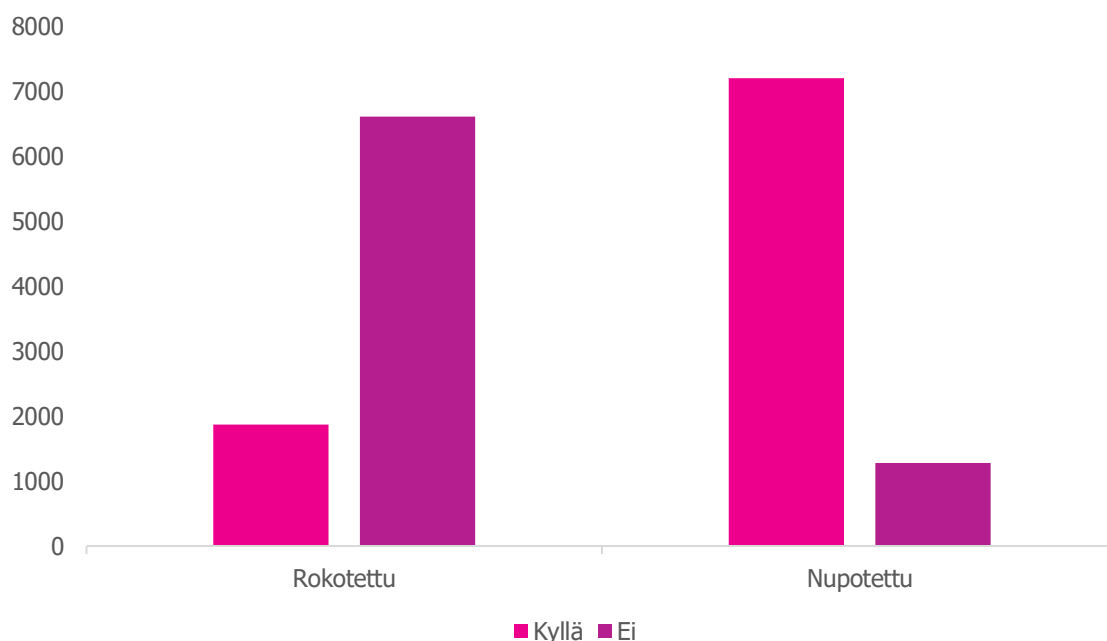
Hoitolistaustiedoston ollessa valmis alettiin yhdistämään hoitolistaus- ja tuotantoketjutiedostoja. Tässä vaiheessa kuitenkin huomattiin, että hoitolistaus tiedostossa rivejä oli 2/3 enemmän kuin tuotantoketjutiedostossa. Aluksi selvitettiin olisiko osan riveistä mahdollista olla monta kertaa taulukossa. Erilliselle välilehdelle eläintunnukset ajettaessa huomattiin osassa EU-tunnuksista yhä olevan väliviiva, joka sotki tiedostoa. Väliviivoja ei kuitenkaan näkynyt tiedostoa normaalinäkymässä selatessa. Väliviivalliset EU-tunnukset paikannettiin osaan tilan viisi eläimiin ja näin päädyttiin poistamaan tila viisi materiaalista. Tilan viisi eläimet koodattiin erillään uudestaan, jonka jälkeen se pystytettiin liittämään muiden tilojen kanssa samaan tiedostoon. Osa tilan viisi eläimistä oli ilman viivaa EU-tunnuksessa ja osa viivan kanssa, ohjelmassa ei kuitenkaan pystytty selvittämään, mistä tämä häiriö johtui.

Yhdistettäessä tiedostoja uudestaan huomattiin vieläkin epäkohtia rivimäärissä. Hoitolistaustaulukossa rivejä oli 8480 ja yhdistettäessä tuotantoketjutaulukkoon niitä oli yhä yli 14 000. Yhdistäminen tehtiin uudestaan ja havaittiin virhe tiedostojen yhdistämisen asetuksissa. Tämän jälkeen yhdistetyssä taulukossa oli rivejä 8460, josta kuitenkin vain 700 löysi saman EU-tunnuksen hoitolistaustiedostosta. Lopulta ongelma jäljitettiin aikaikkunaan, jolta teurastukset olivat. Materiaalia vaihdettiin, ja otettiin tuotantoketjun tiedot eri aikaväliltä, jolla saatiin eläinten tiedot täsmäämään.

## 6 TULOKSET

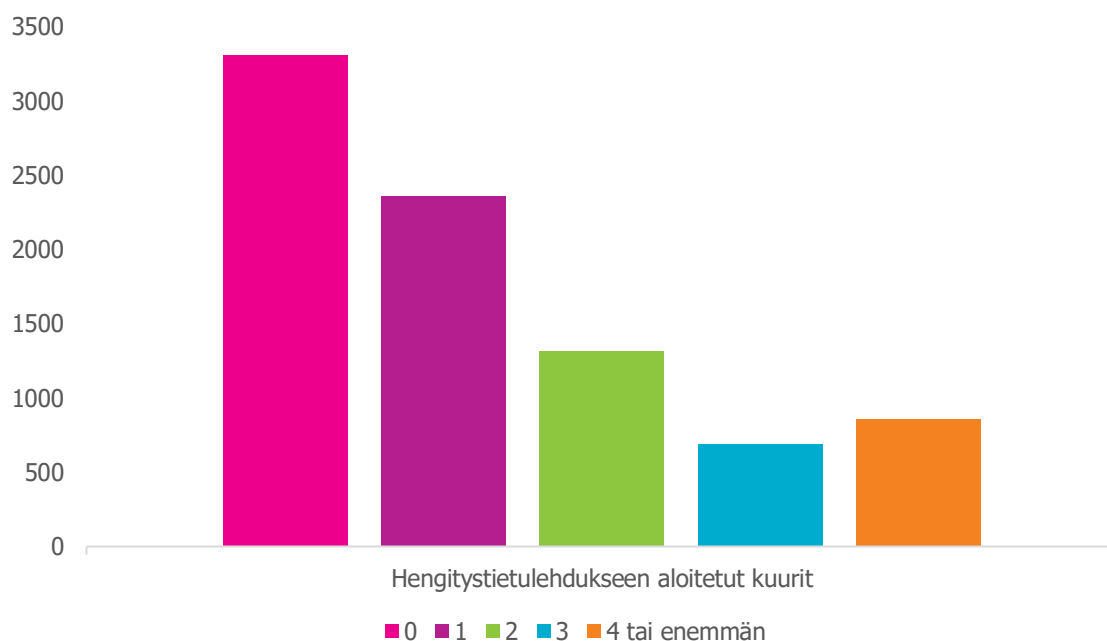
Valmiista datasta pystytään erottamaan tiettyjä tunnuslukuja, jotka on saatu muodostettua Syntaksiin kirjatulla koodeilla. Hoitolistausdatassa on 8 480 eläintä ja tuotantoketju datassa 3 955 eläintä. Datasta löytyy 3 901 yhteistä eläintä, joiden tiedot löytyvät molemmista tiedostoista. Lisäksi tuotantoketjudatassa on 54 eläintä, jolle ei löydy hoitolistauksesta vastaavaa eläintä. Tiedostoon muodostui 8534 riviä ja 181 saraketta, josta löytyy 20 erillistä muuttujaa.

