

# Eri rehujen vaikutus sikojen kasvuun ja terveyteen



Herala, Erika

Laurea ammattikorkeakoulu  
Laurea Hyvinkää

## ERI REHUJEN VAIKUTUS SIKOJEN KASVUUN JA TERVEYTEEN

Erika Herala  
Maaseutuelinkeinojen ko  
Opinnäytetyö  
Joulukuu 2010

Erika Herala

### Eri rehujen vaikutus sikojen kasvuun

Vuosi 2010 Sivumäärä 39

---

Opinnäytetyö Eri rehujen vaikutus sikojen kasvuun ja terveyteen käsittelee Längelmäen kankoeasemalla vuonna 2008 kolmea eri rehua vertailevasta kokeesta saatuja tietoja. Rehunvalmistajien ollessa kilpailevia yrityksiä rehuista ei käytetä niiden virallisia nimiä, vaan rehut on eroteltu numeroin. Kokeen tarkoituksena oli selvittää mikä rehuista on paras sikojen kasvun, terveyden ja vähäisimmän hännänpurennan kannalta. Koeaseman kahdeksalla eri osastolla oli yhteensä 105 koesikaa.

Aineistona työssä oli sikojen syöntitiedot (kg/päivä) koko koeajalta eli 87. päivältä. Syöntitietojen lisäksi käytössä oli teurastiedot, joista pystyi selvittämään hylkäyksiin johtaneet syyt. Rehuista oli tiedossa niiden peruskomponenttien sisältö ja sekoitussuhteet ruokinnan eri vaiheissa, mutta ei lisätiivisteiden ja -vitamiinien sisältöä. Rehuista suoritettu analyysi on siis tehty käsillä olevien tietojen perusteella. Taulukointi ja kaavioiden tekeminen ovat olleet työssä pääasiallisesti käytettyjä menetelmiä. Teoriaosuudessa kerrotaan sikojen ruokinnasta ja terveydestä yleisesti, jotta rehujen eroavaisuuksien vaikutuksia on helpompi hahmottaa.

Kaavioiden ja taulukoiden avulla selvisi, että kostein rehu, eli rehu 3 maittoi parhaiten kaikille sioille. Yleisesti leikot söivät muita sukupuolia enemmän. Runsaasti E-vitamiinia sisältävillä rehuilla niveltulehdukset ja hännänpurenta olivat yleisimpiä teurashylkäysten syitä. Muita rehuja runsaammin lysiiniä sisältäneen rehun kohdalla myös muut syyt (eli harvinaisemmat vaivat, jotka on taulukoitu samaan palkkiin kuvioissa) olivat lähes yhtä yleisiä edellä mainittujen kanssa.

Erika Herala

**The influence of various feeding on the growth and health of pigs**

Year	2010	Pages	39
------	------	-------	----

---

This bachelor's thesis was based on an experiment with three different pigfeeds of different manufacturers. The experiment took place in Längelmäki station of pig research in the year 2008. The purpose of the experiment was to find out which of the 3 feeds would be the best considering health, growth and lack of dysfunction among the pigs. There were eight different departments, altogether 105 pigs.

The data used in this thesis consisted of the amount of feed the pigs had eaten on daily basis (kg/day) during the whole experiment time which was 87 days. Data from the slaughterhouse (rejection reasons etc.) and about the main contents of the feeds were included. The information about the feed was not really specific but the conclusions were based on the available data. Charts and tabulation were used to describe the results.

The theoretical part consisted of the health and feeding of the pigs in common level so it would be easier to see how the differences between the feeds interacted to those issues.

The conclusion was that the pigs ate the biggest amounts of feed number 3 which was the moistest of them. Neutered pigs ate the most under all of the feeds. The most common reasons of rejection at the slaughterhouse were arthritis and the dysfunction of chewing tails.

Key words: pig, feed, feed experiment

## Sisällys

1	Johdanto .....	6
2	Sikojen ruokinta .....	7
2.1	Emakoiden ruokinta .....	7
2.2	Karjun ruokinta .....	8
2.3	Lihaskojen ruokinta.....	9
2.4	Aminohappojen tarve .....	10
2.5	Kivennäisten tarve.....	11
2.6	Vitamiinien tarve .....	11
2.7	Vaiheruokinta.....	11
3	Sikojen rehut .....	12
4	Sikojen terveys .....	13
4.1	Terveydenhoito .....	13
4.1.1	Ennaltaehkäisevät toimet .....	14
4.1.2	Taudinaiheuttajat sikalassa.....	14
4.2	Lihaskojen yleisimmät sairaudet .....	15
4.2.1	Niveltulehdus .....	15
4.2.2	Keuhkokalvontulehdus .....	15
4.2.3	Suolinkaisvauriot maksassa .....	16
4.2.4	Hännänpurennan aiheuttamat paiseet .....	16
5	Rehukoe Längelmäen kantakoeasemalla .....	17
5.1	Testirehu 1 (Kontrollirehu) .....	17
5.2	Testirehu 2.....	18
5.3	Testirehu 3.....	18
5.4	Rehujen ominaisuuksien vertailu .....	18
5.5	Syöntitiedot.....	19
5.5.1	Syöntimäärien vertailu.....	20
5.5.2	Syöntitiedot sukupuolittain .....	21
5.6	Teurastiedot .....	22
5.6.1	Hylkäyssyyt rehuittain .....	23
5.6.2	Hylkäyssyyt sukupuolittain ja rehuittain .....	25
5.6.3	Hylkäyssiiden analysointi .....	26
5.6.4	Teuraspainot rehuittain .....	27
5.6.5	Lihaprosentti rehuittain .....	27
6	Yhteenveto .....	28
7	Omat tavoitteeni .....	30
	Lähteet .....	31
	Internet-lähteet .....	31
	Kuva- ja kuviolähteet .....	32
	Liitteet.....	34

## 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana on kolmella eri rehulla suoritettu koe Längelmäen keskuskoeasemalla vuonna 2008. Längelmäen keskuskoeasemalla tehdään työtä lihasikojen tuotant ominaisuuksien, kuten kasvunopeuden, terveyden ja lihaprosentin parantamiseksi. Sikalassa on kaksitoista osastoa, joihin mahtuu noin 90 sikaa jokaiseen. Siat tulevat asemalle parin kuukauden ikäisinä ja viipyvät siellä 13 viikkoa. Jokaisesta pahnueesta on oltava vähinään kolme porsasta, jotta niiden tietoja voidaan käyttää jalostusarvojen laskemiseen. Koeasemalla olon aikana porsailta kirjataan ylös oiretiedot, punnitustiedot (5 punnitusta) ja päivittäiset syönnit. Näiden tietojen ja teurastietojen perusteella porsasryhmien vanhemmille lasketaan jalostusarvot, jotka muuttuvat aina kun uusi pahnue arvostellaan.

Opinnäytetyön lähtökohtana oleva koe kesti 87 päivää, jonka aikana siat punnittiin säännöllisesti, niiden terveystiedot ja syönnit yksilöittäin päivää kohden kirjattiin ylös. Tässä työssä on käytetty materiaalina sikojen syönti- ja teurastietoja ja kirjallisuutta aiheesta.

Työn tarkoituksena on selvittää näistä kolmesta rehusta paras sikojen kasvun ja terveyden kannalta. Tämän selvittämiseksi syönti- ja teurastiedoista on tehty kaavioita ja käyriä rehuitain ja sukupuolittain. Rehujen valmistajat ovat kilpailevia yrityksiä, joten rehuista käytetään niiden nimien sijaan numeroita.

Työn teoriaosuus koostuu sikojen ruokinnasta yleensä kertovasta osiosta ja terveysosiosta, jossa on keskitytty kokeessa olleiden sikojen teurastietojen perusteella poimittuihin asioihin. Työssä käytetty aineisto ei loppujen lopuksi ollut kovin kattava, joten esimerkiksi keskikasvu- ja rehujen tai rotujen välillä ei voinut verrata. Työssä esiteltyjen taulukoiden myötä päästään kuitenkin perusteltuun lopputulokseen siitä, mikä vertailussa olleista rehuista on paras.

## 2 Sikojen ruokinta

Sikojen ruokinnassa tärkeintä on sen vaikutus eläinten terveyteen ja kasvuun. Ruokinta pyritään muovaamaan optimaaliseksi tuotantosuunnan kannalta. Emakkosikalassa panostetaan emakoiden hedelmällisyyteen, kestävyys- ja terveyteen, lihasikalassa porsaiden kasvunopeuteen ja lihakuuteen. Valkuais- ja energiaruokinnan on oltava tasapainossa toivottuihin tuloksiin nähden (karjun luusto, ensikon kiimaantuloikä). Näihin tekijöihin on mahdollista vaikuttaa paljon eläinten ruokinnan kautta.

### 2.1 Emakoiden ruokinta

Emakoiden ruokinta vaihtelee paljon joutilasajan ja porsaiden imetyksen välillä. Ruokinnan tavoitteena on pitää emakko ympäri vuoden hyväkuntoisena ja terveenä, riippumatta pahnuiden koosta tai joutilasajan pituudesta.

Ensikon voi kasvattaa hitaasti, rajoitetulla ruokinnalla tai nopeasti vapaalla ruokinnalla. Rajoitetussa ruokinnassa sikaa ruokitaan vapaasti 55 kilon painoon asti, jonka jälkeen ruokintaa rajoitetaan 100 kilon painoon asti. Kaksi viikkoa ennen tiineytystä rehuannosta lisätään 0,5 RY päivää kohden. Tämä kiihotusruokinta on tarpeen, jotta varmistutaan siitä, että munasoluja irtoaa riittävästi. Rajoitetun ruokinnan etuna on vahva luusto ja sitä myöten kestävyys sekä ensikoiden tasalaatuisuus. Haittana on se, ettei parhaiten kasvavia yksilöitä pystytä niin helposti huomaamaan. (Heikkonen 2009).

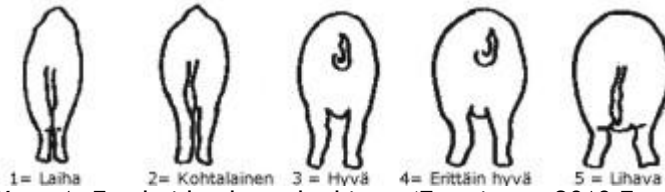
Vapaassa ruokinnassa ensikko saa kasvaa nopeasti niin paljon kuin pystyy. Vapaalla ruokinnalla ensikko siis kasvaa vauhdilla, mahdollisesti rasvoittuu ja jalkavikojen riski kasvaa. Jalkaviat taas saattavat johtaa karsintaan ennen porsastuotantoikää.

Emakoita kasvatettaessa tavoitellaan luuston lujuuutta ja se onnistuu oikealla kivennäisruokinnalla. Rehun kalsium- ja fosforitaso pidetään samana koko kasvatus ajan. ”Riittävä rehun fosforipitoisuus on 6,0-6,5 g/RY, mikä on sulavana fosforina 2,6-3,0 g/RY” (Siljander-Rasi, Nopanen & Helin 2006, 68). Kalsiumin ja fosforin suhde voi vaihdella 1,2-1,4:1.

Joutilasaikana on tärkeää pitää emakko kylläisenä lihottamatta sitä liikaa. Tällaiseen ruokintaan käy hyvin hehtolitrainoltaan kevyt vilja, koska se sisältää runsaasti täyttävää kuitua, mutta vähän energiaa. Myös oljen ja säilörehun syöttäminen antavat emakolle tekemistä ja täyttävät vatsaa ilman lihomisen riskiä.

Tiineysajan ruokinta perustuu emakon kuntoon. Kuntoa arvioidaan siemennettäessä tehtävällä kuntoluokituksella, jossa 3,5 on paras arvosana 1 ollessa laiha ja 5 ollessa lihava (Kuva 1.). Ensikoiden ensimmäinen kuntoluokitus tapahtuu ensimmäisen porsimisen jälkeisen siemennyk-

sen yhteydessä. Liian laihat emakot eivät todennäköisesti tiinehdy kunnolla ja lihavuus aiheuttaa ongelmia porsimisessa ja mahdollista ruokahaluttomuutta imetyksen aikana.



Kuva 1. Emakoiden kuntoluokitus. (Farmit.net 2010 Emakko. Ruokinta.)

Sikatilan käsikirjassa 2008 todetaan, että imettävä emakko saa rehua vapaasti, jos porsaita on 10 tai enemmän. Muuten rehua annetaan porsasluvun mukaan  $2,5 \text{ RY} + 0,6 \text{ RY/porsas}$  (Nopanen & Harmoinen 2008, 32). Ensikoiden kohdalla on muistettava myös niiden omaan kasvuun tarvittava energia ja pidettävä niitä silmällä, vaikka imetysrehu on yleensä riittävän energiapitoista. ”Vieroituksesta tiineytykseen annetaan vähintään  $3,5 \text{ RY}$  imetysrehua päivässä” (Nopanen & Harmoinen 2008, 32). Riittävä vedensaanti on edellytys hyvälle syönnille ja imettävän emakon kohdalla sopiva vedenvirtausnopeus on 4 litraa minuutissa (Liite 1). Imetysajan valkuaistarve on huomattavasti suurempi kuin tiineysajan ja tämä täytyy ottaa rehuissa huomioon (tiineen emakon rehu  $110\text{--}120 \text{ g srv/RY}$ , imettävän emakon rehu  $130\text{--}140 \text{ g srv/RY}$ ). Aliruokittu emakko ”lypsää lihoistaan”, mikä johtaa maidon ravintoarvon alenemiseen ja emakon kunnan heikkenemiseen. Imetysajalla kovin huonoon kuntoon mennyt emakko joudutaan poistamaan, tai sen kiima ja seuraava porsiminen viivästyvät ja pahnuekoko saattaa pienentyä. (Farmit.net 2010 Emakko. Ruokinta.).

