

Vesa Ylineva

Kuivikkeen valmistaminen separoidusta lannasta emolehmätilalla

Opinnäytetyö

Kevät 2017

SeAMK Elintarvike ja maatalous

Agrologi(AMK)

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Elintarvike ja maatalous

Tutkinto-ohjelma: Agrologi(AMK)

Suuntautumisvaihtoehto: Liiketoiminnan suuntautuminen

Tekijä: Vesa Ylineva

Työn nimi: Kuivikkeen valmistaminen separoidusta lannasta emolehmätilalla

Ohjaaja: Juhani Suojaranta

Vuosi: 2017

Sivumäärä: 38

Liitteiden lukumäärä:1

Suomessa naudanlihantuotantoa on vaivannut jo pitkään heikko kannattavuus. Lihantuottaja pystyy harvoin vaikuttamaan lopputuotteesta saamaan hintaa ja pannonsten hinnat määräytyvät myös markkinoiden mukaan. Kestokuivikepohja ja kylmäpihatto on edullinen rakentaa mutta lantaratkaisussa on suuri kuivikkeiden menekki ja turve on suhteellisen kallista.

Katetta parantaakseen maatalousyrittäjän on karsittava menoja. Lannan separointi ja käyttö kuivikkeena vähentää merkittävästi turpeen oston tarvetta ja keväinen lannan ajo pellolle voidaan jättää pois ja saadaan aika käytettyä tuottavaan toimintaan.

Opinnäytetyössäni selvitetään tilakohtaisesti sopivinta ratkaisua Ylinevan emolehmätilalle ja selvitin vaadittavat muutokset ja laitteistojen hinnat sekä laskin takaisinmaksuajat kolmelle eri vaihtoehdolle. Lopuksi vertailin vaihtoehtoja ja pohdin, miksi ratkaisu on tilakohtaisesti sopivin ja hinta/teholuokka oikea.

Avainsanat: separointi, kuivikelanta, emolehmätila

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Food and Agriculture, Ilmajoki

Degree programme: Agriculture and Rural Enterprise

Specialisation: Business orientation

Author/s: Vesa Ylineva

Title of thesis: production of the separated shit of cattlefarm

Supervisor(s): Juhani Suojaratna

Year:2017

Number of pages:38

Number of appendices:1

Raising cattle for beef production has not been very profitable in recent years in Finland. A producer can rarely effect the price they are paid for the product and the cost of production highly depends on the market. A cold deep bedded pack barn is economical to build but when using the dry manure system it needs a lot of bedding and peat is fairly expensive.

To get more profit the entrepreneur has to cut some costs. Separating manure and using it as bedding lowers the use of peat considerably and it also releases labor from manure hauling to some other more profitable action.

In this thesis investigated the most suitable solution for separating and using manure as bedding for Ylineva's beef cattle farm was investigated. It was also discovered what changes would have to be made for it to work, as well as, what the costs are and the payback periods for three different systems. Finally which solution is the most suitable for the farm was considered when looking at the costs and returns.

Keywords: separated, manurebedding, beef cattle farm

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	6
1 JOHDANTO.....	7
2 ERILAISIA LANTA- JA KUIVIKERATKAISUJA JA NIIDEN JATKOJALOSTUSMAHDOLLISUUKSIA KUIVIKEKÄYTTÖÖN.....	8
2.1 Emolehmätilojen rakennekehitys.....	8
2.2 Erilaisia lantajärjestelmiä kylmäpihatoissa.....	8
2.2.1 Lietelantajärjestelmä.....	9
2.2.2 Kuivalanta- ja kuivikelantajärjestelmä.....	9
2.3 Yleisimmät käytössä olevat kuivikkeet.....	10
2.3.1 Olki.....	10
2.3.2 Kutteri.....	10
2.3.3 Turve.....	11
2.4 Lannan separointi.....	11
2.5 Kompostointi.....	12
2.5.1 Tunneli- ja rumpukompostointi.....	14
2.5.2 Auma- ja kasakompostointi.....	15
2.5.3 Tuubikompostointi.....	15
3 SEPAROITU LANTA KUIVIKKEENA.....	16
4 NYKYINEN TILANNE JA LÄHTÖKOHDAT.....	18
4.1 Tilan pihattorakennukset.....	18
4.1.1 Kestokuivike- ja vino pohja.....	18
4.1.2 Kuivikkeena turve ja olki.....	19
4.1.3 Lannan levitys ja sen kustannukset.....	19
4.2 Tavoitteet separoidun lannan kuivikekäytölle.....	20
4.3 Tilakohtaisesti sopivin prosessiratkaisu.....	21
4.4 Perustamiskustannukset.....	22
5 VUOTUISET KUSTANNUKSET ERI VAIHTOEHDOISSA.....	24

5.1 Halvin vaihtoehto.....	24
5.2 Todennäköisin vaihtoehto	25
5.3 Kallein vaihtoehto.....	25
6 AVUSTUKSET	27
7 TAKAISINMAKSUAIKA.....	29
7.1 Halvimman vaihtoehdon takaisinmaksuaika	29
7.2 Todennäköisimmän vaihtoehdon takaisinmaksuaika	30
7.3 Kalleimman vaihtoehdon takaisinmaksuaika.....	30
8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTAA.....	31
LÄHTEET	33

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Kompostoinnin kiero	13
-----------------------------------	----

1 JOHDANTO

Suomessa naudanlihan tuotantoa on vaivannut jo pitkään heikko kannattavuus. Lihantuottaja pystyy harvoin vaikuttamaan lopputuotteesta saamaansa hintaan ja panosten hinnat määräytyvät myös markkinoiden mukaan. Lihasta saa perushinnan, jonka määrittävät teurastamot. Perushinnan lisäksi ruhot luokitellaan, josta tuottaja saa hinnanlisän. Parempiin luokitteluihin pääsee paremmalla eläinaineksella ja tarkoin laaditulla ruokinnalla. Tilakokoa kasvattamalla kannattavuus paranee, kun päästään hyödyntämään suuruuden tuomaa etua.

Naudanlihan tuotantoekonomiassa tärkeimmät tekijät ovat edulliset tuotantorakennukset, kohtuuhintainen ja ravinteikas ruokintasuunnitelma ja optimi teuraspaino. Ulkomailla emolehmätalous on yleensä kannattavampaa kuin Suomessa, halvempien rakennuskustannusten ja pidemmän laidunkauden vuoksi. Toisaalta Suomen ilmasto sopii hyvin nurmen ja säilörehun viljelyyn, joka on nautataloudessa ruokinnan perusta. (Turkki 2003, 75.)

Ylinevan tilalla on pyritty saamaan tuotteelle parempi hinta tekemällä yhteistyötä paikallisen tilateurastamon kanssa, joka teurastaa, leikkaa ja pakkaa lihat. Myyntivalmiit tuotteet toimitetaan S-ryhmän liikkeisiin. Eläinten ruokintasuunnitelma on laadittu eri ikäryhmille, jotta kasvu olisi optimoitua. Tuotantotilat on rakennettu 2007 ja 2013. Rakennukset ovat kylmäpihattoja, joissa on kestokuivikepohja ja vinokuivikepohja. Rakennuskustannukset olivat edulliset mutta kuiviketta kuluu tilalla paljon. Eläinten kuivitteluun menee vuodessa rahaa kymmeniä tuhansia euroja, ja lannan ajo pelloille vaatii paljon työtunteja.

Viime vuosina Suomeen on rantautunut ajatuksia lannan prosessoinnista ja käytöstä kuivikkeena. Ensimmäiset tilat ovatkin jo rakentaneet separaattorit ja kompostorit, ja tulokset ovat innostavia. Ajatus kalliin turpeen korvaamisesta itse valmistamalla kuivikelannalla ja lantarallin poistaminen askareista kiehtoo. Tilan kannattavuutta saadaan parannettua ja omaa aikaa voi käyttää muuhun tuottavaan toimintaan. Tässä opinnäytteessä vertaillaan erilaisia lannan kuivausmenetelmiä ja lasketaan, kannattaako valittu järjestelmä Ylinevan tilalla ja kuinka pitkä on takaisinmaksuaika.