Tiedostosta pystytään tarkastelemaan, kuinka monta eläimistä on rokotettu tai nupoutettu. Kuvio 1. voidaan huomata, että eläimistä 22,1 % on rokotettuja hengitystietulehduksia vastaan. Vastavasti jopa 84,9 % eläimistä on nupoutettu.



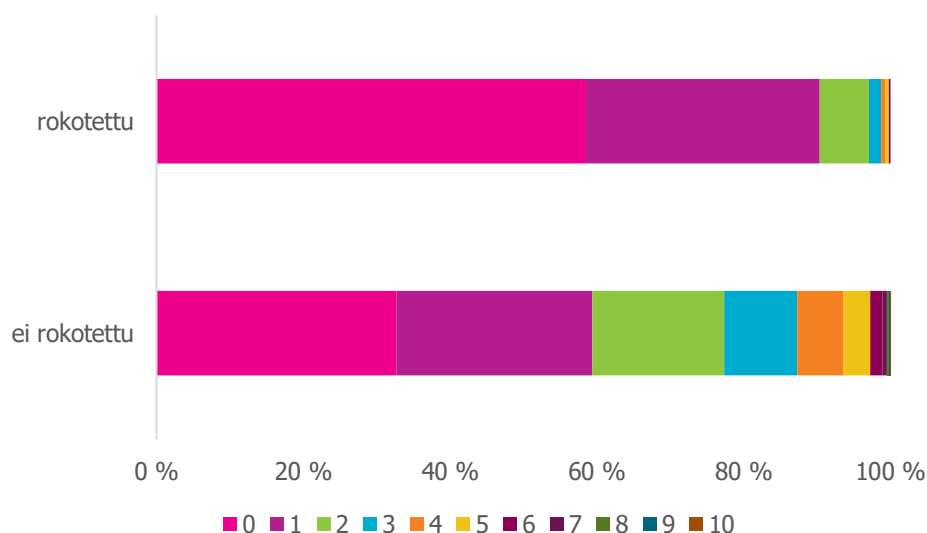
KUVIO 1. Rokotettujen ja nupoutettujen vasikoiden määrät

Opinnäytetyössä selvitettiin nautojen hengitystietulehdusten määrää. Eläimistä 2363 on lääkitty kerran ja kolme eläintä kymmenen kertaa. Tiedostoa tarkastelemalla selviää, että 61,6 % eläimistä on lääkitty hengitystietulehduksen takia. Kuvio 2. havainnollistaa jakauman lääkitys kertojen suhteen. Eläimistä 5224 on lääkitty hengitystietulehduksen takia ainakin yhden kerran ja 3310 eläimellä ei ole havaittu hengitystietulehduksen oireita, eivätkä ne näin ollen ole saaneet lääkitystä kyseiseen tulehdukseen. Lääkityistä eläimistä suurimmalle osalle on aloitettu kuuri hengitystietulehdukseen 1–2 kertaa.



Kuvio 2. Hengitystiekuurien lukumäärät datan eläimillä.

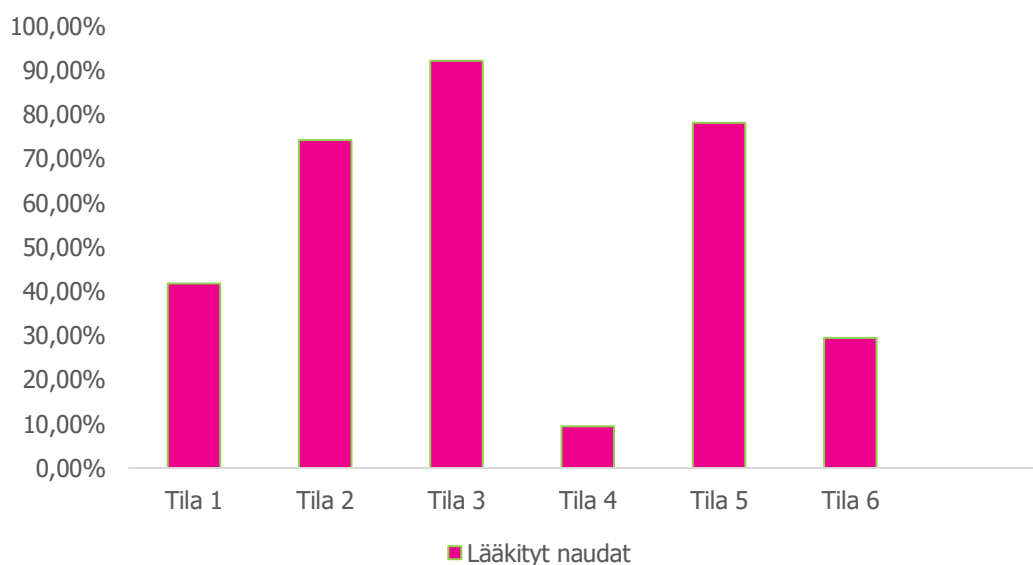
Kuvioon 3. on tehty yksinkertainen ristiintaulukointi, joka näyttää eläinten rokotukset verrattuna hengitystietulehdukseen aloitettuihin kuureihin. Kuviosta huomataan, että 90,4 % rokotetuista on lääkitty kerran tai ei ollenkaan hengitystietulehduksen takia. Rokotetuista 58,6 % ei ole lääkitty ollenkaan ja vastaava luku rokottamattomissa on 32,7 %. Rokotetuista kaksi kertaa lääkittyjä on 6,7 % ja rokottamattomista 18 %. Huomattava ero on myös havaittavissa kolme kertaa lääkityissä eläimissä. Rokotetuista eläimistä kolme kertaa on lääkitty 1,6 % ja rokottamattomista 10 %.



KUVIO 3. Erot hoitokuurien määrissä rokotettujen ja rokottamattomien välillä.