## 2.2 Karjun ruokinta

Karjun tehtävänä on toimia kiimantarkkailijana, ärsykkeenä emakoille ja siittäjänä. Nuori karju on kasvatettava vahvaluustoiseksi, jotta se rakenteensa puolesta selviää 100-kiloisena testauksesta. Tilatestauksessa eläimet punnitaan, silavan paksuus mitataan ultraäänellä kolmesta kohdasta ja rakenne arvostellaan (Peura 2009). Aikuisen karjun elämään ei kuulu ylen määrin aktiviteetteja, joten ruokinta on pidettävä kurissa lihomisen välttämiseksi. Lihavalla karjulla on heikompi tasapaino, minkä myötä tulee helposti jalkavaivoja, eikä karju uskalla tai voi enää hypätä emakon selkään.

Nuorta alle 55 kiloista karjua voi ruokkia vapaasti lihasiankasvatusrehuilla. Tämän jälkeen valitaan joko rajoitettu tai runsas ruokinta sataan elopainokiloon asti. Kahdeksan kuukauden iästä eteenpäin sopiva päiväkasvu on  $100 \text{ g/pv}$ . Kalsium-fosfori-suhde on erityisen tärkeä karjun rehuissa, sillä niiden avulla luusto muotoutuu. Karjuilla on raskas luusto, joka joutuu kovaan käyttöön ja vahvat luut vaativat hyvät rakennusaineet. ”Kasvava, 20-50 kg painava karju tarvitsee fosforia noin  $6,5\text{--}7,5 \text{ g}$  ja kalsiumia  $8,5\text{--}9,7 \text{ g}$  rehukilossa (kalsium-fosfori-suhde 1,3.1)” (Siljander-Rasi ym. 2006, 64).



Yli satakiloisen karjun ruokintaa on hillittävä ja siirryttävä rehuun, joka on täyttävää muttei liian energiapitoista. Ruokintaa voi hieman lisätä, kun karjua käytetään paljon tai jos sikalan lämpötila laskee niin, että lämmöntuotantoon tarvitaan lisäenergiaa. Olkea, säilörehua tms. on hyvä antaa virikkeeksi ja vatsan täytteeksi. Aikuisen noin 300 kiloisen karjun ylläpitoon tarvitaan 2,3 rehuyksikköä päivässä. Tiineen emakon rehu on tähän tarkoitukseen sopivaa myös valkuaisen, vitamiinien ja kivennäisten puolesta. Tällaisella ruokinnalla karjun tulisi pysyä toimintakuntoisena ja terveenä. (Siljander-Rasi ym. 2006, 64-65.)

### 2.3 Lihaskojen ruokinta

Sianlihan tuotannossa tavoitteena on hyvälaatuinen liha pienillä kustannuksilla. Tavoitteena on ainakin 850 gramman päiväkasvu ja teuraspainon, noin 110 kg, saavutus alle 14 viikossa. Tämän vuoksi sikojen kasvuominaisuuksia on pyritty jalostamaan nopeammiksi, ja nopea kasvu vaatii hyvien geenien lisäksi runsaasti energiaa. Lihaskojen lysiinin tarve kasvaa kasvun nopeutuessa, eli rehujen aminohappokoostumus on energia-arvojen ohella tärkeässä roolissa (Lihaskojen ruokintaopas 2006, 2). Jauhon karkeuteen on myös syytä kiinnittää huomiota, sillä se vaikuttaa sulavuuteen ja sen myötä rehuhyötysuhteeseen. Liian karkea jauho ei sula kunnolla ja kasvu heikkenee. Karkeutta säädettäessä pitää ottaa huomioon sekä käytettävä mylly että kyseessä oleva vilja.

Kun sika kasvaa, myös sen mahalaukun koko suurenee ja syöntikyky kasvaa. Nopeaan kasvuun pyrittäessä on tärkeää syöttää nuorelle sialle rehua, joka vie mahdollisimman vähän tilaa mahalaukusta, mutta on hyvin energiapitoista. Tässä mielessä täysrehu on parempi lihasioille kuin vilja-tiivisteseos, sillä ”Yhden täysrehukilon vaatima tilavuus on 1,5 litraa, kun taas vilja-tiivistekilo vaatii lähes 2 litran tilavuuden” (Lihaskojen ruokintaopas 2006, 8).

Energian ja valkuaisen suhde pitää pitää oikealla tasolla. Jos rehussa on liikaa tai vääränlaista valkuaista, elimistö käyttää sitä vain energiaksi ja aminohapot kulkeutuvat käyttämättöminä suoraan virtsaan ja sontaan.

Imisät hyödyntävät rehun paremmin kuin leikot, mutta ne kasvavat hitaammin. Imisien syöntikäyttäytyminen on rauhallisempaa kuin leikkojen ja jakaminen ryhmiin sukupuolittain voi antaa parempia tuloksia lihakkuuden suhteen. Leikot rasvoittuvat helpommin, ja siksi niiden ruokintaa on syytä lievästi rajoittaa noin 70 kilon painossa. Rajoittaminen tapahtuu ruokinnasta riippuen joko rehumäärää alentamalla, tai rehun energiapitoisuutta laskemalla. Imisiä voi ruokkia lähes vapaasti koko kasvatusajan. (Heikkonen 2009).

## 2.4 Aminohappojen tarve

”Valkuaista tarvitaan elimistössä esimerkiksi lihan ja maidon tuotantoon, veren ja entsyymien muodostamiseen ja immuunijärjestelmään” (Siljander-Rasi ym. 2006, 20). Valkuaisen tarve on yksilöllistä perimästä, iästä, sukupuolesta ja tuotantovaiheesta riippuen.

Valkuaisen tarve on yhtä kuin aminohappojen tarve, sillä valkuainen pilkkoutuu aminohapoiksi ja peptideiksi. Aminohapot ja peptidit sika käyttää lihaskudoksen muodostamiseen ja valkuaiskudoksen uusiutumiseen. Viljaruokintaa käytettäessä aminohappokoostumusta on täydennettävä, sillä muutoin rajoittavien aminohappojen puute heikentää kasvua. Rajoittaviksi aminohapoiksi kutsutaan niitä aminohappoja, joista jo yhdenkin puutos rajoittaa kasvua. Sialle välttämättömiä aminohappoja on 10 (Taulukko 1), joista erityisen tärkeitä ovat lysiini, treoniini ja metioniini + kystiini. ”Jo yhden gramman poikkeama ihannelysiinitasosta heikentää lihasian päiväkasvua 30-50 g päivässä” (Lihaskojen ruokintaopas 2006, 10).

Taulukko 1. Välttämättömät ja ei-välttämättömät aminohapot. (Siljander-Rasi ym. 2006, 22).

Välttämättömät	Ei-välttämättömät
Arginiini*	Alaniini
Fenyylialaniini	Asparagiini
Histidiini**	Asparagiinihappo
Isoleusiini	Glutamiini
Leusiini	Glutamiinihappo
Lysiini	Glysiini
Metioniini	Kystiini
Treoniini	Prolini
Tryptofaani	Seriini
Valiini	Tyrosiini

\*välttämätön vain kasvaville sioille

\*\*välttämätön vain imettäville emakoille

Energian ja aminohappojen suhde vaikuttaa rasvan muodostukseen. Jos sian rehussa on paljon energiaa suhteessa valkuaiseen, sika rasvoittuu lihaskudoksen kasvun heikentyessä. (Siljander-Rasi ym. 2006 83). Valkuaisen tarve on suurinta alkukasvatusvaiheessa, koska silloin myös lihakset kasvavat eniten. Ihannevalkuaisen koostumus muistuttaa sian kudosvalkuaisen koostumusta. Parhaimmillaan lihasian rehujen valkuaisarvoa alennetaan monta kertaa kasvatuksen aikana (kappale 2.7). Tällä saavutetaan paras kasvu ja vähennetään sonnan mukana pellolle joutuvia ravinteita.

## 2.5 Kivennäisten tarve

Sialle tärkeimmät kivennäiset ovat kalsium ja fosfori. Niiden saanti oikeassa suhteessa on elintärkeää terveiden ja hyväkuntoisten sikojen kasvatuksessa. ”Sian rehun kalsiumin ja fosforin suhteen tulisi olla 1,2:1-1,6:1 ”(Siljander-Rasi ym. 2006, 23). Kalsiumin hyödyntämiseksi tarvitaan riittävästi D-vitamiinia, jonka avulla kalsium imeytyy. Ylipäänsä kivennäisten ja hivenaineiden puutokset aiheuttavat kasvun hidastumista ja luuston heikkenemistä. Luuston lisäksi kivennäisaineita tarvitaan elimistön entsyymi- ja kuljetusjärjestelmissä.

Mtt:n teettämän fosforitutkimuksen mukaan nykyinen rehun fosforipitoisuus on liian alhainen. Rehun fosforipitoisuutta nostamalla mm. kylkiluun murtolujuus suureni suoraviivaisesti ja etusorkan murtolujuus parani käyräviivaisesti kunnes rehun fosforipitoisuus ylitti 5,2 g/RY (Lihaskojen fosforin tarve 2004). Mtt:n Rehutaulukoihin on tehty päivityksiä vuonna 2010 Sikojen fosforisuositusten osalta. (Mtt.fi 2010).

Kalsiumin ja fosforin lisäksi sika tarvitsee kaliumia, natriumia, klooria, magnesiumia, rikkiä ja rautaa. Kalium, natrium ja kloori säätelevät elimistön nesteiden osmoottista painetta ja elimistön happo-emästasapainoa. Näiden puute aiheuttaa kasvun alenemista, heikkoutta ja lihashalvauksia. Magnesiumia on luustossa ja se on tunnetuin entsyymien aktivoija erityisesti hiilihyaattiaineenvaihdunnassa. Rikki on kystiinin ja metioniinin tärkeä osa ja B-ryhmän vitamiinit sisältävät runsaasti rikkiä. Rauta on tärkeä hemoglobiinin osa, sen puute aiheuttaa anemiaa. Yleensä raudan puutetta esiintyy vain imevillä porsailta, sillä emakon maidossa ei juuri ole rautaa. (Siljander-Rasi ym. 2006 23-24)

## 2.6 Vitamiinien tarve

Sian rehuun on lisättävä A-, D-, E- ja B-vitamiineja. A-, D-, E- ja K-vitamiinit ovat rasvaliukoisia ja B- ja C-vitamiinit vesiliukoisia. Vesiliukoisia vitamiineja on saatava päivittäin. Vitamiineja tarvitaan elimistön normaalin toiminnan ylläpitämiseen.

A-vitamiinin puutos vaikuttaa näköön ja aiheuttaa hedelmällisyshäiriöitä. D- vitamiinia tarvitaan kalsiumin imeytymiseen. E-vitamiini yhdessä seleenin kanssa parantaa eläintuotteiden laatua ja säilyvyyttä. K-vitamiinia muodostuu sian suolistossa, sen puute aiheuttaa anemiaa. B-ryhmän vitamiineja pitää lisätä sian rehuun, niiden puute näkyy sikojen yleiskunnossa mm. kasvun huononemisena ja liikkumisvaikeuksina. (Siljander-Rasi ym. 2006 25).

## 2.7 Vaiheruokinta

Lihaskojen ruokinnassa vaiheruokinnalla tarkoitetaan valkuaisruokinnan muuttamista sikojen varttuessa. Sikojen kyky hyödyntää aminohappoja muuttuu iän mukana ja niiden tasoa säätelemällä on mahdollista vaikuttaa lannan sisältämien ravinteiden määrään ja näin alentaa ym-

päristön kuormitusta. Vaiheruokinnan avulla ”pystytään hyödyntämään sikojen kasvupotentiaali kustannustehokkaasti. Samalla sikalailman ammoniakkipitoisuus laskee, karsinahygienia paranee ja yksikön typpipäästöt vähenevät” (Parviainen, Munsterhjelm 2004, 55).

Vaiheruokinta voidaan jakaa niin moneen vaiheeseen kuin kasvattajalla on resursseja toteuttaa. Yleisin malli lienee kolmivaiheruokinta, jossa rehujen valkuaispitoisuutta alennetaan kolme kertaa. Esimerkiksi näin: 150 g/RY 55kg:n elopainoon asti, sitten 120 g/RY 80kg:n elopainoon asti ja 115 g/RY loppukasvatuskauden ajan. Kaikkein pisimmälle vietyinä valkuaispitoisuutta muutetaan viikoittain, jolloin päästään parhaimpaan kasvuun ja ympäristöystävällisimpään tulokseen. Tässä tapauksessa eläimet kannattaisi myös lajitella sukupuolittain ja roduittain, jotta voitaisiin ottaa huomioon niiden erilainen kyky hyödyntää ravintoaineita. (Heikkonen 2009).

### 3 Sikojen rehut

Suomessa sikojen ruokinta perustuu perinteisesti kotoisiin viljoihin. Ohra on paras vilja sikojen ruokintaan, mutta se on viljelyolosuhteiltaan jokseenkin vaativa, eikä kasva joka pellolla. Ohran valkuainen tarvitsee täydennyksen, sillä sen lysiinipitoisuus on matala ja valkuaispitoisuus riittämätön. Ohra on maittavaa ja kuiturikasta ja sen valkuais-energiasuhte on hyvä. Ohran laadun mittarina toimii hyvin sen hehtolitrapaino (mitä painavampi, sen parempi).

Kauraa suositellaan emakoille, koska sen valkuaisen aminohappokoostumus on paras kaikista viljoista (Siljander-Rasi ym. 2006, 29). Porsaille se on kuorittava ja kypsennettävä, koska se on niin kuitupitoista.

Vehnä sopii korkean energiapitoisuutensa vuoksi erityisen hyvin lihasioille (alkukasvatus) ja porsasrehuihin. Se on myös erittäin maittavaa. Vehnässä on runsaasti energiaa suhteessa valkuaiseen, ja siksi on tärkeää muistaa riittävä valkuais täydennys. (Siljander-Rasi 2006, 29).