2 ERILAISIA LANTA- JA KUIVIKERATKAISUJA JA NIIDEN JATKOJALOSTUSMAHDOLLISUUKSIA KUIVIKEKÄYTTÖÖN

2.1 Emolehmätilojen rakennekehitys

Emolehmätalous on Suomessa verrattain uutta, sillä ensimmäiset liharotuiset naudat tuotiin suomeen vasta 1950-luvulla. Ensimmäinen rotu, jota suomeen tuotiin Ruotsista, oli Angus. Hyvin pian maahan tuotiin myös Hereford- ja Charolais-rotua. (Aavikko ym. 1990, 8 – 9.)

Aluksi tuotanto kasvoi melko hitaasti mutta 1990 emolehmien määrä kolminkertaistui. Piikki johtui siitä että valtio salli emolehmiin perustuvan lihantuotannon risteytseläimillä maidontuotannon ohella. Usein emolehmän kasvatukseen siirryttiinkin vaiheittain maidontuotannosta. Vuonna 2001 Suomessa oli 27 000 emolehmää ja jo muutaman vuoden päästä oli emolehmien määrä noussut 34 000. (Turkki 2008, 73.) Vuonna 2003 Suomessa oli noin 1500 emolehmätilaa, ja keskimääräinen eläinmäärä oli 15 emolehmää. Tällä hetkellä emolehmätiloja on 1800, noin 57 300 emolehmää ja 15 500 emolehmäksi kasvatettavaa hiehoa eli keskimäärin tilaa kohden 32 emolehmää. (Nieminen&Ahlsted 2015, 35.)

Suomessa kulutettiin naudanlihaa viimevuonna noin 100 milj. kg. Tästä määrästä 80,3milj. kg oli kotimaista tuotanto ja loppu oli tuontilihaa. Suomesta viedään pieni osa lihaa ulkomaille, lähinnä Ruotsiin, jossa on myös suomalaisia liha-alan toimijoita. (Nieminen&Ahlsted, 35) Kotimaista naudanlihantuotantoa olisi siis vielä varaa lisätä ja vaikka keskimääräinen eläinkoko emolehmätiloilla on kasvanut, tulisi sitä vieläkin kasvattaa.

2.2 Erilaisia lantajärjestelmiä kylmäpihatoissa

Kylmäpihatoissa lannanpoistojärjestelmät ja kuivikeratkaisut riippuvat lannan olomuodosta, joka voi olla lietelanta, kuivalanta tai kuivikelanta. Kuiva- ja kuivikelan-

nan kanssa voi käyttää lähes kaikkia kuivikkeita mutta lietelannassa on eräitä rajoitteita, joita käyn läpi lietelantajärjestelmä kohdassa. (Alasuutari, Harmoinen & Palva 2009, 48.)

2.2.1 Lietelantajärjestelmä

Lietelannassa lanta ja virtsa sekoittuvat. Lanta pyritään ohjaamaan esimerkiksi ritiläpalkkien läpi lietekanaviin, joista se valuu lietesäiliöön. Tähän saatetaan sekoittaa mukaan myös pesuvedet mikä lisää lietteen juoksevuutta. Liete etenee kuiluissa valutuksella eikä se vaadi erillisiä koneita. Menetelmä on siis varmatoiminen, kunhan neste ei pääse jäätymään eikä väärä kuivike tuki kanavia. Lietelantajärjestelmässä onkin kiinnitettävä kuivikkeisiin huomiota. Kuivikkeen on oltava hienojakoista kuten turve. Olkea käyttäessä lietekanavat saattaisivat tukkeutua. Myös turpeen liiallinen käyttö saattaa tukkia kanavia, joten kuivituksessa on oltava maltillinen. Lietelanta on käytössä suurilla ja keskisuurilla tiloilla. (Alasuutari ym. 2009, 49.)

2.2.2 Kuivalanta- ja kuivikelantajärjestelmä

Kuivalannassa virtsa erotetaan lannasta, jolloin neste ja kiintoaine saadaan erilleen. Lanta siirretään lantakouruun joko traktorilla/pienkuormaajalla tai lantaraapalla. Lantakourun pohjalla on esimerkiksi pieniä reikiä, joista virtsa kerätään erilliseen säiliöön. Erotteluun voi olla joku muukin menetelmä. Kuivalantamenetelmä on perinteisesti ollut käytössä pienimmillä karja- ja sikatiloilla. (Alasuutari ym. 2009, 49.)

Kuivikelannassa virtsa imeytetään kuivikkeeseen ja neste ja kiintoaine sekoittuvat samaan lantavarastoon. Lantakerros poistetaan traktorilla, kurottajalla, pyöräkuormaajalla tms. Lanta voidaan poistaa useinkin tai lisätä uutta kuiviketta pintaan ja harventaa lannan poistoa. Käytäntö on tilakohtainen ratkaisu ja riippuu tilan vaatimuksista ja ratkaisuista. Kuivikelantajärjestelmää käytetään kaiken kokoisilla ti-

loilla. Eläinmäärän kasvaessa on pihatolle rakennettava oma lantavarasto betoni-
laatan päälle. Kestokuivikepohjaa voidaan laskea osaksi varastointitilana, kunhan
pohjan paksuus on riittävä ja pinta-ala on eläinmäärään nähden riittävä. (Alasuuta-
ri ym. 2009, 49.)

2.3 Yleisimmät käytössä olevat kuivikkeet

Kolme selkeästi käytetyintä kuiviketta Suomessa ovat turve, kutteri/sahan puru ja
olki. Jonkin verran käytetään myös olki- ja puupellettejä mutta niiden kova hinta
rajoittaa käyttöä. Myös hiekkaa ja paperisilppua käytetään jossain määrin. Kuivik-
keissa on paljon eroja käytettävyydessä, joten niitä ei suoraan voida verrata kes-
kenään. Tärkeämpää olisi löytää omalle lantajärjestelmälle oikeat kuivikkeet oike-
aan tilanteeseen ja tehdä kompromissi hankintahinnan ja käyttövaatimuksien suh-
teen löytääkseen optimin kuivikeyhdistelmän. (Alasuutari & Palva 2014 3 – 4.)

2.3.1 Olki

Olki, eli viljakasvien korsi joka jää jäljelle, kun puinnista siitä leikataan ja kerätään
talteen tähkä. Jos oljet aiotaan kerätä talteen kuivikkeiksi, ne jätetään puinnissa
pitkäksi ja kerätään esimerkiksi pyöröpaaliin talteen. Märkänä vuotena oljen saanti
voi olla hankalaa. Hyvänä oljen kosteuspitoisuudelle voidaan pitää 15 %. Kos-
teampana kerätty olki alkaa herkästi homehtua ja levitettäessä pölyää, joka on
haitallista ihmisille ja eläimille. Kuiva ja hyvä olki kerää nestettä noin 2,5 kertaa
oman painonsa verran. Oljen kuivikeominaisuuksia parantaa, jos se silputaan
mahdollisimman pieneksi. Viljalajien puolesta kauran oljet ovat imukykyisimpiä.
(Knuuttila 2002.)

2.3.2 Kutteri

Kutteri tai sahanpuru on puuteollisuuden sivutuote, joka sopii kuivikkeeksi. Yleen-
sä sitä saatetaan käyttää jos sahateollisuutta on lähetyvillä, mutta harvemmin tar-
jolla pidemmälle vietäväksi. Kutteri tai puru imee noin 2 – 2,5 kertaa oman pai-

nonsa verran nestettä. Kutteri on pinnaltaan hieman karheaa, ja se voi aiheuttaa hankaumia parsissa. Tämä on otettava huomioon käytössä. (Knuutila 2002.)