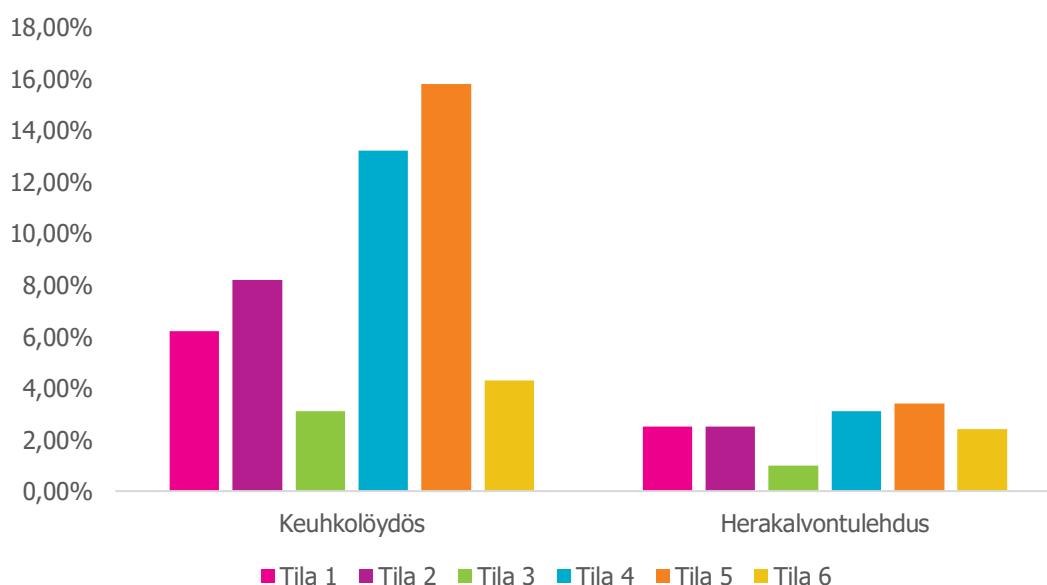
Eläimistä 61,6 % on aloitettu kuuri hengitystietulehdukseen ja tiedostosta tarkastellessa kuurien määriä, voidaan havaita suuria eroja tilojen välillä (kuvio 4.). Tilalla neljä vain 9,5 % eläimistä on lääkitty hengitystietulehduksen takia, kun taas vastaavasti tilalla kolme vastaava luku on 92,2 % %. Tilan 3 eläimistä noin 65 % on lääkitty 1–3 kertaa. Tilan 3 ja 4 erot lääkittyjen ja lääkittämättömien

eläinten välillä on suuret, kun taas tilan yksi eläimistä 41,8 % on lääkittyjä ja 58,2 % lääkittämättömiä, joten ero on huomattavasti pienempi.



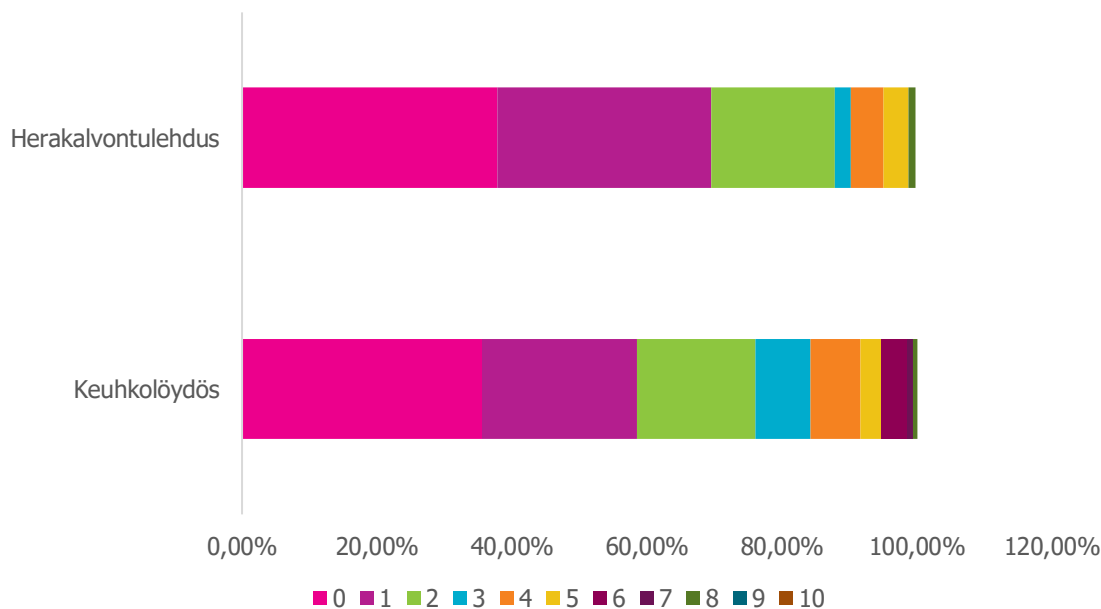
KUVIO 4. Lääkittyjen ja lääkittämättömien eläinten osuudet tiloilla.

Tarkasteltaessa lihatarkastuksessa havaittuja löydöksiä, voidaan huomata 8 %:lla eläimistä löytyneen keuhkolöydös ja 2,3 % herakalvontulehdus. Tilakohtaisesti löydöksiä tarkastettaessa (ks. kuvio 5.) havaitaan keuhkolöydösten osalta tilakohtaisten erojen olevan suurempia, kuin herakalvontulehdus löydöksissä. Herakalvontulehduksia on lihatarkastuksessa havaittu kaikilla tiloilla eläimistä 1–3,4 %. Tilalla kolme herakalvon tulehduksia on vähiten (1 %) ja vastaavasti tilalla on myös havaittu keuhkolöydöksiä vähiten (3,1 %). Eniten keuhkolöydöksiä on havaittu tiloilla neljä (13,2 %) ja viisi (15,8 %).