Ruis ei sovi sioille, sillä se huonontaa sulavuutta. Pieniä määriä voi kuitenkin syöttää lihasioille tai tiineille emakoille. Maissi on sioille hyvin maittavaa ja siinä on runsaasti energiaa. Valkuaispitoisuus on kuitenkin niin huono, että maissia kannattaa käyttää energialisänä.

Soijaruuhe on sioille hyvää ravintoa sekä energian että valkuaisen kannalta. Se voi toimia sikojen ainoana valkuaisrehuna porsasvaiheen päätyttyä, sillä porsaille se saattaa aiheuttaa ripulia. Soijan ongelmana on se, että se on tuotava ulkomailta, useimmiten Etelä-Amerikasta, mikä on herättänyt kysymyksiä mahdollisen geenimuunnellun soijan vaikutuksista lihaan, sen puhtauteen ja terveellisyteen (gmovapaa.fi 2010).

Rypsin ja rapsin oikeat lajikkeet ovat sioille sopivia ja niiden valkuaispitoisuudet ja laatu ovat hyvät. Bioenergian kysynnän kasvaessa myös öljykasvien puristejätteiden määrä lisääntyy, minkä myötä niiden määrä kasvanee sikojenkin rehuissa. Rypsituotteet sopivat ainoaksi valkuaisrehuksi yli 55-kiloisille lihasioille tai emakoille.

Herne ja härkäpapu ovat kotoisia valkuaisen lähteitä, joista erityisesti härkäpavun käyttö on lisääntymään päin. Herne voi huonontaa maittavuutta, siksi sen määrä seoksessa kannattaa pitää korkeintaan 10 %:ssa. ”Herneen valkuaisessa on jopa enemmän lysiiniä kuin soijan valkuaisessa, mutta niukasti metioniinia ja tryptofaania” (Siljander-Rasi ym. 2006, 31). Hernettä kasvatetaan usein seoksena kauran tai vehnän kanssa, mikä nostaa viljojen valkuaispitoisuutta, sillä herne on maanparannuskasvi ja sen juuriin sitoutuva tyyppi parantaa muiden kasvien typensaantia.

Kalajauho on ruokintaan oikein sopiva, hyvin energiapitoinen ja se sisältää hyvälaatuisia valkuaista. Suomessa kalajauhoa ei käytetä lihasioille, koska kalanrasva eltaantuu helposti (Sikaopas, 14). Kalanrasva saattaa aiheuttaa kalanmakua sianlihaan pakastuksen jälkeen.

Heinä ja säilörehu ovat sikojen terveysrehuja. Sika ei pysty märehtijöiden tavoin hyödyntämään nurmikasveja, joten niillä ei ole ravintoarvoa. Korsirehut ovat lähinnä virikerehuja, ne antavat sioille tekemistä, mahdollisuuden lajinmukaiseen käyttäytymiseen, mikä puolestaan vähentää häiriökäyttäytymistä. Säilörehu on kuitenkin hyvää myös emakoiden suoliston toiminnan kannalta.

#### 4 Sikojen terveys

Sikojen terveyteen vaikuttaa pääasiassa ravinto, liikkumismahdollisuudet ja ympäristö. Ympäristöön kuuluu myös hoitaja, jonka toiminta voi vaikuttaa terveyteen paljonkin. Pelkäävät siat yrittävät paeta ja saattavat loukata itsensä ja jatkuva stressi altistaa sairauksille.

##### 4.1 Terveydenhoito

Terveydenhoitotyö perustuu ennaltaehkäisevään toimintaan, niin myös sikojen kohdalla. Käytännössä tällä tarkoitetaan tartuntojen ehkäisyä, mikä onnistuu riittävän hygienian, oikean ravinnon ja asiantuntevan hoidon avulla.

Terveysvalvonnan tarkoituksena on estää tappiota tuottavien sikatautien leviäminen. Tähän kuuluu ternimaito- ja salmonellanäytteet, kapisaneeraus ja eläinlääkärin tarkastukset neljä kertaa vuodessa. Eläinlääkärin kanssa tehdään terveydenhoitosuunnitelma, jota päivitetään SIKAVAan. SIKAVA toimii internetissä ja sen tulisi sisältää tiedot kaikista sikalassa tehdyistä toimenpiteistä. Terveystarkkailu on osa sikatarkkailua ja sillä tarkoitetaan terveydentilan seuranta porsastuotantotiloilla. (Heikkonen 2009).

#### 4.1.1 Ennaltaehkäisevät toimet

Sikalaa ei päästetä ylimääräisiä vierailijoita. Välttämättömät vierailijat kuten eläinlääkäri, siementäjä ja sikatalousneuvoja tulee pukea oikein käyntiä varten. Vierailijoille tulee olla varattuna joko kertakäyttöiset tai omat saappaat, haalari ja pähkinä. Vierailijoiden tulee myös jättää ulkovaatteet niille varattuun paikkaan ja pestä sekä desinfioida kädet ennen ja jälkeen sikalassa käynnin. Jalkineet pitää myös desinfioida. Saappaat tulee desinfioida tarkoituksenmukaisissa altaissa osastolta toiselle siirryttäessä. Eri sikaloissa vierailujen välissä tulisi olla pari päivää tautiriskin minimoimiseksi. (Ett.fi 2010 Tautiriskien hallinta sikaloissa).

Eläimiä ostettaessa tulee varmistua niiden terveydestä. Ennen muiden sikojen joukkoon laskemista ostoeläin tulee pitää karanteenissa. Karanteenin aikana voidaan laittaa muutama oman sikalan sika samaan tilaan, jolloin varmistutaan siitä, kantaako ostoeläin sairauksia joihin muut siat voisivat sairastua. Näin myös ostoeläin tottuu sikalan bakteerikantaan. (Ett.fi 2010 Tautiriskien hallinta sikaloissa).

Kaiken eläinliikenteen tulisi tapahtua erillisen lastaustilan kautta. Tilan tulisi olla helposti desinfiotavissa, sillä eläimiä hakeva henkilö saattaa tuoda taudin tilalle. Lastaushuoneen avulla eläintenhakijan ei tarvitse tulla itse sikalan puolelle, mikä helpottaa tautipainetta molemmin puolin. (Ett.fi 2010 Tautiriskien hallinta sikaloissa).

Sikalassa ei saa pitää muita hyötyeläimiä. Pikkulinnut saattavat levittää salmonellaa, mutta suurin haitta on kuitenkin rotta. Sika on kaikkiruokainen ja syö varmasti kuolleen rotan jos siinä onnistuu. Rotalla kuitenkin saattaa olla trikiini, eli sukkulamato, joka saattaa loisia lihaa syövässä eläimissä. Trikiini säilyy lihassa, jos se on käsitelty huonosti ja voi sitä kautta kulkeutua ihmisen elimistöön. Ihmiselle trikiini pahimmassa tapauksessa aiheuttaa lihashalvauksia ja ihminen voi jopa menehtyä tartuntaan. (Heikkonen 2009).

Sikalassa käytettävät rehut on hankittava ETT:n (Eläintautien torjuntayhdistys) positiivilistalla olevilta toimijoilta. Tämä on myös yhtenä ehtona salmonellavakuutukselle terveysturvallisuuden salmonellanäytteiden lisäksi. Positiivilista löytyy ETT:n nettisivuilta [www.ett.fi](http://www.ett.fi).

#### 4.1.2 Taudinaiheuttajat sikalassa

Jokaisessa sikalassa on oma ympäristöbakteerikantansa. Normaalityytilanteessa niistä ei ole haittaa, mutta eläimen vastustuskyvyn jostain syystä laskiessa tai tartuntapaineen noustessa ne saattavat aiheuttaa tauteja. Escherichia- eli E-coli lienee yleisin sikalasta löytyvä ympäristöbakteeri, joka tilaisuuden tullen voi aiheuttaa mm. vieroitusripulia, maitokuumetta, virtsatie- ja keuhkotulehduksia ja kohtutulehduksia.

Tautibakteereista sikoja useimmiten vaivaavat sikaruusu ja salmonella. Sikaruusu on maabakteeri, joka saattaa kulkeutua sikalaan esimerkiksi multaisten pahnosten mukana. Sikaruusun takia kaikki laiduntavat siat pitää rokottaa. Salmonella tarttuu ulosteiden välityksellä. Mycoplasmat ja virukset aiheuttavat erilaisia tauteja. Yleisin mycoplasman aiheuttama tauti on porsasyskä, joka on vakavasti vastustettava paljon tappioita tuottava tauti. Virukset aiheuttavat monia tauteja, kuten parvoa, sikainfluenssaa, sikaruttoa ja suu- ja sorkkatautia. PMVS eli porsaiden näivetystauti on sirko-viruksen aiheuttama sikaloissamme uusi vakavia tappiota aiheuttava tauti. (Heikkonen 2009).

Homeet ja homemyrkyt voivat myös aiheuttaa tauteja. Pilaantunut rehu aiheuttaa erityisesti lisääntymisongelmia, kuten luomisia. Homeiden aiheuttamia ongelmia esiintyy yleensä kun sioille syötetään sadevuosien viljoja.

#### 4.2 Lihasikojen yleisimmät sairaudet

Valitsin teurastiedoista yleisimmät osahylkäyksien aiheuttajat lähempään tarkasteluun. Näistä kaikki eivät ole varsinaisia tauteja, mutta merkittäviä syitä hylkäykseen.

##### 4.2.1 Niveltulehdus

Niveltulehdukset ovat ehdottomasti suurin hylkäyksien aiheuttaja. Niveltulehdus on bakteerin aiheuttama tauti, joka pääsee niveliin avohaavojen kautta. Sian iho voi rikkoutua karsinarkenteiden ollessa huonot tai sian muuten kolhiessa itseään, mutta myös hännänpurenta on iso riski tulehduksille. Myös rokotusten ja lääkinnän aiheuttamat pistoskohdat saattavat olla ovi-aukkona bakteereille. Pistoksen kautta tulehdus saattaa tulla suoraan niveleen, mutta useimmiten niveltulehdus syntyy veren mukana tulleiden bakteerien takia.

Niveltulehdusta hoidetaan yleensä antibiootein. Lääkinnän lisäksi huonosti liikkuva eläin kannattaa siirtää sairaskarsinaan, jotta se ei jää muiden jalkoihin (esim. hännänpurenta). Kun tulehdus havaitaan riittävän ajoissa, on sialla hyvät mahdollisuudet parantua. Jos lääkkeet eivät tunnu auttavan, tai sika selvästi kärsii kun tilanne havaitaan, paras ratkaisu on teurastaa tai lopettaa eläin.

##### 4.2.2 Keuhkokalvontulehdus

”Keuhkokalvontulehdukset voivat liittyä muihin keuhkotulehduksiin tai olla itsenäinen *Actinobacillus pleuropneumoniae*- bakteerin aiheuttama tauti” (Rautala 1999, 16). Keuhkokalvontulehdus saattaa siis tulla jälkitautina porsasyskän, sen aiheuttaman keuhkotulehduksen tai muun keuhkotulehduksen takia. Räkäistä sikaa voi hoitaa antibiootein, mutta keuhkokalvontulehdus ei välttämättä näy päällepäin. Antibioottien (ja muiden lääkkeiden) kanssa on myös aina muistettava varoajat.

Paras keino suojautua keuhkovaivoilta on hyvät olosuhteet. Sikalan tulisi olla osastoitu siten, että kullekin eläinryhmälle voidaan järjestää mahdollisimman optimaalinen lämpötila ja ilmasto. Sika tarvitsee aina raikasta ilmaa, mutta lämmön tarve vaihtelee hurjasti. Pieni porsas tarvitsee lämpölampun, jonka alla on trooppisen lämmintä, kun taas teuraskypsä lihasika voi parhaiten noin 16 asteen lämpötilassa. Parhaimmissa tapauksissa lämpötilaa pystytään säätämään esimerkiksi viikoittain.

#### 4.2.3 Suolinkaisvauriot maksassa

Suolinkaiset ovat matoja, jotka aiheuttavat maksaan vaaleita läikkiä, eli arpia. Jos läikkiä on paljon, maksa hylätään. Jos läikät on mahdollista poistaa lihantarkastuslain mukaan viidellä viillolla, ei maksa tarvitse hylätä kokonaan (Rautala 1999, 17).

Suolinkaiset leviävät munina ulosteen mukana. Munat ovat paksukuorisia ja niitä on vaikea hävittää. Suolinkaisia torjutaan matolääkkeillä, joita yleensä annetaan emakoille. Isoissa lihasikaloissa osastot saatetaan desinfioida erien välillä suolinkaisia tuhoavalla aineella.

#### 4.2.4 Hännänpurennan aiheuttamat paiseet

Hännänpurenta ja sen aiheuttamat paiseet olivat toiseksi suurin syy hylkäykseen. Hännänpurenta on yleistä, kun sika joutuu elämään suuressa ryhmässä, pienehkössä tilassa ja lähes ilman virikkeitä. Myös sialle luonnollisten käyttäytymismallien estäminen aiheuttaa stressiä, joka usein purkaantuu kaveria näykkimällä. Sika on laumaeläin ja luonnollisessa tilanteessa se syö, nukkuu ja muutenkin toimii yhdessä laumansa kanssa. Laumassa myös selvitetään hierarkia ja tappeluiden jälkeen lauman ollessa sopivan kokoinen, sika tietää kuka on missäkin lauman arvoasteikossa. Hännänpurennalle on monia altistavia tekijöitä, mutta varsinaista syytä siihen ei ole vielä löydetty.