2.3.3 Turve

Turve on muodostunut kuolleista kasveista, jotka ovat maatuneet kosteissa oloissa. Runsas vesi ja hapen puute ovat estäneet kunnollisen maatumisen ja siten maaperään on syntynyt turvekerroksia. Kasvilajikoostumus ja maatumisaste vaikuttavat turpeen koostumukseen ja rakenteeseen. (Turveinfo [Viitattu 30.11.2016].)

Turve on kuivikkeena imukykyistä, lämmintä, puhdasta ja pehmeää. Turpeenkäyttö vähentää hajuhaittoja, typen haihtumista ja haitta-aineiden huuhtoutumista. Se sitoo myös ammoniakkin kaasupäästöjä mikä parantaa navetan ilmaa. Turve on kuivikkeista paras sitomaan lannan ja virtsan hajuja, nestettä ja ravinteita. Turve onkin kuivikkeista käytetyin ja sopii hyvin monille tuotantoeläimille ja moniin eri lantajärjestelmään ja tilaratkaisuun. (Turveinfo [Viitattu 30.11.2016].)

2.4 Lannan separointi

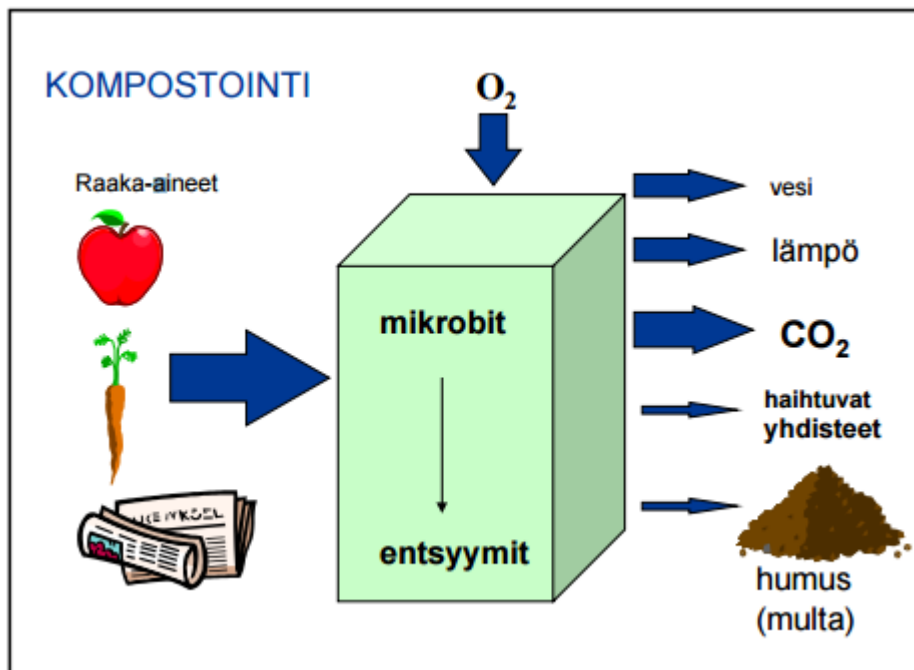
Nykyinen maatalouspolitiikka ja heikentynyt kannattavuus on ajanut maatiloja kasvattamaan kokoaan ja erikoistumaan tiettyyn tuotantomuotoon. Tämä on johtanut siihen että kotieläintuotanto on keskittynyt, täten myös lanta muodostuu samoilla alueilla. Lannan ympäristöhaitat, vesistöihin valumat samoin kuin hajuhaitat ovat siis alueellinen ongelma. Tämä on luonut tarvetta tehostaa lannan ravinteiden talteenottoa ja niiden hyötykäyttöä. (Grönroos ym. 2011, 15.)

Jakeistuksessa (separoinnissa) lanta erotetaan puristamalla se seulan läpi niin että typpipitoisempi neste saadaan erilleen fosforipitoisemmasta kiintoaineesta. Separointiin voidaan käyttää joko ruuvikuivainta, sähkötoimista tai traktori käyttöistä, tai heikkotehoisempaa seulojaa tai nauhakuivaajaa tai tehokkaampaa kuivauslinkoa. Separoinnissa on otettava huomioon, että se ei onnistu kovassa pakkasessa. (Grönroos ym. 2011, 62.)

Lannan separoinnissa nesteeseen ja kiintoaineisiin saadaan hieman erilaiset ravinnearvot. Neste sisältää enemmän typpeä, jolloin sitä voidaan käyttää enemmän hehtaaria kohden pienemmän fosforipitoisuuden takia. Fosforipitoisempaa kuivaainetta voidaan levittää peltomaille, jotka sallivat suuremman fosforiannoksen, esimerkiksi savisille maille. Separoidun kiintoaineen voi myös kompostoida ja käyttää maanparannusaineen tai kuivikkeena kuten tässä opinnäytetyössä on tarkoitus. (Lillunen & Yli-Renko 2011, 55.)

2.5 Kompostointi

Kompostointi on biologinen prosessi, jossa mikrobit hajottavat biohajoavan raaka-aineen hapellisissa olosuhteissa. Lopputuloksen syntyä vettä, hiilidioksidia, monia haihtuvia yhdisteitä, humuspitoista ainetta sekä lämpöä (kuva 1). Kompostoitava raaka-aine on oltava sellaista joita mikrobit kykenevät käyttämään energiaksi ja uusien mikrobisolujen rakenneaineeksi. Kompostissa hajotustoiminta tapahtuu mikrobien tuottamien entsyymien avulla, mitkä katalysoivat hyvin monta prosessia. Kompostointi onkin hyvin dynaaminen prosessi. Toiminnassa olevien mikrobiryhmien koostumus vaihtelee suuresti kompostoinnin eri vaiheissa. Hajotusprosessi koostuu usein pitkistä reaktiosarjoista ja eri hajonnan vaiheista, mutta sillä on aina tavoitteena tuottaa energiaa ja rakennusainetta eli hiiltä ja typpeä mikrobien tarpeisiin (Albers, Helle, Itävaara, Kapanen, Varpula & Vikman 2003, 12.)



Kuva 1. Kompostoinnin kierto

Mikrobien toiminnan tuloksena muodostuu lämpöä, joka tehostaa hajoamisprosessia. Kompostointiprosessin etenemistä voidaankin seurata mittaamalla sen lämpötilaa ja pH:n muutoksia. Hajoamisen käynnistyessä lämpötila tekee piikin nopeasti nostaen lämpötilan jopa yli +70 C°, josta laskee vähitellen vallitsevan ympäristön lämpötilaan. PH taas laskee hieman aluksi, mutta alkaa nousta nopeasti hajoamisesta johtuvien happojen muodostuessa. Kompostin loppuvaiheessa pH on tyypillisesti 7 ja 8 välillä. (Albers, Helle, Itävaara, Kapanen, Varpula & Vikman 2003, 13.)

Hajotuksessa vastaavat mikrobit toimivat eri lämpötiloissa, eli eri vaiheissa, sillä kompostoituminen voidaan jakaa kolmeen eri vaiheeseen lämpötilan mukaan:

- psykofiiliset mikrobit 0 – 25 C°
- mesofiiliset mikrobit 25 – 45 C°
- termofiiliset mikrobit yli 45 C°

Hajoaminen alkaa ns. psykofiilisella tilalla. Tällöin kompostin lämpötila on lähes ympäröivän lämpötilan tasoinen. Prosessi etenee mesofiiliseen tilaan jolloin mikrobit hajottavat helpoiten hajoavat orgaaniset aineet eli rasvat, tärkkelykset ja so-

kerit. voimistuva mikrobien toiminta saa kompostin lämpötilan kohoamaan 40 asteeseen. (Halinen & Tontti 2004, 12 – 13.)