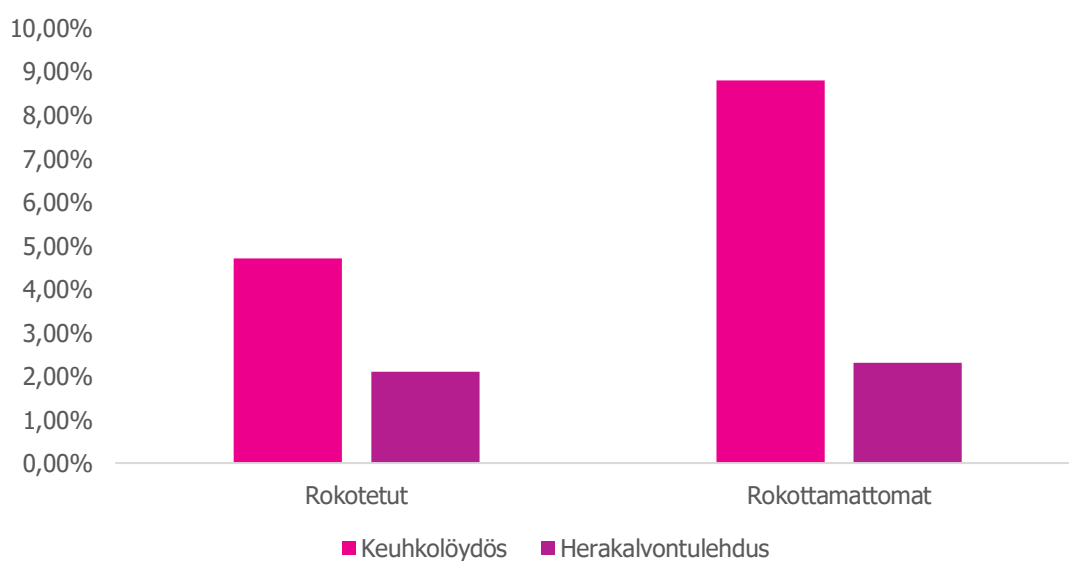
KUVIO 5. Keuhkolöydökset ja herakalvontulehdukset tila kohtaisesti.

Kuviosta 6. voidaan havaita kuurien määrien jakautumista keuhkolöydöksissä ja herakalvontulehdusissa. Hengitystietulehdukseen kerran lääkityistä eläimistä 22,9 % havaittiin keuhkolöydös ja 31,7 % herakalvontulehdus. Kaksi kertaa lääkittyjen osuudet ovat keuhkolöydöksissä 17,6% ja herakalvontulehdusissa 18,3 %. Eläinten osuus, joita on lääkitty 3–10 kertaa laskee selvästi alle 10 %:iin. Lääkitsemättömien eläinten osuus keuhkolöydöksistä on 35,6 % ja herakalvontulehduksista 37,8%.



KUVIO 6. Hengitystietulehduskuurien lukumäärä keuhko- ja herakalvolöydöksissä.

Rokotetuista eläimistä 4,7 %:illa on lihantarkastuksessa havaittu keuhkolöydös, vastaava luku rokottamattomilla eläimillä on 8,8%. Tulokset herakalvontulehdusissa ovat tasaisemmat (ks. kuvio 7).



KUVIO 7. Rokotettujen ja rokottamattomien eläinten keuhkolöydökset ja herakalvontulehdukset.



## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyössäni yhdistettiin toimeksiantajalta saadut materiaalit yhdeksi tiedostoksi jatkoanalysointia varten. Valmiista tiedostosta pystytään tarkastelemaan ennalta määriteltynä ajanjaksona tilalle ostettujen nautojen elämän aikana tapahtuneita muuttujia. Työstä on mahdollista havainnoida tilakohtaisia eroja esimerkiksi rokotuksissa, hengitystietulehduksien lukumäärissä, kuin myös lihan tarkastuksessa havaituista löydöksissä. Opinnäytetyössä toimeksiantajalle tuotetusta materiaalista on mahdollista havainnoida nautojen elinaikana tapahtuneita muuttujia niin tilakohtaisesti, kuin myös yleisesti tarkastellen koko aineistoa. Johtopäätöksissä pohdin mahdollisia yhteyksiä tuloksien välillä.

Tiloilla yhteensä 22,1 % eläimistä on rokotettu Bovilis Bovipast RSP -rokotteella tai Bovilis RSP live vet nenäsumutteella. Verratessa tässä aineistossa rokotettuja ja rokottamattomia eläimiä hengitystietulehduksien lukumäärään (ks. kuvio 3.), on mahdollista havaita, että rokotetuista huomattavasti suurin osa on lääkitty kerran tai ei ollenkaan. Rokottamattomilla eläimillä jo kaksi kertaa lääkittyjen osuus on selkeästi suurempi kuin rokotetuilla ja tätä useammin lääkittyjen eläinten osuus kasvaa huomattavasti verrattuna rokotettuihin eläimiin. Tässä aineistossa on havaittavissa, että rokottamattomia eläimiä on jouduttu lääkitsemään useamman kerran, kuin rokotettuja. Lisäksi aineistosta voi huomata, että rokotetuilla eläimillä (ks. kuvio 7) on prosentuaalisesti havaittu vähemmän keuhkolöydöksiä, kuin rokottamattomilla.

Nautojen hengitystietulehduksien on todettu olevan suuri taloudellinen, sekä eläinten hyvinvoinnillinen rasite. Tuloksista havaitaan, että 61,6 % eli yli puolet aineiston eläimistä on lääkitty hengitystietulehduksen takia. Tarkasteltaessa tarkemmin, huomataan tilalla neljä (ks kuvio 4.) olevan vähiten hengitystietulehduksiin aloitettuja lääkityksiä. Vastaavasti havaittavissa on, että tilalla neljä (ks. kuvio 5.) on aineistosta toiseksi eniten keuhkolöydöksiä (13,2 %). Tämän perusteella voidaan arvela, ettei kaikkia mahdollisesti hengitystietulehdukseen sairastuneita eläimiä ole havaittu. Tilalla kolme lihan tarkastuksessa on havaittu keuhkolöydös 3,1 %:lla eläimistä ja tilan eläimistä 92,2 % on lääkitty hengitystietulehduksen takia. Aineistossa vähiten eläimiä lääkitsevällä tilalla on toiseksi eniten keuhkolöydöksiä ja vastaavasti eniten lääkitsevällä tilalla on vähiten lihan tarkastuksessa havaittuja keuhkolöydöksiä.

Tässä opinnäytetyössä esitetyt havainnot koskevat vain tätä aineistoa. Havainnot eivät välttämättä vastaisi tuloksia laajemmasta otannasta. Tutkimuksessa sovellettu otanta soveltuu kuitenkin hyvin tilakohtaisten toimintatapojen vaikutusten arviointiin. Tulosten välisten yhteyksien, eri tekijöiden yhteisvaikutusten, loppukasvattamojen satunnaisvaikutuksen ja yksilötason satunnaisvaihtelun selvittäminen vaatii laajempaa tilastotieteellistä analyysiä, johon opinnäytetyössä tehty aineiston esikäsittely antaa hyvät mahdollisuudet.