Vuonna 2008 alkanut yhteispohjoismainen NKJ-hanke (Tail biting and tail docking in the pig: biological mechanisms, prevention, treatment and economic aspects) tekee tärkeää työtä hännänpurennan syiden ja ennaltaehkäisykeinojen selvittämisessä. Tutkimuksen osana on muun muassa kehitetty malli, joka laskee sikapaikan tuottoarvot erilaisilla purennan esiintyvyytasoilla. Tutkimustulosten avulla pyritään selvittämään myös voiko fysiologisten erojen perusteella tunnistaa hännänpurennalle alttiit siat ja poistaa ne sikapopulaatiosta. (Kahila 2010).

Hännän- tai kyljenpurenta siis aiheuttaa avohaavan, jonka kautta bakteerit pääsevät elimistöön. Hännän tulehtuessa bakteerit siirtyvät verenkierron mukana muualle elimistöön, jossa ne aiheuttavat tulehduksia. Snellmanin teurastamolla teurastamon eläinlääkäri sanoi kesällä



2009, että sika on todella taitava peittämään sairautensa ja usein se myös koteloi elimistöön tulevat tulehdukset, jolloin ne saattavat jäädä huomaamatta. Tulehduspesäkkeet saattavat kuitenkin muodostua myös esimerkiksi selkärangan alueelle, jolloin ne saattavat painaa hermoja ja aiheuttaa esimerkiksi takapään halvaantumisen. Parhaiten hännänpurenta ja siitä aiheutuvat paiseet on estettävissä mahdollisimman lajinmukaisten olosuhteiden avulla.

## 5 Rehukoe Längelmäen kantakoeasemalla

Längelmäen kantakoeasemalla suoritettiin vuonna 2008 kolme eri rehua vertaileva koe. Kokeen tarkoituksena oli selvittää mikä rehuista on paras sikojen kasvun, terveyden ja hännänpurennan kannalta. Kokeessa oli mukana sikoja kahdeksalta eri osastolta, yhteensä 105 koesikaa. Tässä esitettävät tulokset perustuvat sikojen syönti- ja teurastietoihin. Koska rehunvalmistajilta ei ole lupaa nimen käyttöön, on eri testirehut nimetty Rehu 1 (48 koesikaa), Rehu 2 (72 koesikaa) ja Rehu 3 (19 koesikaa).

### 5.1 Testirehu 1 (Kontrollirehu)

Testirehu 1 oli kokeen aikaan sikalassa normaalisti käytetty rehu, joka toimi myös kontrollirehuna. Testirehu 1A on alkukasvatuskauden rehu ja Testirehu 1B loppukasvatuskauden rehu. Näitä rehuja on syötetty kolmivaiheruokinnan periaatteiden mukaan siten, että rehua on vaihdettu noin kuukauden välein (Taulukko 2a ja 2b).

A-rehu	B-rehu
100 % testirehu 1 A	100 % testirehu 1 B

	A-rehu	B-rehu
1-28 pv	100 %	0 %
29-55 pv	40 %	60 %
56-87 pv	10 %	90 %

Taulukko 2a ja 2b. Taulukosta 2a näkyy 1A ja 1B-rehujen koostumus. Taulukosta 2b näkyy niiden sekoitussuhteet ja syöttöpäivät koeajalla.

## 5.2 Testirehu 2

Testirehu 2 koostuu Testirehu 1A:sta ja Testirehu 1B:stä ja niihin lisätyistä tiiviste- ja vitamiinirehuista (Taulukko 3a ja 3b). Testirehu 1 ja 2 olivat saman valmistajan tuotteita.

A-rehu	B-rehu
93 % testirehu 1A	9 % testirehu 1 A
6 % tiiviste	86 % testirehu 1 B
1 % vitamiinirehu	3 % tiiviste
	2 % vitamiinirehu

	A-rehu	B-rehu
1-28 pv	100 %	0 %
29-55 pv	51 %	49 %
56-87 pv	0 %	100 %

Taulukko 3a ja 3b. Taulukko 3a kertoo 2A- ja 2B-rehujen koostumuksen. Taulukosta 3b näkyy niiden sekoitussuhteet ja syöttöpäivät koeajalla.

## 5.3 Testirehu 3

Testirehu 3 tuli eri rehytyöstä kuin testirehut 1 ja 2. Rehu koostui myös kahdesta alku- ja loppukasvatukseen suunnitellusta rehusta ja sitäkin käytettiin kolmivaiheruokinnan mukaan (Taulukko 4a ja 4b).

A-rehu	B-rehu
100 % testirehu 3 A	100 % testirehu 3 B

	A-rehu	B-rehu
1-28 pv	100 %	0 %
29-55 pv	40 %	60 %
56-87 pv	10 %	90 %

Taulukko 4a ja 4b. Taulukko 4a kertoo rehujen 3A ja 3B koostumuksen. Taulukosta 4b näkyy niiden sekoitussuhteet ja syöttöpäivät koeajalla.

## 5.4 Rehujen ominaisuuksien vertailu

Opinnäytetyössä on vertailtu rehujen ominaisuuksia niiden peruskomponenttien sisällön ja ominaisuuksien perusteella (Liitteet 2-5). Vertailusta on siis jäänyt pois Testirehu 2 tiiviste ja vitamiinirehujen sisältö, sillä niiden tuotetiedot eivät kuulu aineistooni. Myöskään rehujen viralliset sekoitustiedot, joista näkisi esimerkiksi vitamiinimäärät ruokinnan eri vaiheissa eivät kuuluneet aineistoon.

Käytettävissä olevasta aineistosta tein vertailun rehujen ominaisuuksien välillä (Taulukko 5). Ominaisuuksissa kiinnitin huomiota erityisesti lysiini- ja E-vitamiinipitoisuuksiin. Vertailussa kävi odotetusti ilmi, että alkukasvatukseen tarkoitetut rehut (1 A ja 3 A) ovat molemmilla valmistajilla väkevämpiä kuin loppukasvatuskauten rehut (1 B ja 3 B). Rehujen väkevyyttä säädellään sian kasvukyvyn mukaan, tässä tapauksessa A- ja B-rehujen sekoitussuhdetta muuntelemalla.

1-rehuissa on huomattavasti enemmän E-vitamiinia ja seleeniä kuin 3-rehuissa, mutta 3-rehujen kuparipitoisuus on suurempi kuin 1-rehujen. Kuparipitoisuuden suuruuden takana saattaa olla sen välttämättömyys ainesosana veren punasoluissa ja luun muodostuksessa, kuten pellervo.fi sivustolla todetaan (pellervo.fi 2000). Kuparipitoisuutta kasvattamalla pyritään kasvattamaan entistä vahvempiluustoisia sikoja nopeallakin kasvutahdilla. ”Seleeni ja E-vitamiini suojaavat yhteisvaikutteisesti elimistön solukalvoja hapettumiselta. Niiden puute voi aiheuttaa sioille tyypillistä maksarappeutumaa, lihasrappeutumaa ja äkillisiä sydänkuolemia.” (Rautala 1999,167.)

sisältö	rehu 1 A	rehu 1B	rehu 3 A	rehu 3 B
%				
kosteus	10,9	11,4	12	12
raaka-valkuainen	17,81	16,2	16,5	14,5
raakarasva	5,78	5,14	4,4	3,6
raakakuitu	5,08	4,83	4,3	5,2
lysiini	0,683	0,564	1,12	0,84
tuhka	6,33	5,45	5,9	5,3
KY-IE/kg				
A-vitamiini	11,2	11	8,5	8
D3-vitamiini	1,7	1,4	1,8	1,5
mg/kg				
E-vitamiini	170	170	75	70
kupari	12,14	13,39	19	18
seleeni	0,61	0,61	0,4	0,39
RY/kg, sika	1,016	1	1,03	0,99

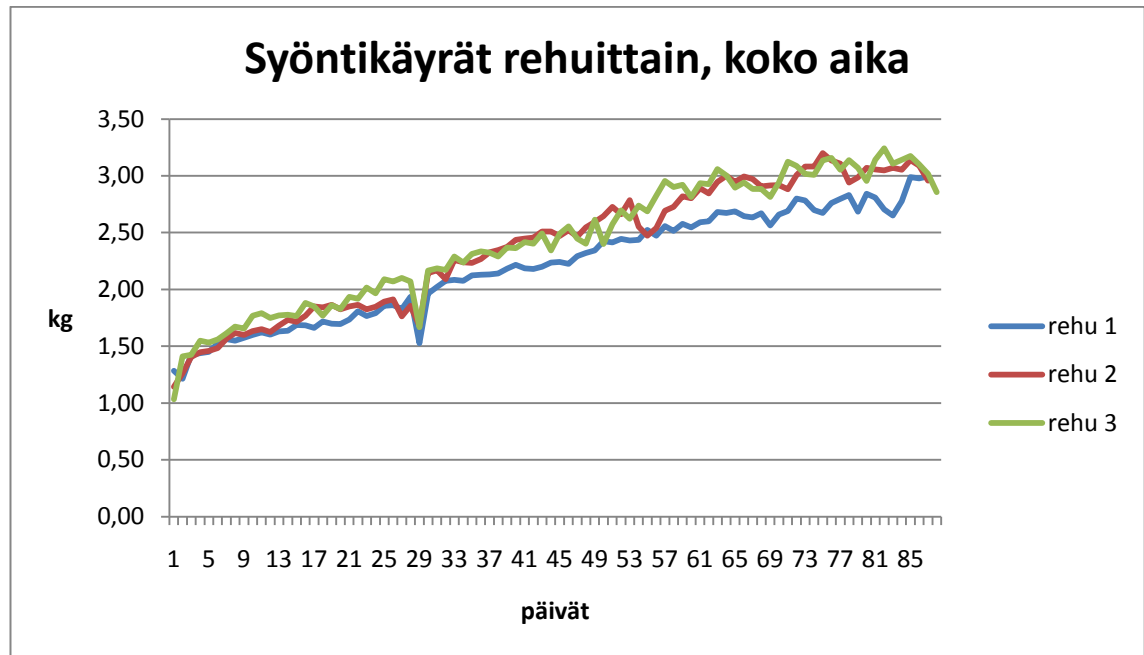
= suurin pitoisuus

Taulukko 5. Testirehujen sisällön vertailu.

## 5.5 Syöntitiedot

Syöntitiedoista näkyy joka osaston kaikkien koesikojen syöntimäärät kiloina koko koeasemalla vietetyn ajan osalta. Oheisesta kaaviosta (Kuvio 1) näkee rehujen syöntimäärien kehityksen koko koeajalta.

## 5.5.1 Syöntimäärien vertailu



Kuvio 1. Syöntikäyrät rehuittain koko koeajalta kaikkien sukupuolien osalta.

Kaaviosta 1 käy ilmi että, Rehu 3 on maittanut parhaiten lähes koko koeajan. Kontrollirehua eli Rehua 1 on syöty vähiten. Kaikilla rehuilla on tapahtunut iso notkahdus ensimmäisen rehunvaihdon, eli 28.päivän aikaan, mutta toinen rehunvaihto ei ole vaikuttanut kuin 2 Rehun kohdalla syöntiä alentavasti. Syynä tähän lienee se, että ensimmäisen rehunvaihdon kohdalla rehun koostumus muuttuu eniten, kun siirrytään ”pikkuporsasrehusta isojen sikojen rehua” kohti. 2 Rehun kohdalla myös toisen rehunvaihdon aiheuttama notkahdus johtune siitä, että muuttuu kokonaan B- eli ”isojen sikojen”-rehuksi.

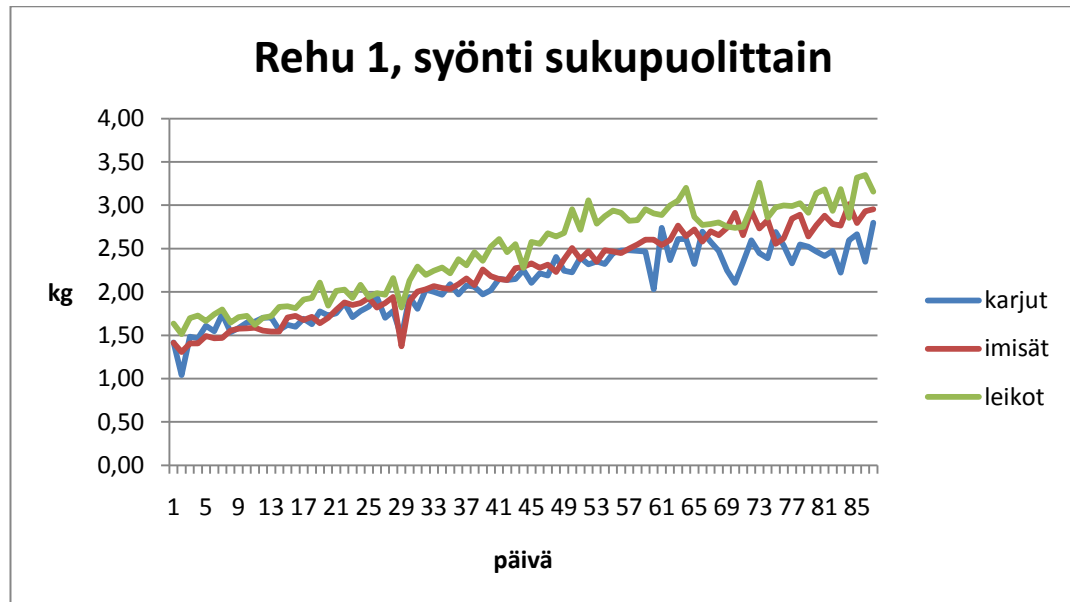
	karju ka/kg/pv	imisä ka/kg/pv	leikko ka/kg/pv
Rehu 1	2,1	2,21	2,46
Rehu 2	2,27	2,29	2,63
Rehu 3	2,36	2,81	2,79

Taulukko 6. Keskimääräinen syönti rehuittain ja sukupuolittain koko koeajalta.