Kun kompostin lämpötila kohoaa yli 45 asteen, se siirtyy termofiilivaiheeseen. Termofiilivaiheen aikana hajoavat mm. proteiinit. Kompostin eri vaiheita voi siis seurata lämpötilalukemien kautta. Lämpötilan kohotessa 55 – 70 C° haitalliset mikrobit tuhoutuvat. Kun mikrobit ovat hyödyntäneet kaiken helpon hajoavan orgaanisen aineksen ja lämpöä tuottava hajotustoiminta loppuu, alkaa komposti jäähtyä ja lämpötila stabiloitumaan ympäröivän lämpötilan kanssa. Myös kompostin pH laskee lähelle neutraalia proteiineista vapautuneen ammoniakkiin vuoksi. (Halinen & Tontti 2004, 12 – 13. & Albers ym. 2003 12 – 13.)

Kompostin viimeistä ja hitainta vaihetta nimitetään kypsymiseksi. Siinä mikrobitoiminta on vähäistä, koska kompostissa on jäljellä enää hitaasti hajoavaa orgaanista ainetta, eikä kompostin lämpötila enää koho juurikaan. Jäljelle jääneistä pitkäketjuisista hiilihydraateista ja kuolleesta mikrobimassasta peräisin olevista proteiineista muodostuu vähitellen humusaineita kemiallisten reaktioiden tuloksena. Kompostin kypsyminen loppuun voi kestää monia kuukausia, riippuen kompostoitavasta materiaalista. (Halinen & Tontti 2004, 13.)

2.5.1 Tunneli- ja rumpukompostointi

Tunnelikompostoinnissa kompostointi tapahtuu säädellyissä olosuhteissa ja suljetussa tilassa panoskompostointina. Menetelmässä massa ilmastetaan joko imeväällä ilmaa massan läpi tai puhaltamalla ilmaa siihen.

Rumpukompostoinnissa kompostointi tapahtuu säädellyissä olosuhteissa ja suljetussa tilassa jatkuvatoimisena kompostointina. Rummun toisesta päästä syötetään päivittäin uutta kompostointimassaa esimerkiksi lantaa, ja rummun toisesta päästä vastaavasti tyhjennetään jo valmista kompostoitunutta massaa.

Näiden kahden kompostimenetelmä etuina on mahdollisuus vaikuttaa vallitseviin olosuhteisiin ja näin mahdollistaa nopean ja tasaisen kompostoitumisen kuin muut kompostointimenetelmät. (Alasuutari ym. 2009, 67.)

2.5.2 Auma- ja kasakompostointi

Aumakompostointi tapahtuu alustalla, joka täyttää kuivikelannan varastoinnin vaatimukset, esimerkiksi betonilla. Lanta kootaan alustalle aumaksi tai aumoiksi lannan määrästä ja käytettävästä tilasta riippuen. Kompostoitavan auman korkeus tulisi olla 1,5 – 2,5 metriä ja leveä 1,5 metriä. Jos auma on joko korkeampi tai leveämpi, ei happi pääse auman keskiosiin luontaisesti ja se hidastaa hajotustoimintaa ja mahdollisesti pilaa koko prosessin; sillä massa alkaa mädäntyä koska lämpötila ei pääse kohoamaan hajotustoiminnan hidastuessa. (Alasuutari ym. 2009, 67.)

2.5.3 Tuubikompostointi

Tuubikompostoinnissa ideana on että lanta pakataan halkaisijaltaan 1,5 – 2 metriseen muovituubiin. Tuubin pituudella ei ole rajoitteita. Tuubikompostoinnin hyötynä on, ettei pohjalla ole muita vaatimuksia kuin tasaisuus. Sen ei siis tarvitse olla betonia, eristetty tai valuma-altaita ei vaadita. (Alasuutari ym. 2009, 67.)

3 SEPAROITU LANTA KUIVIKKEENA

Suomessa on jo muutamia tiloja, joilla on käytössä lannasta valmistettu kuivike. Nämä kaikki separoivat lietettä. Kuivalannan separointia ei vielä Suomessa ole, mutta se on tulossa. Kuivalannan separointia ja käyttö kuivikkeena on jo Keski-Euroopassa käytössä. Separoitu kuivike tulisi olla kuiva-ainepitoisuudeltaan 35 – 55%. Separoinnin jälkeinen kompostointi kuivattaa massaa vielä, mutta erityisesti kuivikkeiden valmistukseen tarkoitettulla separaattorilla päästään jo suoraan 50 % kuiva-ainepitoisuuteen ilman kompostointia. Kompostointi kuivikekäyttöön on hieman kiistelty asia, sillä kompostointi hävittää kuivikkeesta niin hyviä kuin huonojakin bakteereja sekä muuttaa kuivikkeen kuitupitoisuutta epäsuotuisammaksi. Kompostointi kuivike käytössä on tällä hetkellä kielletty Isossa Britanniassa, Suomessa se on toistaiseksi sallittua. (Jokelainen 2017.)

Vesa ja Päivi Tikalla (V Tikka 2017) on luomumaitotila jossa on kolme pihattoa ja lypsäviä 350. Tikan maatilalla on ollut järjestelmä käytössä vajaan vuoden ja he ovat olleet tyytyväisiä. Kuivikkeen kuiva-ainepitoisuutta ei ole mitattu mutta arviolta se on 30 – 35%. Tikan mielestä kuivike voisi olla hieman kuivempaa ja he olivatkin kokeilumielessä separoineet kuivempaa kuiviketta mutta sen separoitumisen aika piteni merkittävästi, joten he palasivat alkuperäiseen ka-pitoisuuteen. Turpeeseen verrattuna kuivike ei pölyä juuri lainkaan ja pysyy parsissa paremmin, johtuen korkeammasta painostaan ja ”tahmaisemmasta” olomuodostaan”. Kuiva turve ei välittömästi ime nesteitä, koska se on liian kuivaa. Lehmän virtsatessa kuivikkeisiin turpeen täytyy ensin kostua, jotta se alkaa imeä nesteitä. Separoitu liete sen sijaan on heti valmis vastaanottamaan myös nestettä. Tikka kertoi heidän käyttävänsä separoitua kuiviketta enemmän parsissa kuin aikoinaan turvetta, osittain senkin vuoksi koska sitä pystyy käyttämään enemmän. Tikan mukaansa lietekuilussa separoitu kuivike sekoittuu nesteen kanssa helposti ja juoksee kuiluissa hyvin. Hän epäili turpeen tukkivan lietekuilun jos sitä käytettäisiin samoja määriä. (Tikka 2017.)

Kysyin Tikalta onko tilalla tauti- tai bakteerikannoissa tapahtunut muutoksia siirryttäessä separoituun kuivikkeeseen. Hänen mukaansa mitään eroa ei ole havaittu. Syväkuivikeparsissa, jossa separoitua lietettä on vahva kerros, on jopa ollut posi-

tiivinen vaikutus lehmien sorkkiin. Tikka kertoi heidän kuitenkin käyttävän vasikoille ja poikiville lehmille kuivikkeeksi edelleen turvetta ihan vain varmuuden vuoksi. Lisäksi vasikoilla turve kuivikkeena on miellyttävämpää koska se on selkeästi lämpimämpää ja eristää paremmin maassa kuin hieman kosteampi separoitu kuivike. (Tikka 2017.)

Soitin myös Maaningan tutkimuslaitokselle jossa lantalogistiikka hankkeessa testataan kuinka separoitu kuivike sopii lehmien kuivikkeeksi. Kokeet olivat vielä alkutekijöissään, joten Eskelinen ei osannut kertoa muuta kuin lannan kuiva-ainepitoisuuden, joka saadaan käytössä olevalla separaattorilla 25 – 30% ja se tuntuisi riittävän. He separoisivat kuivemmaksi, jos separaattorilla olisi mahdollista. Kokeen tässä vaiheessa ei separoidusta kuivikkeesta ollut moitittavaa vaan vaikutti oikein hyvältä. (Eskelinen 2017.)