## 8 PÄÄTÄNTÖ

Opinnäytetyön eettisyys ja luotettavuus perustuu niin tekijänoikeuksien noudattamiseen, kuin plagiointimattomuuteenkin. Lisäksi olen valinnut lähteet opinnäytetyöhöni lähdekritiikkiä noudattaen. Työn luotettavuutta lisää oikeilta tiloilta saadut aineistot datan muokkaukseen. Lisäksi toimeksiantajan kanssa on tehty salassapitosopimus, joka määrittää erikseen minulle välitettyjen tiedostojen salassapidosta.

Opinnäytetyön aihe on vahvasti eettinen, sillä sen avulla havaituilla tiedoilla voidaan vaikuttaa eläinten hyvinvointiin lääkityksen kautta. Tällä on vahvasti vaikutusta eläinten hyvinvointiin tiloilla ja lisäksi kuluttajat ovat nykyään tietoisempia eläinten hyvinvoinnista ja vaativat nautakarjatalouden eettisyyden kehittymistä.

Valmiista tiedostosta on mahdollista havainnoida valittujen eläinten lääkitysten yhteyksiä teurastietoihin, mutta työn tärkeämpi tarkoitus on toimeksiantajan jatkoanalysoinnit aiheesta. Luotettavammat analyysit mahdollistavat aineiston hyödyntämisen tuottajatasolla, jossa voidaan vaikuttaa eläinten hyvinvointiin ja hengitystietulehdusten lääkitsemisestä aiheutuviin kustannuksiin.

Opinnäytetyön luotettavuutta tiedoston muokkaamisessa on varmistettu säännöllisesti työn edetessä. Tiedoston ja koodien luotettavuutta testattiin vaiheittain. Jokaisen koodin syöttämisen jälkeen tarkastettiin satunnaisen eläimen tiedot aina edellisistä sarakkeista. Lisäksi satunnaiset eläimet valittiin lopullisessa versiossa tarkastus kappaleiksi. Eläimen tiedot etsittiin alkuperäisistä Excel hoitolistauksista ja tuotantoketjusta, ja tietoja verrattiin lopullisen version tietoihin. Datan muokkaaminen jouduttiin aloittamaan monta kertaa alusta. Datan jouduttiin muokkaamaan niin osissa, kuin myös kokonaan alusta, joka vahvisti koodien luotettavuutta. Koodeja testattiin myös kuvitteellisella materiaalilla ongelmia tilanteissa, jotta päästiin selville juuri syystä.

Valmiista opinnäytetyöstäni toimeksiantajalle lähetetään Excel tiedostoina tuotantoketju, yhdistetty hoitolistaus sekä näistä tiedostoista yhdistetty materiaali, johon on tehty pyydetyt muuttujat. Tiedostojen avulla toimeksiantajan on mahdollista tehdä materiaalista luotettavampia monimuuttuja-analyseja, sekä niistä jatkoanalyseja.

Opinnäytetyöni on ollut jatkuvaa oppimista koko projektin ajan. Olen saanut mahdollisuuden oppia laajasti tiedostojen käsittelystä SPSS ohjelmalla, joka oli minulle alussa aivan tuntematon. Tärkeä osuus työn teossa oli välitalennukset. Niiden tärkeys korostui aina, kun tiedot eivät täsmänneet ja näin oli helppo palata siihen, mitä aiemmin oli tehnyt. Oma kehittymiskohtani ehdottomasti oli versioiden nimeäminen. Tiedostojen muokkaamisessa helposti sokaistui sille, mitä on tehnyt viimeksi ja täsmällisesti nimetyt tiedostot olisivat helpottaneet oikean tiedoston valintaa.

## LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

ATRIA s.a. Nautasuomi. Saatavissa: <https://www.atriatuottajat.fi/tuotannonkehitys/nautasuomi/>

Colostrum for the Dairy Calf 2008. [verkkojulkaisu] Saatavissa: <https://www.thedairysite.com/articles/1729/colostrum-for-the-dairy-calf/>

ETT 2017. Hengitystietulehdusten hallinta [verkkodokumentti]. Eläinten terveys ETT ry. [Viitattu 2021-09-01] Saatavissa: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2019/07/Hengitystietulehdusten-hallinta.pdf>

ETT 2012. Tilatason tautisuojaus [verkkojulkaisu]. Eläinten terveys ETT ry. [Viitattu 2021-09-01] Saatavissa: <https://www.ett.fi/nauta/tilatason-tautisuojaus/>

ETT s.a. Ternimaidosta saatu vastustuskyky turvaa vasikkaa, kunnes sen oma vasta-ainetuotanto on kehittynyt [digikuva]. Saatavissa: <https://www.ett.fi/wp-content/uploads/2020/03/3.-Vastasyntynt-vasikka.pdf>

FARMIT s.a. Naudanlihan tuotannon kannattavuus [verkkojulkaisu]. Farmit. Saatavissa: <https://www.farmit.net/kotielain/lihanauta/tuotantoymparisto/tuotannon-kannattavuus>

FINLEX 2021. Eläintautilaki. [verkkojulkaisu]. Finlex. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210076#Pidm45949345862624>

GELFERT, C.C., REINHOLD, G. ja VERTENTEN, G 2017. Vaccination of pregnant cows and heifers with Bovilis Bovipast RSP helped to reduce the incidence of bovine respiratory disease. A case study [digilehti] [Viitattu 20.3.2022] Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/320274138\\_Vaccination\\_of\\_pregnant\\_cows\\_and\\_heifers\\_with\\_Bovilis\\_R\\_Bovipast\\_RSP\\_helped\\_to\\_reduce\\_the\\_incidence\\_of\\_bovine\\_respiratory\\_disease-a\\_case\\_study](https://www.researchgate.net/publication/320274138_Vaccination_of_pregnant_cows_and_heifers_with_Bovilis_R_Bovipast_RSP_helped_to_reduce_the_incidence_of_bovine_respiratory_disease-a_case_study)

GULLIKSEN, SM., JOR, E., LIE, KI., LOKEN, T., ÅKERSTEDT, J. ja ØSTERÅS O 2009. Respiratory infections in Norwegian dairy calves. Journal of Dairy Science. [digilehti] [Viitattu 2021-05-19.] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002203020970846X>

IBM s.a. SPSS ohjelma. Saatavissa: <https://www.ibm.com/products/spss-statistics>

KLEM, T., MYRMEL, M., NODTVEDT, A., OMA, V., STOKSTAD, M., SUNNIVA, V., TOFTAKER, I. ja OSTRÅS, O 2020. Using Biosecurity Measures to Combat Respiratory Disease in Cattle: The Norwegian Control Program for Bovine Respiratory Syncytial Virus and Bovine Coronavirus. Frontiers in Veterinary Science [Viitattu: 20.3.2022] Saatavissa: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fvets.2020.00167/full>

LOPPUKAARRE, Wellamo 2021-01-08. Vasta-ainepitoisuuksiltaan hyvä ternimaito on Brix-asteikolla yli 22 [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat.