Taulukosta 6 näkee, että karjujen syönti on joka rehussa heikointa. Rehulla 1 ja 2 leikot söivät parhaiten ja rehulla 3 imisät. Suurin ero parhaan ja huonoimman syönnin välillä on rehulla 3. Rehu 3 on kuitenkin myös maittanut jokaiselle sukupuolelle parhaiten. Rehun 3 maittavuus saattaa johtua sen suuremmasta kosteusprosentista (Taulukko 5).

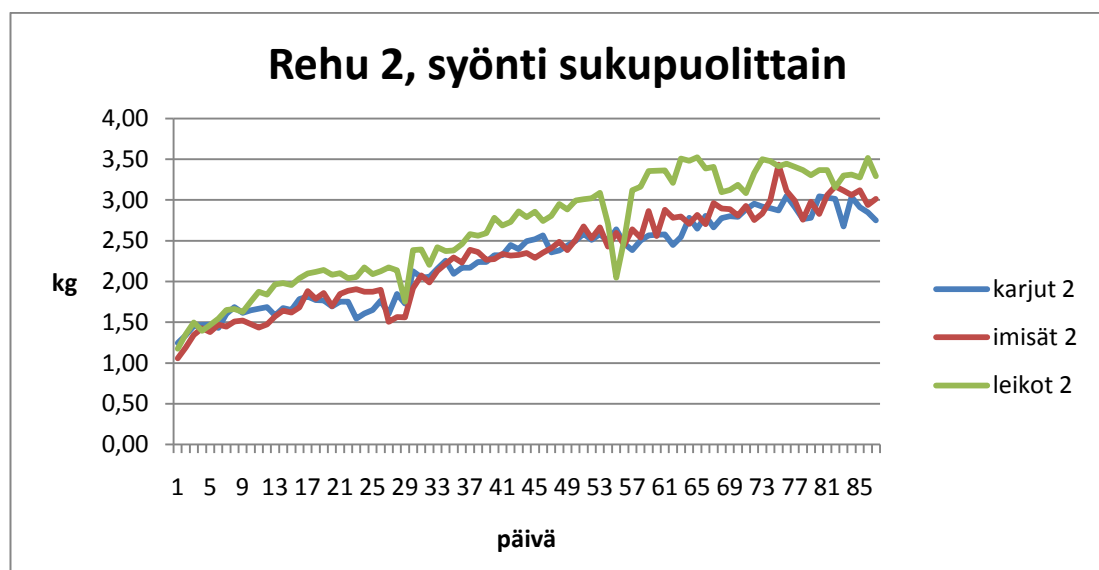
### 5.5.2 Syöntitiedot sukupuolittain

Koeajalta oli käytettävissä yksilölliset syöntitiedot osalta koesioista (Rehu 1 48 sikaa, Rehu 2 72 sikaa, Rehu 3 19 sikaa). Jaottelin koesiat ryhmiin rehuittain ja sukupuolittain ja keskiarvojen perusteella vertailin syöntejä sukupuolittain.



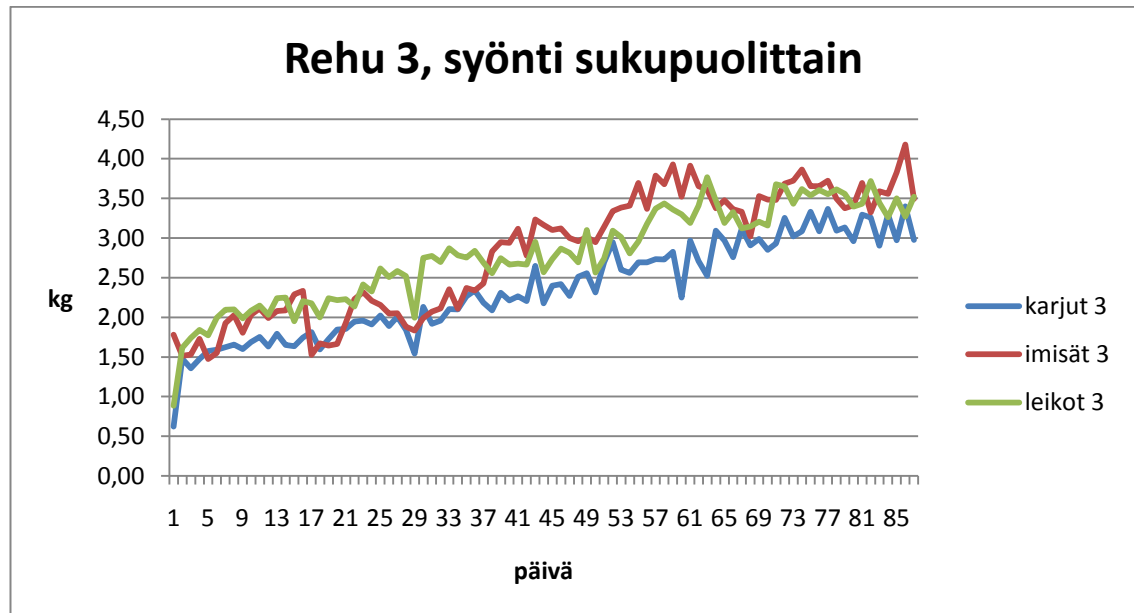
Kuvio 2. Rehun 1 syöntikäyrät sukupuolittain koko koeajalta.

Rehu 1 (Kuvio 2) on maittanut parhaiten leikoille ja huonoiten karjuille. Imisillä on tapahtunut suurin notkahdus rehun ensimmäisen vaihdon aikaan 28.päivän kohdalla. Karjujen syönti poikkeaa eniten muista sukupuolista toisen rehunvaihdon jälkeen 55.päivästä eteenpäin. Rehua 1 on parhaimmillaan syöty noin 3.4 kiloa päivässä.



Kuvio 3. Rehun 2 syöntikäyrät sukupuolittain koko koeajalta.

Kuvion 3 perusteella myös Rehu 2 on maittanut parhaiten leikoille. Karjujen ja imisien syönti on ollut melko tasaväkistä. Eniten syöneillä leikoilla on myös suurimmat notkahdukset rehunvaihtojen kohdalla. Viimeisen ruokintavaiheen kohdalla imisät ovat hetkittäin päässeet leikkojen kanssa samoihin syöntimääriin. Suurin syöntimäärä Rehulla 2 on 3.5 kiloa päivässä.

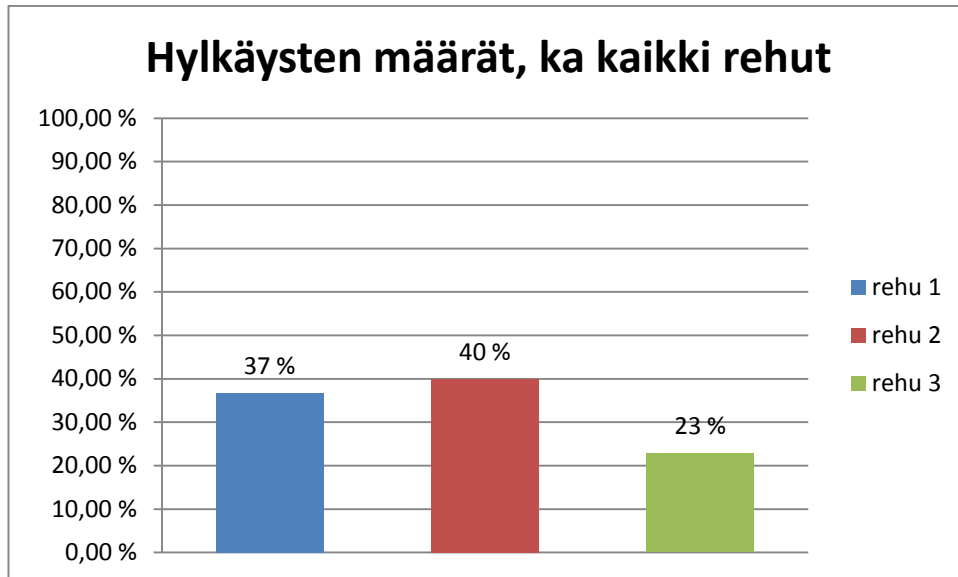


Kuvio 4. Rehun 3 syöntikäyrät sukupuolittain koko koeajalta.

Rehun 3 kohdalla syöntikäyrät (Kuvio 4) poikkeavat eniten sukupuolten välillä. Karjujen syönti on selvästi heikointa koko koeajalla. Imisät ja leikot ovat syöneet ensimmäiset kaksi viikkoa liki saman verran, sitten imisien kohdalla on tapahtunut notkahdus. 37.päivän kohdalla imisät ovat kuitenkin kirineet leikot kiinni ja menevät ohi syöntimäärissä. 65.päivästä loppuun asti leikkojen ja imisien syöntimäärä pysyy taas lähes samoilla kilomäärillä. Rehua 3 on syöty kilomääräisesti eniten, noin 4.2 kiloa päivässä. Tulokseen saattaa vaikuttaa sikojen määrä, sillä 3 Rehua syöneitä koesikoja oli vain 19, kun 1 Rehua söi 48 koesikaa ja 2 Rehua 72 koesikaa. 3 Rehun kohdalla aineisto oli puutteellinen ja aineistossa saattoi sattumalta olla juuri ne eniten syöneet imisät, jotka saattavat nyt vääristää tulosta.

## 5.6 Teurastiedot

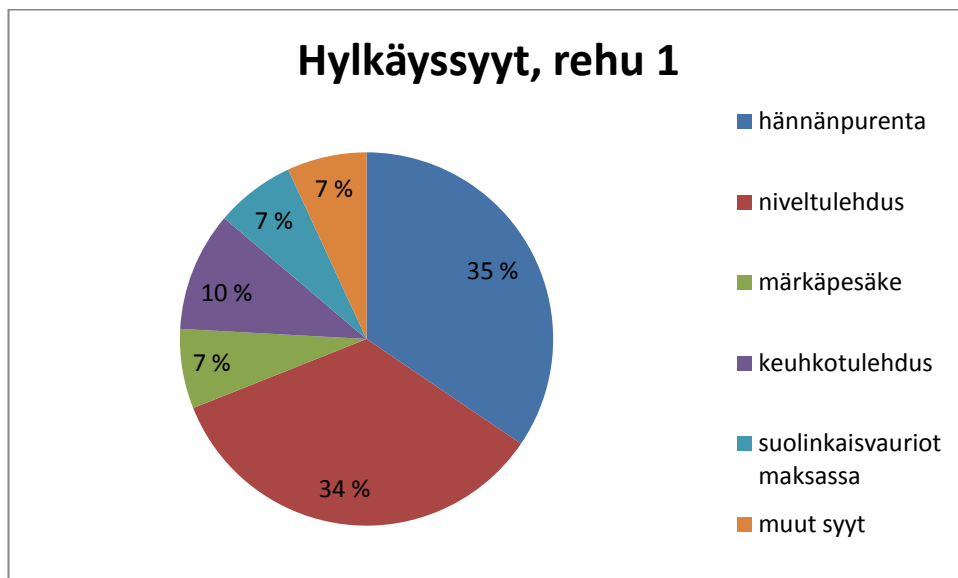
Teurastiedoista käytin kaikkia rehua syöneitä eläimiä kaavioiden muodostukseen riippumatta siitä, olivatko eläimet koesikoja. Rehun 1 kohdalla eläimiä oli 229 kpl, Rehun 2 osalta sikojen määrä oli 236 kpl ja Rehun 3 osalta 142 kpl. Hylkäyssiissä hännänpurennalla tarkoitetaan lähinnä siitä aiheutuneita paiseita ja muut syyt sisältävät satunnaisesti esiintyneitä syitä, kuten sydänlappätulehdus, herakalvojen tulehdus, syöpä ja moniniveltulehdus. Sukupuolet oli tiedossa kaikilta sioilta.



Kuvio 5. Teurashylkäysten määrät rehuittain.

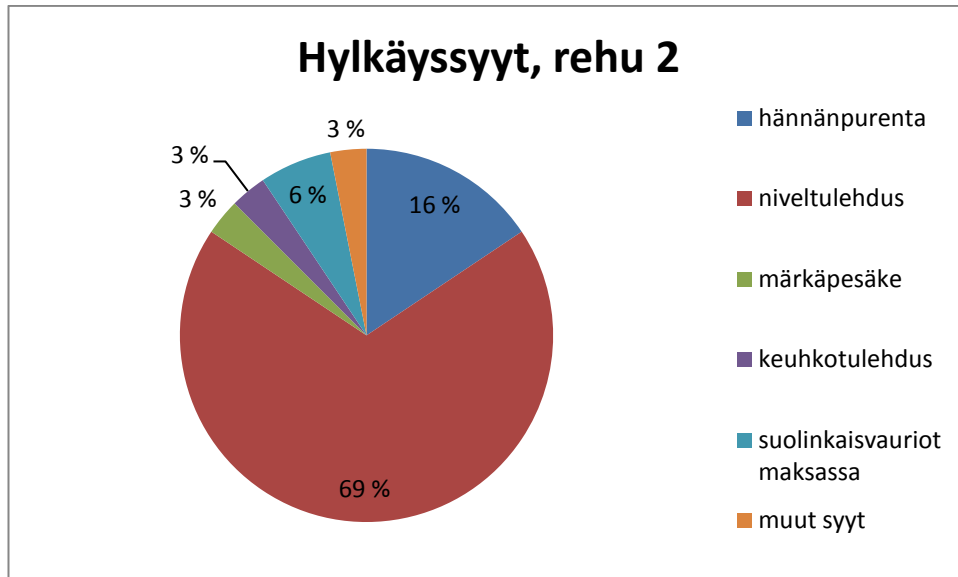
Teurashylkäyksiä oli prosentuaalisesti eniten rehulla 2 eli 40 % (Kuvio 5). Rehu 1 oli melkein samoissa lukemissa (37 %). Rehulla 3 oli ehdottomasti vähiten teurashylkäyksiä, vain 23 %. Tähänkin saattaa vaikuttaa aineiston puutteellisuus.