4 NYKYINEN TILANNE JA LÄHTÖKOHDAT

4.1 Tilan pihattorakennukset

Tilalla on tällä hetkellä 126 emolehmiä, 63 hiehoa, 63 sonnia ja poikimakauden jälkeen 63 lehmävasikkaa ja 63 sonnivasikkaa. Tilalla siis suoritetaan loppukasvatus itse. Siitossonnien lisäksi tilalle ei osteta kasvatukseen sonneja tai hiehoja emojen uusimiseen.

Vanhempi pihatto rakennettiin 2007. Rakennus on 70mx32 m, eli lattia-alaa on n.2 200m². Pihaton takana on 900 m² kokoinen kattamaton lantala, jossa on 2 metriä korkeat betoniseinät kolmella sivulla. Pihaton ja lantalan välissä on poikkikäytävä, joka on myös varastointitilaa. Poikkikäytävä on 30mx4,5m ja 1m korkea.

Toinen pihatto rakennettiin 2013. Sen pinta-ala on n. 650m². Rakennus on 40mx16m. Pihaton takana on 300 m² kattamaton lantala jossa 2 metrin betoni seinät neljällä sivulla. Molemmat kylmäpihatot on teräsrakenteisia ja valmistettu Yli-nevan pajan toimesta.

Pihatoiden välissä on rehuvarastona toimiva teräsrakenteinen kylmä katettu halli. Rakennus on 15m kertaa 50m eli 750m². Pihatoiden ympäristö on asfaltoitu.

4.1.1 Kestokuivike- ja vino pohja

Vanhemmassa pihatossa on puolet kestokuivikepohjaa ja puolet vinokuivikepohjaa. Kestokuivikepohja on emolehmien puoli ja kasvatussonnit ja hiehot ovat vino-kuivikepohjalla. Pihatossa ruokintapöydät ovat ulkoreunalla. Vinopohja laskee ulkoreunalle, jossa on lantakäytävä. Emojen puolella ulkoreunan lantakäytävä on erotettu kestokuivikepohjasta väliseinällä, jotta makuupuoli pysyisi mahdollisimman kuivana.

Sisäruokintakaudella lantakäytävät ja emojen makuupuoli ajetaan viikoittain. Jos talvella on pitkään kova pakkanen, jäätyy emojen makuupuoli eikä sitä saa ajettua. Tällöin kuivikkeita lisätään, jotta makuupuoli on kuiva ja miellyttävä, kunnes kelit

lauhtuvat. Nykytalvina jäätyminen ei kuitenkaan ole ollut ongelma. Emojen makuupuoli ja hiehojen ja sonnien vinopohja kuivitellaan tarvittaessa.

Uudempi pihatto on koko alaltaan kestokuivikepohjaa, eikä siinä ole erikseen eroteltu lantakäytävää. Pihatossa on vain toisella reunalla ruokintapöytä ja toinen reuna on makuupuolena. Pihatto ajetaan sisäruokintakaudella viikoittain ja kuivitellaan niin, ettei ruokintapöydän reunaan laiteta kuiviketta, vain makuupuolelle.

4.1.2 Kuivikkeena turve ja olki

Kuivikkeena käytetään pääasiassa turvetta. Merikarvialla on useitakin turvesoita ja turpeen saatavuus on hyvä. Kuivikkeena turve on parasta mahdollista: imukykyistä ja miellyttävää eläimille. Kuiviteltaessa se hieman pölisee mutta väljässä ja korkeassa pihattorakennuksessa se ei ole ongelma. Turvetta kuluu keskivertovuonna n. 1 750m². Hinta on 13€+ALV per kuutio. Vuoden turpeet siis maksavat 22 750€ plus vero 5 460 yhteensä 28 210€

Talviaikaan käytetään myös jonkin verran itse paalattuja olkipaaleja. Olkea käytetään pääsääntöisesti silloin kun kestokuivike pohja on jäässä. Olki ei ime nestettä yhtä hyvin kuin turve mutta jäätyneen sonnien päälle lisätessä muutaman päivän välein tuo eläimille mukavimmat olot. Olkipaaleja kuluu vuodessa n. 50kpl. Yhden olkipaalin hinta on noin 25€ eli yhteensä 1250€. Kun turpeen ja oljen hankintamenot lasketaan yhteen, saadaan vuodessa kuivikkeisiin käytetty raha määrä joka, on ilman veroa 24 000 ja verolla 29 460€.

4.1.3 Lannan levitys ja sen kustannukset

Tilalla on kolme traktoria joista kaksi soveltuu lannan ajoon pattereille pellolle. New Holland t6080 ja New Holland t7200. Lastaus suoritetaan Volvo 210 kaivinkoneella. Lantakärryinä tilalla on käytössä kaksi vaunua. 23-kuutioinen, kaksiakselinen telikärry sekä 22 kuutioinen, kolmiakselinen kärry. Molemmat ovat Ylinevan pajan valmistamia kärryjä. Lanta ajetaan patterille pelloille keväisin ja syksyisin lantadirektiivin määrittävissä ajankohdissa.

Keskivertovuonna lantaa kertyy n. 2 500 kuutiota. Kärryyn lastattuna se tekee 113 kuormaa. Yhden kärryn lastaamiseen menee kaivinkoneella 10 minuuttia. Kuljetusmatka pellolle, kippaus ja matka takaisin kestää keskimäärin 40 minuuttia. Yhteen kuormaan siis kuluu aikaa 50 minuuttia. Näin ollen koko vuoden lannan ajoihin menee aikaa hieman yli 94 tuntia. Oma palkkavaatimus ja traktorin ja kärryn kulut tunnissa ovat 70€. Kulut siis vuodessa lannan ajolta 6 580€.

Lannan levitys on ulkoistettu. Urakoitsija tarjoaa traktorin, kuljettajan ja 12 kuution samsonin tarkkuuslevittimen. Kuormaus pattereista suoritetaan itse kaivinkoneella, näin lastaus on nopeaa ja levitys sujuu vauhdikkaasti. Urakoitsija laskuttaa 85€+ALV tunnilta. Tunnissa urakoitsija ehtii levittämään 7 – 8 kuormaa, eli 84–96 kuutiota. Keskivertovuonna tarvitaan urakoitsijapalveluita noin 30 tuntia. Viime vuodelta matkoineen laskutus oli 32 tuntia verran eli 2 720€ ilman veroa. Tältä ajalta oma palkkavaatimus ja kaivinkoneen (siirroissa lavetin ja traktorin) kustannus tunnilta on 85€, eli siis 2 720€.

Yhteenlasketut kulut lannan levitystyöstä 12 020€ plus urakoitsijan laskusta ALV, 652,8€.

4.2 Tavoitteet separoidun lannan kuivikekäytölle

Vuotuiset kuivikkeet maksavat lähes 30 000€. Lannan levittämiseen menee vuodessa aikaa 156 tuntia, joka on normaalilla viikkotyötuntimäärällä (40h/viikko) 3,15 viikkoa ja se maksaa 12 672,8€. Jos lannan separoisi ja käyttäisi kuivikkeena, poistuisi osaltaan ostokuivikekustannus ja aikaa säästyisi tuottavaan toimintaan.

Lannan separoinnin tavoitteena on korvata tai merkitsevästi vähentää turpeen ostotarvetta ja sen myötä luopua lannan käytöstä lannoitteena, jotta levityskustannuksilta säästyään. Tavoitteen toteutumista laskiessa otetaan huomioon separaattorijärjestelmän perustamiskustannukset, vuotuiset käyttökustannukset, oman ajan ja konetyön korvaus ja peltoon levitettävän väkilannoitteen lisäämisen hinta. Lopputulosta verrataan nykyiseen menekkiin ja lasketaan takaisinmaksuaika ja pohditaan valitun separaattorin toimivuutta.