LOPPUKAARRE, Wellamo 2021-10-10. Laadukkaalla ja maittavalla rehulla on positiivinen vaikutus vastustuskykyyn [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat.

LOPPUKAARRE, Wellamo 2021-10-10. Naudan turkki on kuiva ja puhdas kuivituksen ollessa riittävä. Puhdas ja kuiva turkki ovat osa naudan vastustuskykyä taudinaiheuttajia vastaan [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat.

LOPPUKAARRE, Wellamo 2021-10-10. Naudat lääkitään antibiootilla ja kipulääkkeellä. Lääkeannoksen määrä riippuu lääkittävän eläimen painosta [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat.

LOPPUKAARRE, Wellamo 2021-10-15. Korvien roikkuminen, naudan vaisu olemus ja räkä ovat yleisiä hengitystietulehduksen oireita [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat.

LOPPUKAARRE, Wellamo 2022-02-04. Vasikka saa rokotteen kaksi kertaa [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat.

LOPPUKAARRE, Wellamo 2022-02-04. Esimerkki Syntaks koodeista [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat.

LOPPUKAARRE, Wellamo 2022-04-03. Kuiva ja pehmeä elinympäristö on tärkeä osa vasikan vastustuskyvyn vahvistamista [digikuva]. Sijainti: Kiuruvesi: Wellamo Loppukaarten sähköiset kokoelmat

MSD ANIMAL HEALTH HUB 2021. Bovilis Intranasal RSP Live [verkkajulkaisu]. Saatavissa: <https://www.msd-animal-health-hub.co.uk/products/Bovilis-INtranasal-RSP>

MTT s.a. Vasikoiden sairaudet – ennaltaehkäiseminen ja hoitaminen [verkkodokumentti]. [Viitattu 2021-06-06]. Saatavissa: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipai-  
kat/ruukki/Tietopankki/Naudanlihantuotanto/Vasikoiden%20sairaudet%20-%20ennalta-  
ehk%C3%A4iseminen%20ja%20hoitaminen%20-%20Paula%20Anttila.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipai-<br/>kat/ruukki/Tietopankki/Naudanlihantuotanto/Vasikoiden%20sairaudet%20-%20ennalta-<br/>ehk%C3%A4iseminen%20ja%20hoitaminen%20-%20Paula%20Anttila.pdf)

RUOKAVIRASTO 2021. Naudan hengitystietulehdukset [verkkajulkaisu]. Ruokavirasto. [Viitattu 2021-08-17] Saatavissa: [https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elain-  
taudit/elaintaudit/naudat/hengitystietulehdukset/](https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/elainten-terveys-ja-elain-<br/>taudit/elaintaudit/naudat/hengitystietulehdukset/)

RUOKAVIRASTO 2021. Nautojen lihantarkastuslöydökset [verkkodokumentti]. Ruokavirasto. [Viitattu 2022-01-02] Saatavissa: [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/teuras-  
tus/teurastamot/lihantarkastustilastot/nautojen-lihantarkastusloydokset-2021.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/teuras-<br/>tus/teurastamot/lihantarkastustilastot/nautojen-lihantarkastusloydokset-2021.pdf)

SANDELIN A., HÄRTEL H., SEPPÄ-LASSILA L., KAARTINEN L., RAUTALA H., SOVERI T. ja SIMOJOKI H. 2020. Fiel trial to evaluate the effect of an intranasal respiratory vaccine protocol on bovine respiratory disease incidence and growth in a commercial calf rearing unit [verkkodokumentti]. [Viitattu 2021-04-20]. Saatavissa: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12917-020-02294-7>

SEPPÄLÄ-LASSILA L. Acute phase proteins in healthy and sick dairy and beef calves and their association with growth [verkkodokumentti]. [Viitattu 2021-12-11]. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/242586/acuteeph.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SVENSSON C., LIBERG P. 2006. The effect of group size on health and growth rate of Swedish dairy calves housed in pens with automatic milk-feeders [Verkkajulkaisu]. Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167587705002278>



## LIITE 2: TUOTANTOKETJU EXCEL

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA
1	Elutunnus																									
2	FI000	Paimaari Lähitila	Vasikkakasvi	Teuras	pvv	Loppukas	Tulopaino	kasvu	ostri	Keuhkolbvydos	Herakalvontulehdus															
3	FI000	31.12.2019	397210	381999	25.5.2021	400858	76	1241	0	0	0															
4	FI000	31.12.2019	397210	381999	26.7.2021	400858	93	1852	0	0	0															
5	FI000	31.12.2019	397210	381999	26.7.2021	400858	82	1560	0	0	0															
6	FI000	31.12.2019	397210	381999	26.7.2021	400858	78	1842	0	0	0															
7	FI000	31.12.2019	327218	381999	26.7.2021	400858	60	810	0	0	0															
8	FI000	31.12.2019	363556	381999	26.7.2021	400858	74	2067	0	0	0															
9	FI000	31.12.2019	363556	381999	26.7.2021	400858	58	1000	0	0	0															
10	FI000	31.12.2019	368639	381999	26.7.2021	400858	61	545	0	0	0															
11	FI000	31.12.2019	368639	381999	26.7.2021	400858	63	769	0	0	0															
12	FI000	31.12.2019	368639	381999	25.5.2021	400858	46	240	0	0	0															
13	FI000	31.12.2019	368639	381999	29.3.2021	400858	61	720	0	0	0															
14	FI000	31.12.2019	368639	381999	26.7.2021	400858	46	188	0	0	0															
15	FI000	31.12.2019	368639	381999	26.7.2021	400858	48	417	0	0	0															
16	FI000	31.12.2019	384104	381999	26.7.2021	400858	67	1500	0	0	0															
17	FI000	31.12.2019	400389	381999	25.5.2021	400858	48	348	0	0	0															
18	FI000	31.12.2019	400389	381999	26.7.2021	400858	50	389	0	0	0															
19	FI000	31.12.2019	400389	381999	26.7.2021	400858	55	750	0	0	0															
20	FI000	31.12.2019	400389	381999	26.7.2021	400858	77	2429	0	0	0															
21	FI000	31.12.2019	400389	381999	25.5.2021	400858	54	786	0	0	0															
22	FI000	31.12.2019	400389	381999	25.5.2021	400858	56	1231	0	0	0															
23	FI000	31.12.2019	400389	381999	25.5.2021	400858	50	833	0	0	0															
24	FI000	31.12.2019	400389	381999	26.7.2021	400858	57	1273	0	0	0															
25	FI000	31.12.2019	368755	381999	26.7.2021	400858	50	583	0	0	0															
26	FI000	31.12.2019	400442	381999	26.7.2021	400858	55	750	1	0	0															
27	FI000	31.12.2019	400442	381999	26.7.2021	400858	54	786	1	0	0															
28	FI000	31.12.2019	400442	381999	25.5.2021	400858	54	917	0	0	0															
29	FI000	31.12.2019	368758	381999	26.7.2021	400858	64	1750	0	0	0															
30	FI000	31.12.2019	368758	381999	26.7.2021	400858	59	640	0	0	0															
31	FI000	31.12.2019	368758	381999	26.7.2021	400858	53	588	0	0	0															
32	FI000	31.12.2019	371679	381999	26.7.2021	400858	53	769	0	0	0															
33	FI000	31.12.2019	373051	381999	26.7.2021	400858	41	0	0	0	0															
34	FI000	31.12.2019	373051	381999	26.7.2021	400858	73	1429	0	0	0															
35	FI000	31.12.2019	373051	381999	26.7.2021	400858	60	1308	0	0	0															
36	FI000	31.12.2019	365363	381999	26.7.2021	400858	55	923	0	0	0															
37	FI000	31.12.2019	365363	381999	26.7.2021	400858	63	952	0	0	0															
38	FI000	31.12.2019	365363	381999	25.5.2021	400858	59	1462	0	0	0															
		31.12.2019	365363	381999	25.5.2021	400858	55	1200	0	0	0															