#### 5.6.1 Hylkäyssyyt rehuittain



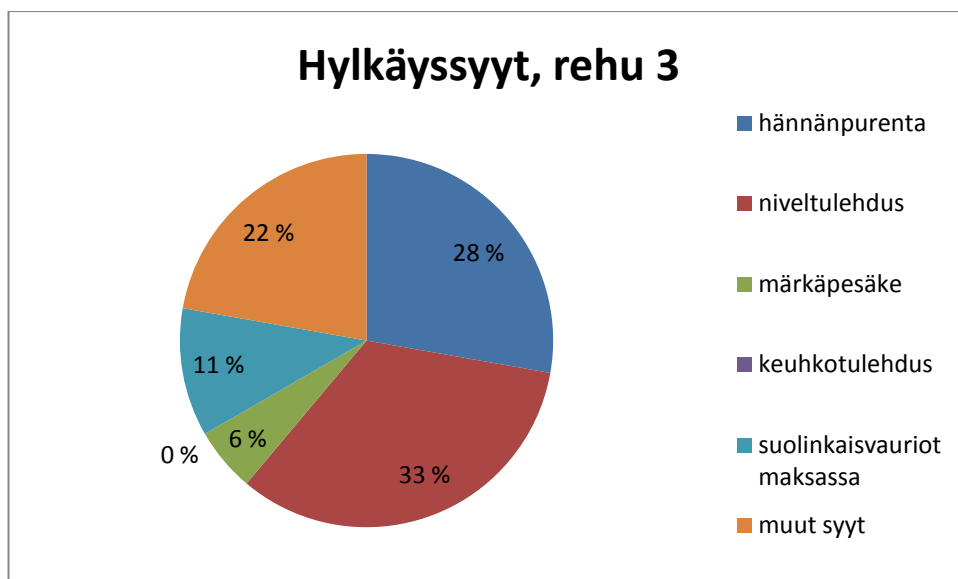
Kuvio 6. Teurashylkäysten syyt ja määrät rehulla 1.

Rehulla 1 hylkäyksiä (Kuvio 6) aiheutti eniten hännänpurenta (35 % hylkäyksistä) ja niveltulehdukset (34 % hylkäyksistä). Keuhkotulehdukset aiheuttivat 10 % hylkäyksistä ja märkäpesäkkeet, suolinkaisvauriot maksassa ja muut syyt kukin 7 % hylkäyksistä.



Kuvio 7. Teurashylkäysten syyt ja määrät rehulla 2.

Kuviosta 7 näkee, että Rehulla 2 suurin syy teurashylkäykseen oli niveltulehdukset, joiden osuus hylkäyssyistä oli 69 %. Toiseksi suurimmaksi syyksi hylkäykseen nousi hännänpurenta (16 %) ja kolmanneksi suolinkaisvauriot maksassa (6 %). Muut syyt, keuhkotulehdus ja märkäpesäkkeet saivat kaikki 3 % osuuden hylkäyssyistä.

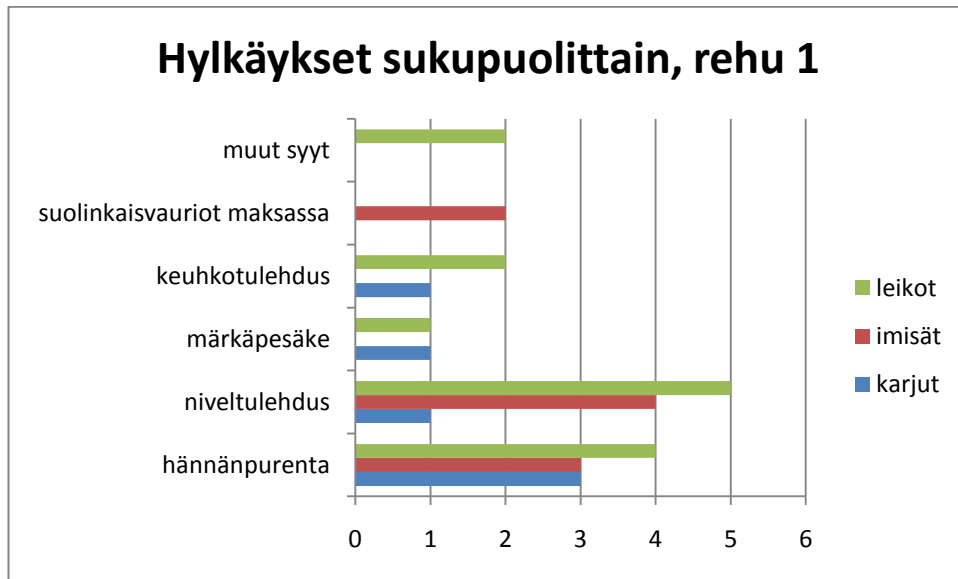


Kuvio 8. Teurashylkäysten syyt ja määrät rehulla 3.

Niveltulehdus oli suurin syy teurashylkäykseen 33 %:n osuudella rehulla 3 (Kuvio 8). Hännänpurenta tuli seuraavana 28 % osuudella ja muut syyt kolmantena 22 % osuudella. 11 % hylkäyksistä aiheutti suolinkaisvauriot maksassa ja 6 % märkäpesäkkeet. Keuhkotulehdus ei aiheuttanut yhtään teurashylkäystä tämän rehun kohdalla.

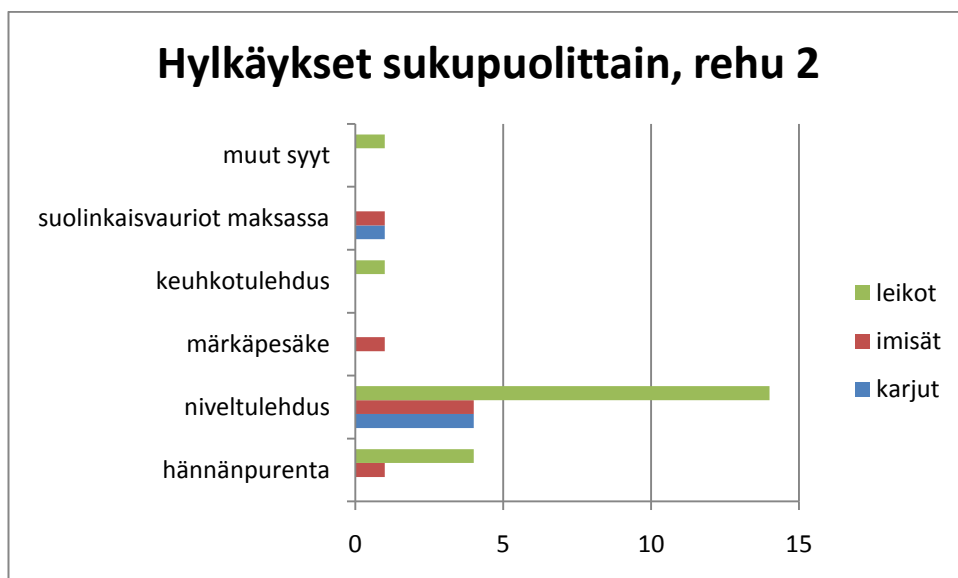


### 5.6.2 Hylkäyssyyt sukupuolittain ja rehuittain



Kuvio 9. Teurashylkäykset sukupuolittain rehulla 1.

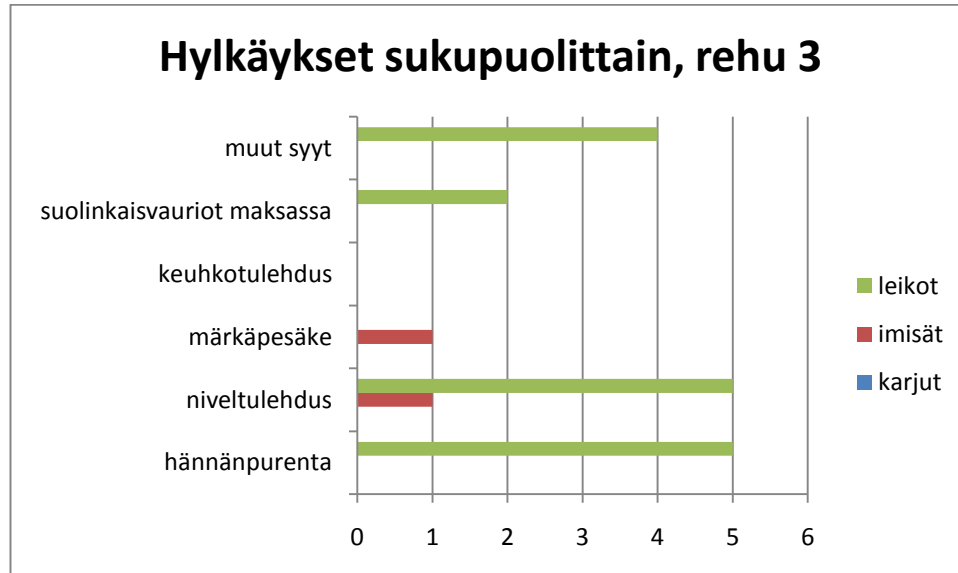
Kuviosta 9 näkyy, että niveltulehdus aiheutti eniten hylkäyksiä leikoille (5 kpl), sitten imisille (4 kpl) ja vähiten karjuille (1 kpl). Hännänpurennan takia hylättiin 4 leikkoa, 3 imisää ja 3 karjua. Märkäpesäkkeiden vuoksi hylkäykseen meni 1 leikko ja 1 karju. Keuhkotulehdus aiheutti hylkäyksen 2 leikolle ja 1 karjulle. Muiden syiden takia hylättiin 2 leikkoa ja suolinkaisvaurioiden takia 2 imisää.



Kuvio 10. Teurashylkäykset sukupuolittain rehulla 2.

Rehun 2 kohdalla niveltulehdus aiheutti eniten hylkäyksiä (14 kpl) leikoille (Kuvio 10). Se aiheutti myös 4 hylkäystä sekä imisille, että karjuille. Hännänpurenta aiheutti 4 hylkäystä lei-

koille ja 1 imisille. Suolinkaisvauriot maksassa aiheuttivat yhden hylkäyksen karjuille ja imisille. Keuhkotulehduksen ja muiden syiden takia hylättiin molempien takia yksi leikko ja märkäpesäkkeen takia yksi imisä.



Kuvio 11. Teurashylkäykset sukupuolittain rehulla 3.

Keuhkotulehdus ei aiheuttanut yhtään hylkäystä Rehulla 3 (Kuvio 11). Niveltulehdus aiheutti 5 leikon ja 1 imisän hylkäykset. Märkäpesäke aiheutti yhden imisän hylkäämisen. Lisäksi hylättiin leikkoja 5 hännänpurennan, 4 muiden syiden ja 2 maksan suolinkaisvaurioiden takia.

### 5.6.3 Hylkäyssyiden analysointi

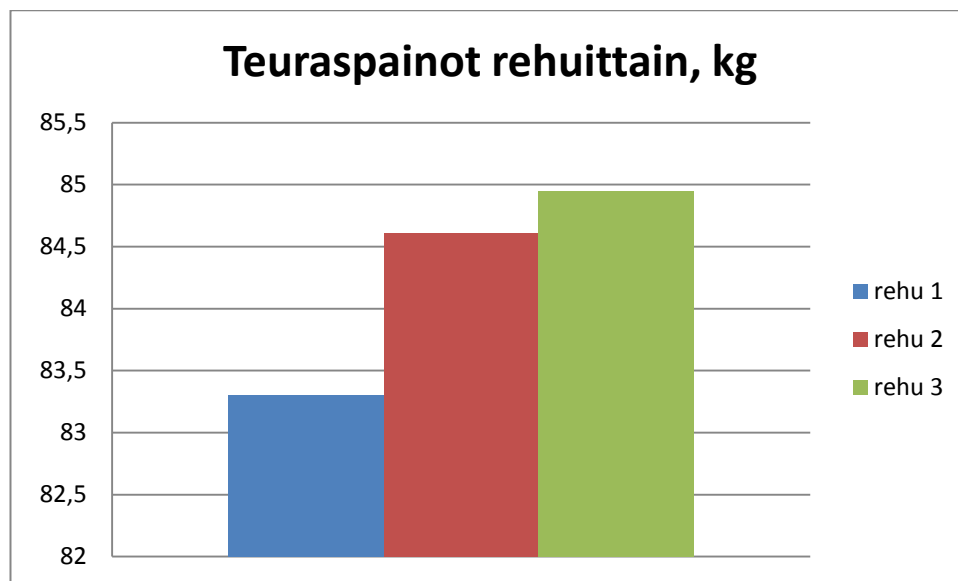
Längelmäen koeasemalla hännänpurenta lienee yleisin tulehdusten ja siten teurashylkäysten aiheuttaja, sillä porsaiden elinolot saattavat tuntua joistain yksilöistä stressaavilta. Tuottavuuden ollessa tärkeintä ja hyvien koeolosuhteiden luomiseksi on ollut pakko karsia sikojen elinolosuhteiden laadusta (virikkeet, karsinakoko, ulkoilu). Vähäiset virikkeet ja stressaavat elinolosuhteet aiheuttavat häiriökäyttäytymistä. Vaikka sika on jalostettu kasvamaan vauhdilla, sen ”henkiset ominaisuudet” eivät ole samalla tasolla. Längelmäen koeasemalla ruokinta on järjestetty yksilöautomaateista, mikä takaa parhaat tiedot yksilöiden kasvusta ja kehityksestä, mikä on tärkeää jalostuksen kannalta. Tämä yhdessä porsaiden sekoituksen ja sikalan liettelantajärjestelmän (kuivikkeita voi käyttää vain vähän) kanssa ovat omiaan laukaisemaan purentaa. Hännänpurenta alkaa yleensä, kun jollekin sialle tulee vastaan se ”viimeinen niitti”, esimerkiksi ensimmäinen pakkasyö. Kaikki siat eivät silti pure toisiaan edes äärimmäisen stressaavissa oloissa, mihin varmaa syytä ei ole vielä selvitetty.