4.3 Tilakohtaisesti sopivin prosessiratkaisu

Jos lähtisimme toteuttamaan lannan separointia kuivikekäyttöön nyt maassamme olevalla tekniikalla, tulisi lanta muuttaa lietteeksi, mikä tapahtuisi helpoiten laajentamalla uudella tuotantotilalla. Uuteen tilaan tulisi tehdä lietelantalaitteet ja iso lietesäiliö, jonne nykyiset kuivalannat sekoitettaisiin sekoittimilla ja vedellä ja muutettaisiin kaikki lanta lietteeksi, jonka separointiin on tekniikka. Järjestelmän muuttaminen on kallista ja tuntuu turhalta sekoittaa lanta lietteeksi, jotta se voidaan taas separoida kiintoaineeksi ja nesteeksi.

Tilalla on kaikki tuotantorakennukset kuivalantajärjestelmällä, joten paras tilakohtainen ratkaisu on tietenkin kuivalannan separointi. Tekniikkaa ei vielä ole Suomessa käytössä mutta sille on kysyntää ja lähitulevaisuudessa varmasti näemme ensimmäiset laitteet maassamme. Kuivalantaa separoimalla varsinaisia muutoksia lantajärjestelmiin ei tarvitse tehdä lainkaan. Tilalle ostetaan separaattori ja mahdollisesti sille syöttöpöytä ja automatiikka. Separaattorin yhteyteen on rakennettava pienehkö lieteallas nestejakeen varastointiin. Kuivalannan sekä lopputuloksen eli kuivikkeen varastointitilat ovat jo olemassa. Kuivikkeen voi vielä kompostoida mutta se ei ole välttämätöntä hankittaessa separaattori, joka separoi lannan riittävän kuivaksi. Kompostorin poisjättäminen säästää hankintakuluissa ja nopeuttaa prosessia. Kuivikkeen kompostoriin sijoittaminen on myös riski, sillä se saatetaan kieltää Suomessa, kuten jo muutamassa Euroopan maassa on tehty.

Separaattorin syöttöpöytä on myös mahdollista valmistaa itse. Ylinevan maatilaan kuuluu myös perheyritys Ylinevan paja joka valmistaa peräkärriä, teräs halleja, hakestokerien syöttöpöytiä ja kuljetinkairoja yms. Syöttöpöydän tekoon vaadittavat materiaalit, työkoneet, työtilat ja ammattitaito on siis jo olemassa ja juuri itselle sopivan kuljettimen teko on paras ja edullisin ratkaisu.

Myös separaattorille on tehtäviä pieni rakennus, joka on eristetty ja siellä on lämmitysmahdollisuus, jotta separointi onnistuu myös pakkasella. Kyseisen rakennus on myös itse tehtävissä ja saadaan integroitua syöttöpöydän kanssa toimimaan jouhevasti.

4.4 Perustamiskustannukset

Kuivalannan separaattorista sain tietoa Jukka Jokelaiselta, PJ Farmin edustajalta. Jukka tarjosi kolmea eri tehovaihtoehtoa separaattoreista:

Pienimmässä separaattorissa on 9 kW sähkömoottori, jolla saadaan 3 – 10m³/tunti puristettua kuiviketta, riippuen separoitavan lannan kuiva-aine pitoisuudesta. Tämän kokoluokan separaattori kustantaa arviolta 50 000€.

Isomman mallin separaattorin saa joko 15 kW tai 22 kW sähkömoottorilla. Tämä laite puristaa kuiviketta läpi 5 – 10m³/tunti. Isompi separaattori kustantaa 65 000 – 70 000 riippuen sähkömoottorin teholuokasta.

Syöttölaitteeksi Jokelainen ehdotti edullisimmillaan vaikka vanhaa apevaunua. Reilu 20- kuutioinen käytetty apevaunu maksaa noin 20 000€. Jos Ylinevan paja valmistaisi etukuormaajalla täytettävän säiliön jossa on tankopurkaimet ja syöttömatto, sen arvioitu kustannus olisi 8 000€. Separaattorille rakennettavan eristetyn rakennuksen hinnaksi arvioidaan 5 000€. Jokelainen ilmoitti myös että saksasta saa separaattorille valmistettuja syöttöpöytiä moneen lähtöön. Otan sieltä vertailtavaksi esimerkiksi hinnaltaan ja kokoluokaltaan tilakohtaisesti parhaan vaihtoehdon, eli konttimallinen täysautomatisoitu ja sähkö ohjattu syöttökontti, kooltaan 30 – 40m³ ja hinta 90 000€. Kontin hinta ja koko oli arvio koska Jukka ei aivan varmaksi osannut vielä sanoa, mutta suunnilleen tuo summa jolla saadaan jo vertailuja tehtyä.

Tilalla ei ole ennestään lietealtaita, joten yksi allas on rakennettava jonne syötetään separaattorin nestejää, josta se levitetään pellolle. Periaatteessa altaan ei tarvitsisi olla iso. Lantaa separoidaan sen verran kuin pihattoja siivotessa sitä tulee ja tämän jälkeen allas voidaan taas tyhjentää. Laskelmissani lietealtaan koko on kuitenkin sellaiseksi mitoitettu että sinne mahtuu yhden vuoden kuivalanta määrästä 50 %, koska sen verran siitä nestejää tulee kun se separoidaan. Lantaa tulee vuodessa n. 2 600 kuutiota eli lietealtaan kooksi tarvitaan 1 300 kuutiota. Finlex'in (finlex.fi, 2017) mukaan 2015 vuonna keskiverto kattamaton lieteallas kustansi 24€ per m³, eli tarvitsemamme altaan hinnaksi tulee 31 200€.

Vertailun vuoksi lasken kolmen eri järjestelmän kustannukset, halvimman mahdollisen, todennäköisesti valittavan ja kalleimman ja tehokkaimman:

Pienin separaattori, Pajan valmistama syöttöpöytä ja lietealtaan valmistus kustannukset, perustamiskustannukseksi saadaan 94 200€

Todennäköisesti valittaisiin isompi separaattori 15kW moottorilla ja järkevintä olisi valita pajan valmistama syöttöpöytä. Tähän lisätään lietealtaan valmistus kustannukset, Perustamiskustannukset 109 200€.

Kallein, tehokkain ja varmasti automatiikan ansiosta helppohoitoisin ratkaisu olisi isompi separaattori 22kW moottorilla ja täytettävällä kontilla ja lietealtaalla. Hinnaksi saataisiin 191 200€.

5 VUOTUISET KUSTANNUKSET ERI VAIHTOEHDOISSA

Jotta takaisinmaksuaika saadaan määritettyä, on perustamiskustannuksiin lisättävä vielä vuotuiset muut kustannukset, joita tulee separoituun kuivikkeeseen siirryttäessä. Näitä ovat sähkömoottorin ja siirtopöydän kuluttama sähkö sekä siirtopöydän täytöstä kuluvat työtunnit ja väkilannoitteen määrä, joka on lisättävä kun lantaa ei enää levitetä ravinteeksi.

5.1 Halvin vaihtoehto

Lasketaan aluksi halvimman vaihtoehdon vuotuiset käyttökustannukset. Keskiarvoinen lantamäärä on noin 2 500 kuutiota, joka on separoitava. Lannan kاپitoisuus on noin 25 %. Separaattori erottelee tunnissa 12m^3 lantaa, josta se erottelee 50 % ka-pitoista kuiviketta tunnissa 6m^3 ja 6m^3 nestettä. Vuoden lantamäärää separoidaan siis 210 tuntia. Sähkö kustantaa 10,55 senttiä kWh, eli tunnissa 9kW moottorilla 94,95 senttiä. Koko vuoden separoinnin sähkön kustannus on siis 199,4€. Siirtopöydän tarkkaa sähkönkulutusta ei voi laskea koska pöydän sähkömoottoreiden kokoa ei vielä tiedetä mutta oletetaan sen olevan liki sama kuin separaattorin, eli vuodessa kuluttaa 200€.