Kasvatamiesten ostot ja keuhkoh



LIITE 4: HOITOLISTAUS: HOITOPÄIVÄT

Visible: 181 of 181 Variables

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
1 1,00 FDI	08-Nov-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Aug-19	28-Sep-19														
2 1,00 FDI	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Aug-19	28-Sep-19														
3 1,00 FDI	29-Apr-20	29-Apr-20	29-Apr-20	29-Apr-20	29-May-20	29-May-20														
4 1,00 FDI	29-Apr-20	29-Apr-20	29-Apr-20	29-Apr-20	07-May-20	07-May-20	29-May-20													
5 1,00 FDI	31-Jul-19																			
6 1,00 FDI	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	18-Oct-19	21-Nov-19														
7 1,00 FDI	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	18-Oct-19	21-Nov-19														
8 1,00 FDI	05-Nov-19	10-Nov-19	10-Nov-19	19-Dec-19	24-Jan-20															
9 1,00 FDI	05-Nov-19	05-Nov-19	05-Nov-19	05-Nov-19	06-Nov-19	18-Dec-19	24-Jan-20													
10 1,00 FDI	01-Nov-19	01-Nov-19	12-Sep-19	12-Sep-19	18-Oct-19	21-Nov-19														
11 1,00 FDI	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	18-Oct-19	21-Nov-19														
12 1,00 FDI	29-Apr-20	29-Apr-20	29-Apr-20	29-Apr-20	04-May-20	29-May-20														
13 1,00 FDI	31-Jul-19																			
14 1,00 FDI	31-Jul-19																			
15 1,00 FDI	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Aug-19	28-Sep-19														
16 1,00 FDI	05-Nov-19	05-Nov-19	05-Nov-19	05-Nov-19	06-Nov-19	18-Dec-19	24-Jan-20													
17 1,00 FDI	31-Jul-19																			
18 1,00 FDI	31-Jul-19																			
19 1,00 FDI	15-Jul-19	05-Aug-19																		
20 1,00 FDI	31-Jul-19																			
21 1,00 FDI	31-Jul-19																			
22 1,00 FDI	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Aug-19	28-Sep-19														
23 1,00 FDI	04-Jul-19	04-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19														
24 1,00 FDI	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Aug-19	28-Sep-19														
25 1,00 FDI	15-Jul-19	05-Aug-19																		
26 1,00 FDI	31-Jul-19																			
27 1,00 FDI	31-Jul-19																			
28 1,00 FDI	31-Jul-19																			
29 1,00 FDI	01-Oct-19	01-Oct-19	01-Oct-19	06-Nov-19	06-Nov-19	06-Nov-19	05-Nov-19	18-Dec-19	24-Jan-20											
30 1,00 FDI	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Aug-19	28-Sep-19														
31 1,00 FDI	05-Nov-19	05-Nov-19	05-Nov-19	05-Nov-19	06-Nov-19	14-Nov-19	14-Nov-19	18-Dec-19	24-Jan-20											
32 1,00 FDI	31-Jul-19																			
33 1,00 FDI	31-Jul-19																			
34 1,00 FDI	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	12-Sep-19	18-Oct-19	21-Nov-19														
35 1,00 FDI	31-Jul-19																			
36 1,00 FDI	31-Jul-19																			
37 1,00 FDI	31-Jul-19																			
38 1,00 FDI	04-Jul-19	04-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Jul-19	10-Aug-19	28-Sep-19												
39 1,00 FDI	31-Jul-19																			
40 1,00 FDI	31-Jul-19																			

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

Unicode ON Classic





LIITE 6: HOITOLISTAUS: LÄÄKKEET

Visible: 181 of 181 Variables

	Laake.1	Laake.2	Laake.3	Laake.4	Laake.5	Laake.6	Laake.7	Laake.8	Laake.9	Laake.10	Laake.11	Laake.12	Laake.13	Laake.14	Laake.15	Laake.16
1	262	15														
2	68	591	609	262	68	308										
3	68	262	595	652	68	308										
4	68	262	595	652	262	439	68	308								
5	308															
6	68	262	595	652	68	308										
7	68	262	595	652	68	308										
8	68	262	15	68	308											
9	68	591	609	262	68	68	308									
10	262	15														
11	68	68	262	595	68	308										
12	68	262	595	652	262	439	68	308								
13	308															
14	308															
15	68	591	609	262	68	308										
16	262	15	68	581	609	262	68	308								
17	308															
18	308															
19	401	401														
20	308															
21	308															
22	68	591	609	262	68	308										
23	262	15	581	609	262											
24	68	591	609	262	68	308										
25	401	401														
26	308															
27	308															
28	308															
29	242	262	581	68	581	609	262	68	308							
30	68	591	609	262	68	308				308						
31	68	591	609	262	68	262	15	68	308							
32	308															
33	308															
34	68	262	595	652	68	308										
35	308															
36	308															
37	308															
38	262	15	68	581	609	262	68	308								
39	308															
40	308															
44	308															