Kantakoeasemalle tulee sikoja ympäri Suomen, jolloin sikaloiden erilaiset bakteerikannat saattavat altistaa heikoimpia yksilöitä taudeille. Kaikilla yhteistyösikaloilla on terveystarkastus,

mutta niiden omat niin sanotut normaalit bakteerit ovat kuitenkin eri kantaa ja voivat aiheuttaa sairastumisen toiseen bakteerikantaan tottuneelle. Tämä aiheuttanee osan hylkäyksistä.

Hylkäyssyyt sukupuolittain sijoittuivat melko tasaisesti sikojen määrän mukaan. Leikkoja oli aineistossa eniten, joten ne myös näyttävät sairastaneen eniten. 3 Rehun kohdalla aineiston puutteellisuus saattaa vaikuttaa tulokseen.

#### 5.6.4 Teuraspainot rehuittain

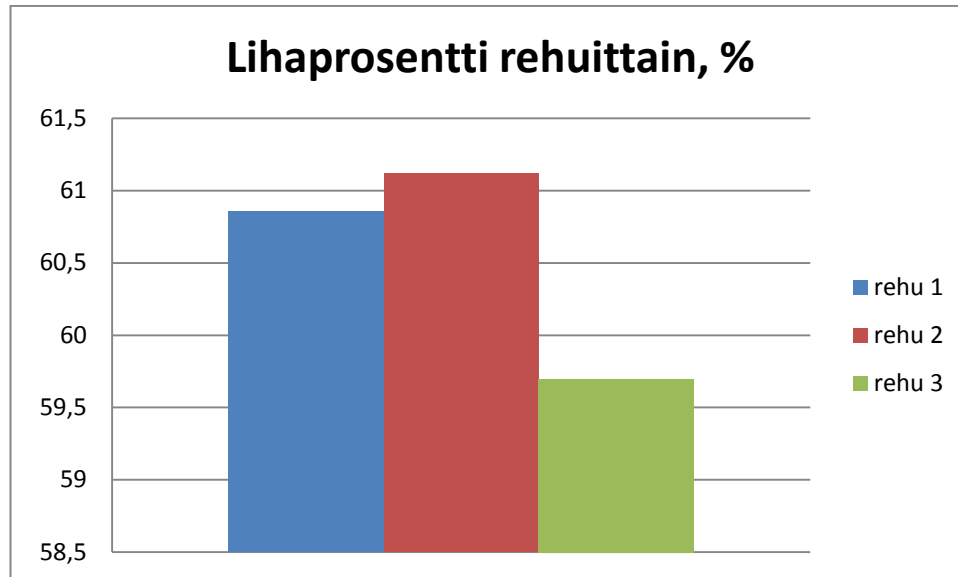


Kuvio 12. Teuraspainot kiloina rehuittain.

Teuraspainojen keskiarvoa laskettaessa käytin koko teurastamolta saatua aineistoa. Mukana on siis sekä koesiat että tavalliset lihasiat, kuten muissakin teurastietojen pohjalta tehdyissä kaavioissa. Rehulla 1 keskimääräinen teuraspaino oli 83,3 kg, Rehulla 2 84,6 kg ja Rehulla 3 84,9 kg. Teuraspainot korreloivat hyvin päivittäisten syöntimäärien kanssa, Rehu 3 maittoi parhaiten ja tuotti myös teuraspainoltaan painavimpia sikoja. Rehu 1 taas maittoi huonoiten ja myös teuraspaino jäi alhaisimmaksi.

#### 5.6.5 Lihaprosentti rehuittain

Lihaprosentti on luokiteltu Hennessy-mallin mukaan (Liite 6). ”Lihasiat luokitetaan joko Hennessy GP4-mittarilla kylkisilavan ja kyljyslihaksen paksuuden perusteella (lihaprosentti) tai silavakiikarilla kylkisilavan paksuuden perusteella (lihaprosentti)” (virtuaali.info 2010).



Kuvio 13. Lihaprosentti rehuittain.

Lihaprosentti Rehun 1 kohdalla on 60,8 %, Rehulla 2 61,1 % ja Rehulla 3 59,6 %. Lihaprosentti on suurin rehulla 2, joka maittoi keskinkertaisesti ja jonka kohdalla oli prosentuaalisesti eniten teurashylkäyksiä. Rehun 2 lihaprosentti on hyvin suhteessa teuraspainoon. Rehun 1 lihaprosentti on yllättävän suuri teuraspainoon nähden ja Rehulla 3 lihaprosentti taas on kovin pieni teuraspainoon nähden. Huonoiten maittanut Rehu 1 on kuitenkin ollut parasta sisällöltään, sillä sitä syöneiden sikojen punaisen lihan osuus on suurin.

”Päiväkasvun noustessa 600 grammasta lähelle kiloa, lihaprosentti laskee n. 0,8 %-yksikköä. Päiväkasvua ei kuitenkaan kannata jarrutella lihaprosentin takia, sillä kiertonopeudella on huomattavasti suurempi merkitys sikapaikan katteeseen kuin lihaprosentilla” (Farmit.net 2010 Voiko lihasikalan kannattavuutta parantaa?). Oletettavasti päiväkasvu on Rehulla 3 ollut suurinta, mikä siis selittää lihaprosentin alhaisuuden.

## 6 Yhteenveto

Rehuista 1 ja 2 olivat saman valmistajan ja ainoana erona niiden välillä oli Rehuun 2 lisätyt tiivisteet ja vitamiinit. Rehu 1 maittoi kaikille sukupuolille liki yhtä hyvin, mutta siinä, kuten kaikissa muissakin rehuissa leikoille parhaiten. Rehu 1 maittoi testirehuista huonoiten koko ajan syöntikeskiarvojen vertailussa. Rehua 2 syötiin kiloina enemmän kuin Rehua 1 ja siinä oli sekä ensimmäisen että toisen rehunvaihdon kohdalla suurimmat notkahdukset leikkojen syönteissä. Rehu 3 maittoi koko koeajan parhaiten kaikille sukupuolille. Se oli myös ainoa rehu jonka kohdalla imisät kirivät paikoittain leikkojen ohi päivittäisessä syöntimäärässä. 3 Rehun maittavuuteen lienee vaikuttanut sen suurempi kosteusprosentti ja mahdollisesti noin 100 mg/kg 1 ja 2 Rehuja pienempi E-vitamiinipitoisuus.

Teurashylkäyksiä oli prosentuaalisesti eniten Rehulla 2 (40 %), sitten Rehulla 1 (37 %) ja vähiten Rehulla 3 (23 %). Eniten hylkäyksiä aiheutti joka rehulla hännänpurenta ja niveltulehdukset. Rehulla 2 niveltulehduksia oli paljon, 69 % hylkäyksistä johtui niistä. Rehulla 3 oli näiden kahden lisäksi 22 % hylkäyksistä muista syistä johtuvia, mikä oli erikoisen suuri prosentti. Rehulla 1 ja 2 muiden syiden osuus oli 7 ja 3 %. Muut syyt sisältävät harvinaisemmat syyt teurashylkäyksiin, kuten sydänläppätulehdus, herakalvojen tulehdus, syöpä ja moniniveltulehdus. Hännänpurenta ja niveltulehdusten suuri osuus hylkäyksistä joka rehun kohdalla selittyy myös sikalaolosuhteilla. Hännänpurenta on usein oire aktiivisen sian tekemisen puutteesta. Harvassa sikalassa on kustannustehokkaasti tai esimerkiksi lietelantajärjestelmän takia mahdollista antaa sioille riittävästi tongittavaa, jolloin kaveri joutuu tonkimisen kohteeksi. Niveltulehdukset saattavat syntyä pienistä haavoista, joita sika saa karsinarakenteista tai tappeiluista, näitäkin on vaikea ehkäistä ruokinnalla.

Sukupuolittain jaoteltuna leikkoja hylättiin eniten. Rehulla 1 ja 2 leikot johtivat tilastoja kohdassa muut syyt, keuhkotulehdus, niveltulehdus ja hännänpurenta. Rehun 3 kohdalla leikkoja hylättiin eniten kohdissa muut syyt, suolinkaisvauriot maksassa, niveltulehdus ja hännänpurenta. Leikkojen suuri osuus hylätyistä sioista johtunee niiden määrästä, mutta myös kastronnilla saattaa olla vaikutusta asiaan. Kastratio heikentää vastustuskykyä hetkellisesti ja antaa bakteereille mahdollisuuden tunkeutua elimistöön, mikä saattaa vaikuttaa myös myöhempään vastustuskykyyn.

Imisiä hylättiin 1 Rehun kohdalla maksan suolinkaisvaurioiden, hännänpurenta ja niveltulehdusten takia. Rehulla 2 oli samat syyt sekä märkäpesäkkeet. Rehun 3 kohdalla imisiä hylättiin märkäpesäkkeiden ja niveltulehdusten takia. Rehun 1 osalta karjuja hylättiin keuhkotulehduksen, märkäpesäkkeiden, niveltulehdusten ja hännänpurenta takia. 2 Rehulla karjuja hylättiin vain suolinkaisvaurioiden ja niveltulehdusten takia, ja 3 Rehun kohdalla karjuja ei hylätty lainkaan.

Rehun 3 osalta hylkäyksiä oli prosentuaalisesti vähiten (23 %) ja teuraspaino oli suurin (84,6 kg), mutta lihaprosentti pienin (59,6 %). Hyvin maittava rehu kasvattaa nopeasti rasvakerrosta jättäen lihaprosentin pienemmäksi, mutta pitäen siat terveempinä. Rehun 3 alhainen lihaprosentti ei muutenkaan huononna rehua, sillä kuten Farmit.net sivustolla todetaan, sikalan kate kasvaa kiertonopeuden nopeutuessa. (Farmit.net 2010.)

Rehu 3 on sekä maittanut parhaiten, että aiheuttanut vähiten teurashylkäyksiä. Rehun maittavuuden avulla siat kasvavat nopeammin ja saavuttavat aikaisimmin teuraskypsyyden. Koeolosuhteissa nopeasta kasvusta ei ollut hyötyä koeajan ollessa kaikilla sama, mutta normaalissa sikalassa se parantaa kannattavuutta vapauttamalla sikapaikan seuraavalle nopeammin. Tämän tutkimuksen valossa Rehu 3 on siis paras, jos mittarina pidetään päivittäistä syöntimäärää, teurashylkäysten määrää ja sikojen kasvunopeutta. Synnä tähän lienee rehun korke-

ampi kosteus-, lysyiini- ja kuparipitoisuus, sekä matalampi E-vitamiinipitoisuus (Taulukko 5). Toisaalta puutteelliset tiedot Rehun 3 koostumuksesta saattavat vaikuttaa tulokseen.

## 7 Omat tavoitteeni

Tämän työn alkuperäisenä tavoitteena oli selvittää mikä rehuista olisi paras erityisesti karjujen kasvun ja jalkaterveyden suhteen. Rehujen ominaisuuksia oli tarkoitus verrata monesta eri näkökulmasta edellä mainittuja asioita painottaen ja selvittää syy vertailussa parhaaksi osoitetun rehun erinomaisuuteen.

Tavoitteet kuitenkin muuttuivat työn edetessä ja koko prosessin venyessä. Loppujen lopuksi käytössäni oli vain suppea osa alkuperäiseen tavoitteeseen tarvittavista tiedoista, jolloin myös vertailu jäi vähäiseksi ja työn luonne muuttui. Aluksi kysymys oli tutkimuksesta, jossa todella saataisiin selville rehujen eroja ja niiden vaikutuksia pienimmistä ainemääristä lähtien. Lopputulos on melko ylimalkaisten ja epätarkkojen tietojen vertailua.

Oma tavoitteeni on koko työn ajan ollut kasvattaa tietojani sikojen ruokinnasta ja kehittää taitojani tietokoneohjelmien käytössä, sekä tietenkin valmistuminen. Sikojen ruokintaan liittyen tietomääräni on kasvanut, mutta ei niin pikkutarkasti eri sukupuolten ruokinnan osalta kuin ajattelin. Tietokoneohjelmien käyttö helpottuu aina kun niiden kanssa joutuu toimimaan, joten sen osalta tavoitteeni täyttyi. Tämä opinnäytetyö itsessään on mielestäni onnistunut, jos joku voi hyödyntää tätä joskus jossakin ja oikeasti löytää tästä hänelle uutta ja tarpeellista tietoa.

## Lähteet

Faba. Sikaopas. ISBN 978-952-92-3461-5

Heikkonen J. 2009. Sikatalouden tuotantosunnat -opintojakso. Luennot. Laurea ammattikorkeakoulu.

Kahila J. 2010. Sikojen hännänpurenta kuriin yhteispohjoismaisella hankkeella. Lihatalous 7/2010.

Nopanen A. & Harmoinen T. 2008. Sikatilan käsikirja 2008. Keuruu: Otavan Kirjapaino.

Parviainen H, Munsterhjelm C. & Porsaskumppanuus-hanke. 2004. Mainostoimisto Jukka Kamini.

Peura J. 2009. Sianjalostus pähkinänkuoressa. Pdf.

Rautala, H. 1999 Sikalan eläinlääkärikirja. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Rehuraio 2004. Lihastuotannon fosforin tarve. Tutkimusraportti, pdf.

Rehuraio 2006. Lihastuotannon ruokintaopas.