Separoinnista jää $1\,250\text{m}^3$ typpipitoista nestettä joka ajetaan laidunpelloille lannoitteeksi. Urakoitsija laskuttaa levitetystä kuutiosta 2,5€, joka tarkoittaa jäljelle jäävän nesteen levityskustannukseksi 3 125€. Koska levitysmatkat vaihtelevat vuosittain peltojen etäisyyksistä riippuen, lisäävät kuskit hintaan matkakorvauksen. Lisätään hintaan oletetut siirtymiset, jolloin levityskustannukseksi tulee 4 000€.

Kuivalanta jää levittämättä keväisin kynnettäviltä ja kylvettäviltä pelloilta, joiden määrä on keskimäärin 50ha. Näille hehtaareille on ostettava väkilannoitetta 350kg/ha. Kylvön yhteydessä on väkilannoitetta laitettu nykyisellään 50kg/ha joka siis tarkoittaa että lannoitetta on ostettava lisää 300kg per hehtaari. Lasketaan lisälannoite Suomensalpietarilla, joka maksaa tonnilta tällä hetkellä 300€. Väkilannoitetta tarvitaan lisää 15 tonnia eli sen kustannukseksi tulisi 4 500€. On kuitenkin otettava huomioon että nyt pelloille levitettävää typpipitoista nestettä on 1250m^3 ja tämä typpimäärä on pois apulannasta, joka on heitetty nurmille viskalla. Tarkoista

hehtaarimääristä ei voi puhua, kun ei tiedä nesteen ravinnepitoisuuksia, mutta arviolta nesteen levitysala olisi noin 30 ha. Lisättävää apulantomäärää ei etukäteen tarkkaan voida arvioida. Periaatteessa se pitäisi olla alle puolet tuosta alussa arvioidusta 15 tuhannesta, ehkä jopa kolmas osa, mutta ollaan skeptisiä ja arvioidaan sen olevan puolet eli 7,5 tonnia joka siis kustantaa 2 750€.

Laskuista puuttuu vielä lannan syöttöön kuljetinpöydälle kuluvan ajan palkka vaade ja koneen käyttökorvaus. Koska menetelmässä jää lietteenlevitysala pois apulannan lannoittamisesta keskipakoislevittimellä, voidaan laskea siihen käytetty aika menemään nyt lannan lastaamiseen ja kuivikkeiden siirtämiseen laakasiiloon. Lisäksi voidaan laskea järjestelmän kunnossapitoon 100€ vuodessa ja separaattorirakennuksen lämmityskuluiksi 500€. Nämä kaikki kun lasketaan yhteen, saadaan halvimman separaattorihdistelmän vuotuiseksi kustannukseksi 7 749,4€.

5.2 Todennäköisin vaihtoehto

Todennäköisimmässä vaihtoehdossa on syöttöpöydän sähkökustannukset 200€, nesteen levityksestä tuleva urakoitsijan lasku 4 000€, ostettavan väkilannoitteen kustannus 2 750€, sekä vuotuinen kunnossapito kulu 100€ ja separaattorirakennuksen lämmityskuluiksi 500€. Nämä kustannukset ovat siis samat kuin edellisessäkin laskelmassa.

Ainut muuttuva kustannus on isomman separaattorin sähkömoottorin sähkön kulutus. Isompi separaattori erottelee tunnissa 16m^3 lantaa 8m^3 nestettä ja 8m^3 kuiviketta, vuodessa kuluu siis 156 tuntia separointiin joka tekee sähkön kustannukseksi 15kW moottorilla 247,3€. Yhteensä siis vuotuiset kulut tässä vaihtoehdossa ovat 7 797,3€.

5.3 Kallein vaihtoehto

Kalleimmassa ja tehokkaimmassa vaihtoehdossa kustannukset, jotka pysyvät samoina kuin edellisissä, ovat urakoitsijan laskutus ja väkilannoite, eli 4 000€ ja 2750€.

Syöttökontin sähkönkulutuksesta ei ole tietoa mutta tutustuttuani laitteen kokoon ja sen liikkuviin kairoihin ja kuljettimiin veikkaisin sen olevan ainakin kolmanneksen isompi kuin itse tehdyssä, eli 300€ . 22kW sähkömoottorilla varustettu separaattori jauhaa tunnissa 20m³ lantaa eli 10m³ nestettä ja 10m³ kuiviketta. Koko vuoden lantamäärän separointiin menee siis 125 tuntia joka maksaa 290,15€. Lisäksi kunnossapidon osuutta on varmasti nostettava 150€. Yhteissummaksi siis tulisi 7490,15€.

6 AVUSTUKSET

Lannan separointiin ja kuivikekäyttöön voi olla mahdollista saada EU-avustusta. Keskustelin mahdollisista avustuksista Satakunnan ELY-keskuksen maatarahoi- tuksenasiantuntijan Ismo Häyhän kanssa. Häyhän mukaan kyseessä olevaan hankintaan saisi avustuksen sillä se on ympäristön tilaa edistävä investointi. Avus- tusta saa kaikkiin investoitaviin järjestelmän osiin (Lieteallas, separaattori, syöttö- pöytä jne.) 35 % hankintahinnasta jos kokonaishinta ylittää minimi määrä, joka on 20 000, eli avustuksen osuus 7 000 €. Enimmillään avustusta voi saada kolmen verotusvuoden aikana 1 500 000€ maatilaa kohden. (Häyhä 2017.)

Rakennetukea haetaan Maatalouden rakennetukihakemus -lomakkeella (Lnro 3314). Tuki myönnetään maatilán omistajalle/haltijalle. Jos maatila on yhteishallin- nassa, on kaikkien haltijoiden allekirjoitettava hakemus. Näin ollen myös molempi- en aviopuolisoiden on allekirjoitettava hakemus, mikäli he hallitsevat tilaa yhteises- ti. Hakijan tulee olla 18 vuotta täyttänyt voidaksesi saada tukea. Ammattitaitovaa- timus täyttyy, jos hakijalla on 3 vuoden työkokemus kyseisestä tuotantosuunnasta mitä tilalla harjoitetaan. (Häyhä 2017.)

Hakemuksen liitteeksi tulee toimittaa mm. liiketoimintasuunnitelma Lnro 3430 (=sivut 1-8 kuvaus tilán toiminnasta, talouslaskelmaa ei vaadita ympäristön tila investoinnissa), 2- lomake (maatalouden veroilmoitus), hakijan verotuspäätös ja lainaluettelo sekä myyjän tarjous koneesta/laitteesta. Jos investointiin sisältyy ra- kentamista, tarvitaan rakentamiseen liittyvät suunnitelmat, luvat, kustannusarvio ja rakennusselostus. (Häyhä 2017.)

Avustusta voi hakea 35 % verottomista kustannuksista. Rakentamista ei saa aloit- taa tai koneita/laitteita ostaa tai lopullista urakkasopimusta allekirjoittaa ennen tu- kipäätöstä. (Häyhä 2017.)

Maatalouden rakennetukia haetaan neljässä jaksossa vuoden aikana. Hakujakson päättyessä tehdään päätökset noin 2 – 3 kuukauden kuluessa. ELY-keskus aset- taa kaikki perusehdot täyttävät hakemukset etusijajärjestykseen valintakriteereiden perusteella. Valinnassa tärkeä merkitys on liiketoimintasuunnitelmalla. Vähim-

mäispistemäärävaatimus on 1,1 pistettä. Investointi on toteutettava kahden vuoden kuluessa tukipäätöksestä. (Häyhä 2017.)