IBM SPSS Statistics Processor is ready

Unicode ON Classic

Data View Variable View

Open data document



LIITE 8: HOITOLISTAUS: ROKOTUS, NUPOTUS JA HK

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Laikennim.24

Visible: 181 of 181 Variables

	nupotus	rokotus	HK 1	HK 2	HK 3	HK 4	HK 5	HK 6	HK 7	HK 8	HK 9	HK 10	HK 11	HK 12	HK 13	HK 14	HK 15	HK 16	HK 1
1	.00	.00	1.00	1.00															
2	1.00	1.00																	
3	1.00	1.00																	
4	1.00	1.00					1.00												
5	.00	.00																	
6	1.00	1.00																	
7	1.00	1.00		1.00															
8	.00	.00	1.00																
9	1.00	1.00		1.00															
10	.00	.00	1.00																
11	1.00	1.00					1.00												
12	1.00	1.00																	
13	.00	.00																	
14	.00	.00																	
15	1.00	1.00																	
16	1.00	1.00	1.00																
17	.00	.00																	
18	.00	.00																	
19	.00	.00																	
20	.00	.00																	
21	.00	.00																	
22	1.00	1.00																	
23	1.00	1.00	1.00																
24	1.00	1.00																	
25	.00	.00																	
26	.00	.00																	
27	.00	.00																	
28	.00	.00																	
29	1.00	1.00																	
30	1.00	1.00																	
31	1.00	1.00																	
32	.00	.00																	
33	.00	.00																	
34	1.00	1.00																	
35	.00	.00																	
36	.00	.00																	
37	.00	.00																	
38	1.00	1.00	1.00																
39	.00	.00																	
40	.00	.00																	
Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ	Σ

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode ON Classic

LIITE 9: HOITOLISTAUS: EROTUS

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

Variable View

Variable: 181 of 181 Variables

	HK23	HK24	Erobus2	Erobus3	Erobus4	Erobus5	Erobus6	Erobus7	Erobus8	Erobus9	Erobus10	Erobus11	Erobus12	Erobus13	Erobus14	Erobus15	Erobus16	Erobus17	Erobus18	Erobus19	Erobus20	Erobus21	Erobus22	
1			.00																					
2			.00	.00	.00	.00	31.00	49.00																
3			.00	.00	.00	.00	30.00	.00																
4			.00	.00	.00	.00	8.00	.00	22.00	.00														
5			.00	.00	.00	.00	36.00	34.00																
6			.00	.00	.00	.00	36.00	34.00																
7			.00	.00	.00	.00	36.00	34.00																
8			4.00	.00	38.00	37.00																		
9			.00	.00	.00	.00	42.00	37.00																
10			.00	.00	.00	.00	36.00	34.00																
11			.00	.00	.00	.00	5.00	.00	25.00	.00														
12			.00	.00	.00	.00	31.00	49.00																
13			.00	.00	.00	.00	.00	.00	42.00	37.00														
14			.00	.00	.00	.00	31.00	49.00																
15			.00	.00	.00	.00	.00	.00	42.00	37.00														
16			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	42.00	37.00												
17			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
18			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
19			21.00																					
20			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
21			.00	.00	.00	.00	31.00	49.00																
22			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
23			.00	6.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
24			.00	.00	.00	.00	31.00	49.00																
25			21.00																					
26			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
27			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
28			.00	.00	.00	.00	36.00	.00	.00	42.00	37.00													
29			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
30			.00	.00	.00	.00	31.00	49.00																
31			.00	.00	.00	.00	.00	8.00	.00	34.00	37.00													
32			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
33			.00	.00	.00	.00	36.00	34.00																
34			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
35			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
36			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
37			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
38			.00	6.00	.00	.00	.00	.00	31.00	49.00														
39			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
40			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												
41			.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00												

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode ON Classic

LIITE 10: HOITOLISTAUS: UK

Visible: 181 of 181 Variables

	Erotus23	Erotus24	UK-1	UK-2	UK-3	UK-4	UK-5	UK-6	UK-7	UK-8	UK-9	UK-10	UK-11	UK-12	UK-13	UK-14	UK-15	UK-16	UK-17	UK-18	UK-19	UK-20	UK-21	
1			1,00	,00																				
2																								
3																								
4							1,00	,00																
5																								
6																								
7																								
8				1,00	,00																			
9																								
10			1,00	,00																				
11																								
12							1,00	,00																
13																								
14																								
15																								
16			1,00	,00																				
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23			1,00	,00																				
24																								
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31								1,00	,00															
32																								
33																								
34																								
35																								
36																								
37																								
38			1,00	,00																				
39																								
40																								

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready

Unicode-ON Classic

LIITE 11: YHDISTETTYY DATA

Visible: 181 of 181 Variables

	UK-16	UK-17	UK-18	UK-19	UK-20	UK-21	UK-22	UK-23	UK-24	Luxum	Pakomaar a	Lahtiella	Vasikkaasv attamo	Teuras_pv m	Loppikasvat taja	Tuloppaino	Kasvuostatt aassa	Keuhkolojyd ds	Herakalvont ulehdus	var	var	var	var	
1										1,00														
2																								
3										1,00														
4																								
5																								
6											28-Aug-19	400623	381999	29-Mar-21	400858	59	842	0	0					
7											28-Aug-19	400623	381999	29-Mar-21	400858	62	1357	0	0					
8										1,00	29-Oct-19	400623	381999	24-May-21	400858	47	211	0	0					
9											29-Oct-19	400623	381999	24-May-21	400858	46	273	0	0					
10										1,00														
11											28-Aug-19	346169	381999	29-Mar-21	400858	56	722	0	0					
12										1,00														
13																								
14																								
15																								
16										1,00	29-Oct-19	379600	381999	24-May-21	400858	48	500	0	0					
17																								
18																								
19																								
20																								
21																								
22																								
23										1,00														
24																								
25																								
26																								
27																								
28																								
29																								
30																								
31										1,00	28-Oct-19	365530	381999	24-May-21	400858	67	1600	0	0					
32																								
33																								
34											28-Aug-19	372934	381999	29-Mar-21	400858	63	645	0	0					
35																								
36																								
37																								
38										1,00														
39																								
40																								

Data View Variable View

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode ON Classic