Siljander-Rasi, H, Nopanen, A. & Helin, J. 2006. Sian ruokinta ja hoito. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

## Internet-lähteet

Ett.fi Tautiriskien hallinta sikaloissa.  
<http://ett.fi/index.php?ryhma=146>  
 viitattu 8.9.2010

Mtt. Rehutaulukot.  
[https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietoa\\_palvelusta1/Paivitys\\_2010](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Rehutaulukot/Tietoa_palvelusta1/Paivitys_2010)  
 viitattu 10.12.2010

Farmit.net Voiko lihasikalan kannattavuutta parantaa?  
<http://www.farmit.net/kotielain/lihasika/tuotantoympaeristoe/sikalan-kannattavuus#lihakkuus>  
 viitattu 9.12.2010

Farmit.net. Emakko. Ruokinta.  
<http://www.farmit.net/kotielain/emakko/ruokinta>  
 viitattu 8.9.2010

Lihateollisuuden tutkimuskeskus. Ruhojen laatuluokitus.  
<http://www.virtuaali.info/popups/aineisto/luokitusohje03.pdf>  
 viitattu 9.12.2010

<http://www.gmovapaa.fi/gmo-tietoa/>  
 viitattu 10.12.2010

Syrjälä-Qvist L. Perusrehuista hivenaineita. Maatilan Pellervo.  
[http://www.pellervo.fi/maatila/3\\_y00/hivenet.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/3_y00/hivenet.htm)  
 viitattu 10.12.2010

#### Kuva- ja kuviolähteet

Kuva 1. Emakoiden kuntoluokitus.

[http://www.farmit.net/farmit/fi/02\\_kotielain/03\\_sika/01\\_emakot/04\\_emakoiden\\_kuntoluokitus/index.jsp](http://www.farmit.net/farmit/fi/02_kotielain/03_sika/01_emakot/04_emakoiden_kuntoluokitus/index.jsp)  
viitattu 6.9.2010

Taulukko 1. Välttämättömät ja ei-välttämättömät aminohapot.

Siljander-Rasi, H, Nopanen, A. & Helin, J. 2006 Sian ruokinta ja hoito. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Liite 1. Sikojen vedentarve.

Siljander-Rasi, H, Nopanen, A. & Helin, J. 2006 Sian ruokinta ja hoito. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Liite 6. Hennessy ruhonlaatuluokitus.

<http://www.virtuaali.info/popups/aineisto/luokitusohje03.pdf>  
viitattu 9.12.2010



## Liitteet

Liite 1. Sikojen vedentarve.....	34
Liite 2. Testirehu 1A:n sisältö ja ominaisuudet.....	35
Liite 3. Testirehu 1B:n sisältö ja ominaisuudet.....	36
Liite 4. Testirehu 3A:n sisältö ja ominaisuudet.....	37
Liite 5. Testirehu 3B:n sisältö ja ominaisuudet.....	38
Liite 6. Hennessy ruhonlaatuluokitus.....	39

## Liitteet

## Liite 1. Sikojen vedentarve.

Eläinryhmä (juomalaite)	Vedentarve	
	Litraa/eläin/pv	Litraa/min
Imevät porsaas (kaikki venttiilyypit)	1-2	maksimi 0,5
Vieroitettut porsaas (puru- ja tuttiiventtiili)	2-5	0,5-0,8
Vieroitettut porsaas (juomakuppi)	2-5	minimi 1,0
Lhasiat (puruventtiili)	5-10	0,8-1,2
Lhasiat (juomakuppi)	5-10	minimi 2,0
Tiineet emakot (painettava venttiili)	12-20	minimi 3,0
Tiineet emakot pihatossa (puruventtiili)	12-20	1,5-2,0
Tiineet emakot pihatossa (juomakuppi)	12-20	minimi 3,0
Imettävät emakot (painettava venttiili)	25-35	minimi 4,0

(Siljander-Rasi ym. 2006. 25)

## Liite 2. Testirehu 1A:n sisältö ja ominaisuudet:

Koodi	Nimi	Määrä	Prosentti
01-01 fff	Ohra	30.000kg	30.000
05-352 v	Soijarouhe jauhettu	19.765kg	19.765
01-06 fff	Kaura	17.071kg	17.071
01-10 fff	Vehnä	12.000kg	12.000
01-021	Ohra kypsä	5.354kg	5.354
08-11	Melassileike	4.000kg	4.000
13-02	Kasviöljy	3.236kg	3.236
06-10	Vehnälese	3.000kg	3.000
21-16	Monokalsium fosf. Mcp	1.350kg	1.350
21-17	Calprona pp6	1.284 kg	1.284
21-01	Ruokintakalkki	1.200kg	1.200
50-001 B	Lysiini	0.683kg	0.683
21-09	Ruokasuola	0.451kg	0.451
50-004	Treoniini	0.161kg	0.161
21-06	Magnesiumoksidi	0.156kg	0.156
50-005	Metioniini	0.146kg	0.146
50-204	Premix Combi A	0.070kg	0.070
50-210	Premix Seleen EC	0.061kg	0.061
50-209	Premix ADEK	0.006kg	0.006
50-218	Biotiini Premix	0.005kg	0.005
		100.000kg	100.000

Ominaisuudet	Sisältö/kg	Ominaisuudet	Sisältö/kg
Kuiva-aine	89.14 %	Kalium	8.1 g
Kosteus	10.9 %	Magnesium	2.49 g
RY/kg, sik	1.016 RY	Natrium	2.03 g
Korvausluku, kg/ry sika	0.98 kg/RY	Rauta	149.31 mg
Raakavalkuainen	17.81 %	Kupari	12.14 mg
SRV, sika	151.4 g	Sinkki	98.90 mg
Raakarasva	5.78 %	Mangaani	46.25 mg
Raakakuitu	5.08 %	Seleen	0.61 mg
Tuhka	6.33 %	Biotiini	0.66 mg
Lysiini	11.7 g	A-vitamiini	11.2 1000i.e
Sulava lysiini, sika	10.26 g	D3-vitamiini	1.7 1000i.e
Treoniini	7.7 g	E-vitamiini	170.0 mg
Sulava treoniini, sika	6.20 g	B1-vitamiini/Tiamiini	4.9 mg
Met+Kys	7.3 g	B2-vitamiini/Riboflaviini	4.4 mg
Sulava Met+Kys, sika	6.13 g	B6-vitamiini/Pyridoksiini	4.6 mg
Kalsium	11.18 g	B12-vitamiini	0.0 mg
Fosfori	7.46 g	Niasiini	26.5 mg
Sulava fosfori, sika	4.37 g	Foolihappo	0.3 mg

## Liite 3. Testirehu 1B:n sisältö ja ominaisuudet:

Koodi	Nimi	Määrä	Prosentti
01-01 fff	Ohra	32.000 kg	32.000
01-10 fff	Vehnä	18.000 kg	18.000
01-06 fff	Kaura	17.855 kg	17.855
05-352 v	Soijarouhe jauhettu	15.159 kg	15.159
06-10	Vehnälese	4.000 kg	4.000
08-11	Melassileike	3.000 kg	3.000
13-02	Kasviöljy	2.610 kg	2.610
08-07	Seosmelassi 44, juurikasm.	2.000 kg	2.000
21-16	Monokalsium fosf. Mcp	1.668 kg	1.668
21-01	Ruokintakalkki	1.650 kg	1.650
50-001 B	Lysiini	0.564 kg	0.564
50-201	Lignobond DD	0.500 kg	0.500
21-09	Ruokasuola	0.509 kg	0.509
50-004	Treoniini	0.138 kg	0.138
50-204	Premix Combi A	0.100 kg	0.100
50-005	Metioniini	0.088 kg	0.088
21-06	Magnesiumoksidi	0.104 kg	0.104
50-210	Premix Seleen EC	0.049 kg	0.049
50-209	Premix ADEK	0.004 kg	0.004
50-218	Biotiini Premix	0.003 kg	0.003
		100.000 kg	100.000

Ominaisuudet	Sisältö/kg	Ominaisuudet	Sisältö/kg
Kuiva-aine	88.64 %	Met+Kys	6.3 g
Kosteus	11.4 %	Sulava Met+Kys, sika	5.21 g
RY/kg, sika	1.000 RY	Kalsium	10.00 g
Korvausluku, kg/RY sika	1.00 kg/RY	Fosfori	7.28 g
Raakavalkuainen	16.20 %	Sulava fosfori, sika	4.20 g
SRV, sika	137.0 g	Kalium	7.2 g
Raakarasva	5.14 %	Magnesium	2.20 g
Raakakuitu	4.83 %	Natrium	2.20 g
Tuhka	5.45 %	Rauta	164.11 mg
Lysiini	10.0 g	Kupari	13.39 mg
Sulava lysiini, sika	8.70 g	Sinkki	124.31 mg
Treoniini	6.8 g	Mangaani	50.99 mg
Sulava treoniini, sika	5.40 g	Seleen	0.61 mg
Metioniini	3.3 g	Biotiini	0.60 mg
Kystiini	3.01 g	A-vitamiini	11.0 1000i.e
Sulava metioniini, sika	3.00 g	D3-vitamiini	1.4 1000i.e
Sulava kystiini, sika	2.21 g	E-vitamiini	170.0 mg

## Liite 4. Testirehu 3A:n sisältö ja ominaisuudet:

Ravintoaineet	%
Kosteus	12.0
Raakavalkuainen	16.5
Raakarasva	4.4
Raakakuitu	4.3
Tuhka	5.9
Lysiini	1.12
Sulava lysyiini	0.98
Met+Kyst	0.69
Sulava met+kyst	0.58
Treoniini	0.77
Sulava treoniini	0.63
Kalsium	0.84
Fosfori	0.59
Sulava fosfori	0.30
RY/kg	1.03

Koostumus	%
Vehnä	37.0
Ohra	34.4
Soijarouhe	12.0
Vehnälese	4.5
Rypsirouhe	3.5
Kasviöljy	2.0
Esiseokset	1.5
Kalsiumkarbonaatti	1.5
Vehnäreuhajauho	1.5
Monokalsiumfosfaatti	0.6
Lysiini	0.5
Orgaaninen happo	0.5
Natriumkloridi	0.4
Magnesiumoksidi	0.1
	100.00

Vitamiinit ja hivenaineet	
	KY-IE/kg
A-vitamiini	8.500
D3-vitamiini	1.800
	mg/kg
E-vitamiini	75
Kupari	19
Seleeni	0.40

Hyväksyttynä lisäaineena	
6-fytaasi-entsyymi	500 FYT/kg

## Liite 5. Testirehu 3B:n sisältö ja ominaisuudet:

Ravintoaineet	%
Kosteus	12.0
Raakavalkuainen	14.5
Raakarasva	3.6
Raakakuitu	5.2
Tuhka	5.3
Lysiini	0.84
Sulava lysyiini	0.70
Met+Kyst	0.57
Sulava met+kyst	0.45
Treoniini	0.58
Sulava treoniini	0.44
Kalsium	0.73
Fosfori	0.52
Sulava fosfori	0.24
RY/kg	0.99

Koostumus	%
Ohra	39.5
Vehnä	30.0
Vehnälese	7.5
Soijarouhe	6.0
Kaura	5.0
Rypsirouhe	5.0
Vehnärehu jauho	2.5
Kalsiumkarbonaatti	1.6
Esiseokset	1.0
Kasviöljy	0.8
Monokalsiumfosfaatti	0.4
Natriumkloridi	0.4
Lysiini	0.3
	100.00

Vitamiinit ja hivenaineet	
	KY-IE/kg
A-vitamiini	8000
D3-vitamiini	1500
	mg/kg
E-vitamiini	70
Kupari	18
Seleeni	0.39

Hyväksyttynä lisäaineena	
6-fytaaasi-entsyymi	500 FYT/kg

Liite 6. Hennessy ruhon laatuluokitus. (virtuaali.info Ruhojen laatuluokitus).

**Lihasiat**

Lihasiat luokitetaan joko Hennessy GP4-mittarilla kylkisolavan ja kyljyslihaksen paksuuden perusteella (lihaprocentti) tai silavakiikarilla kylkisolavan paksuuden perusteella (lihaprocentti) seuraavasti:

**Hennessy GP 4:**

Seurop-luokka

- S** -luokkaa vastaavat lihaprocentit 60 -  
**E** -luokkaa vastaavat lihaprocentit 55 - 59  
**U** -luokkaa vastaavat lihaprocentit 50 - 54  
**R** -luokkaa vastaavat lihaprocentit 45 - 49  
**O** -luokkaa vastaavat lihaprocentit 40 - 44  
**P** -luokkaa vastaavat lihaprocentit - 39

**Emakot**

**Hennessy GP 4**

- E** -luokkaa vastaava lihaprocentti 64 -  
**I** -luokkaa vastaava lihaprocentti 52 - 63  
**IR** -luokkaa vastaava lihaprocentti - 51

**Silavakiikari**

- E** - 14 mm  
**I** 15 - 26 mm  
**IR** 27 - mm

Hyvin laihat tai kuihtuneet ruhot luokitetaan luokkaan 2

**Silavakiikari**

Kylkisolava mm	lihaprocentti	Seurop- luokka
1	67	S
2	66	S
3	65	S
4	65	S
5	64	S
6	63	S
7	63	S
8	62	S
9	61	S
10	61	S
11	60	E*
12	59	E
13	58	E
14	58	E
15	57	E
16	56	E
17	56	E
18	55	U*
19	54	U
20	54	U
21	53	U
22	52	U
23	51	U
24	51	U
25	50	U

\* Silavakiikarin luokkaraja poikkeaa Hennessyn vastaavasta. Syyinä ovat pyöristystekniset seikat.

Kylkisolava mm	lihaprocentti	Seurop- luokka
26	49	R
27	49	R
28	48	R
29	47	R
30	47	R
31	46	R
32	45	R
33	44	O
34	44	O
35	43	O
36	42	O
37	42	O
38	41	O
39	40	O
40	40	O
41	39	P
42	39	P
43	38	P
44	37	P
45	36	P
46	35	P
47	35	P
48	34	P
49	33	P
50	33	P

Hyvin laihat tai kuihtuneet siat luokitetaan luokkaan 2

Alle 51 kg:n painoiset siat luokitetaan luokkiin 1 ja 2