7 TAKAISINMAKSUAIKA

Takaisinmaksuaika saadaan laskemalla investoinnin hankintahinta jaettuna nykytilanteen vuosikustannuksella. Saatua tulos kerrotaan uuden investoinnin vuosikustannuksella ja se jaetaan jälleen nyky menetelmän vuosikustannuksella. Tämä tulos taas lisätään tuohon ensimmäiseen jakolaskuun, jolloin saadaan takaisinmaksuaika, eli aika jonka jälkeen investointi ja sen käyttökustannukset on maksanut saman verran, kuin siihen mennessä olisi kulunut rahaa vanhan menetelmän käyttöön.

Ennen laskutoimenpiteitä on investointirahasta vähennettävä avustuksien osuus (35 %), jotta saadaan oman pääoman määrä, johon on lisättävä oman pääoman korkovaatimus, jonka halutaan nyt olevan 2,5 %. Liitteessä Excel-pohja laskelmista tarkemmin.

7.1 Halvimman vaihtoehdon takaisinmaksuaika

Investointi: 94 200€

Investoinnin käyttökustannus vuodessa: 7 549,4€

$$94\,200 * 0,65 * 1,025 = 62\,760,75$$

$62\,760,75 / 42\,672,8 = 1,471$ vuotta kestää maksaa investointi. Tähän on vielä lisättävä aika, joka kestää maksaa takaisin uuden investoinnin käyttökustannukset tuolta 1,471 ajalta:

$1,471 * 7\,549,4 = 11\,103,23$ €. Tämä rahasumma on jaettava nyky menetelmän vuosikustannuksella, jotta saadaan uuden investoinnin käyttökustannuksien takaisinmaksuaika:

$11\,103,23 / 42\,672,8 = 0,26$ vuotta. Nyt nämä vuodet lisätään investoinnin takaisinmaksuaikaan, jotta saadaan kokonaisuus:

$$1,471 + 0,26 = 1,73$$

Halvimman vaihtoehdon takaisinmaksuajaksi tulee vuosi ja noin yhdeksän kuukautta.

7.2 Todennäköisimmän vaihtoehdon takaisinmaksuaika

Investointi: 109 200€

Investoinnin käyttökustannus vuodessa: 7 597,3€

$$109\,200 \cdot 0,65 \cdot 1,025 = 72\,754,5$$

$$72\,754,5 / 42\,672,8 = 1,705$$

$$1,705 \cdot 7\,597,3 = 12\,952,93$$

$$12\,952,93 / 42\,672,8 = 0,304$$

$$1,705 + 0,304 = 2,01$$

Todennäköisimmän vaihtoehdon takaisinmaksuajaksi tulee kaksi vuotta.

7.3 Kalleimman vaihtoehdon takaisinmaksuaika

Investointi: 191 200€

Investoinnin käyttökustannus vuodessa: 7 490,15€

$$191\,200 + 0,65 + 1,025 = 127\,387$$

$$127\,387 / 42\,672,8 = 2,985$$

$$2,985 \cdot 7\,490,15 = 22\,359,62$$

$$22\,359,62 / 42\,672,8 = 0,524$$

$$2,985 + 0,524 = 3,51$$

Kalleimman vaihtoehdon takaisinmaksuajaksi tulee kolme ja puoli vuotta.

8 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTAA

Lannan jatkojalostus kuivikkeeksi on teoriassa mielenkiintoinen ajatus ja tuntuisi hyvältä vaihtoehdolta useastakin näkökulmasta. Aikaisemmin ajattelin ajatuksen olevan hyvä ja toteuttamiskelpoinen, jos tilallamme olisi lietalanta. Opinnäytetyösäni sain selvitettyä että omalle kotitilalleni sopivin ratkaisu, eli kuivalannan separointi, on mahdollista ja teknologia on jo olemassa, vaikkakin vielä kovin vähän käytetty eikä esimerkiksi vielä Suomessa ollenkaan. Tämän selvittämisen lisäksi sain selville että hankkimalla separaattorin joka jakeistaa kiintoaineen tavallista separaattoria kuivemmaksi, jopa 55 % asti, ei kuiviketta tarvitse separoinnin jälkeen enää kompostoida vaan se on käypää jo separoinnin jälkeen. Tämän päälle sain vielä senkin selville, että kompostointi ei olekaan yksiselitteisen hyvä juttu kuivikekäytössä ja kompostoitu kuivike on jopa kielletty esimerkiksi Englannissa (Jokelainen 2017). Kompostoinnin pois jättäminen yksinkertaistaa ja halventaa tulevaa prosessiratkaisua ja poistaa sen riskin siitä, jos se kielletään myös Suomessa tulevaisuudessa.

Jokelalta sain selville tietoa separaattoreista, niiden hinnat ja tuotantotehon. Jokela on myös kaavailemassa maahantuontia, joten hankintakanavakin tuli selvitettyä. Separattorin lisäksi lähes yhtä oleellinen osa on separattorin syöttöpöytä. Syöttöpöydän suhteen on paljon valinnan varaa. Yksinkertaisimmillaan pöytä on vain kuljetin jota täytetään. Kalleimmissa vaihtoehdoissa kuljetin sisältää usean sadan kuution lastaustilan lannalle missä ruuvit syöttävät lantaa annostelijalle joka ripottelee kuljetinhihnalle separattorille oikean määrän. Kaikki on automaattisoitu ja tuodaan tilalle asennettuna avaimet käteen-periaatteella. Tämä ratkaisu on liian kallis eikä tule kysymykseen kun separattori ja syöttöpöytä ei vuoden aikana ole käytössä tällä eläinmäärällä kuin muutaman sata tuntia.

Jokelalta sain myös saksalaisvalmisteisten syöttöpöytien tietoja, mutta ohitin ne aika alkutekijöissään hinnan vuoksi. Jokela ehdotti että syöttölaitteeksi kelpaa yksinkertaisimmillaan vaikka vanha apevaunu, mutta itse mietin sopivan kokoisen ja sopivalla automatiikalla varustetun pöydän valmistamista Ylinevan Pajalla, hintakin pysyisi kohtuullisena.

Nyt kun oli hinnat ja tuotantotasot selvitetty, oli mahdollista laskea takaisinmaksuajat eri vaihtoehdoille. Valitsin edullisimman mahdollisen ratkaisun, todennäköisimmän ja hintavimman ja laskin näille takaisinmaksuajat. Takaisinmaksuajoissa ei älyttömiä heittoja ollut, etenkin halvimman ja todennäköisimmän ratkaisun takaisinmaksuaika oli hyvinkin lähekkäin toisiaan. Tämä johtui siitä että siinä ratkaisussa oli itse valmistettu syöttöpöytä, sama siis kuin todennäköisimmässä. Halvimpaan ratkaisuun olisi voinut toki keksiä jonkun halvemman ratkaisun, esimerkiksi traktorilla syöttämisen siiloon josta lanta valuu separaattoriin. Tämän tyyppiset ratkaisut olisivat olleet kuitenkin käytännössä liikaa työllistäviä tai toimimattomia joten päätin valita saman syöttöpöydän kun ei tullut halvempaa ratkaisua vastaan jonka olisi voinut kuvitella toimivan.

Todennäköisin vaihtoehto tulisi siis muutaman kymmenen tuhatta kalliimmaksi kuin halvin vaihtoehto. Kuitenkin uskoisin käytännössä sen vaihtoehdon toimivammaksi ja jopa halvemmaksi koska separaattori jauhaa nopeammin lantaa ja koneen täyttö ja kuivikkeen valmistamiseen käytetyt mies/kone-tunnit laskisi. Näitä tunteja ei kuitenkaan tarkkaan pystytä laskemaan vaan kyse on olettamuksista ja sen vuoksi todennäköisin vaihtoehto saattaa paperilla näyttää kalliimmalta.

En näe uhkakuvia tulevaisuudessa lannasta separoidulle kuivikkeelle. Kompostoinnin kieltäminen on ainut riskitekijä, joka voidaan välttää oikeanlaisella separaattorilla. Turpeen ja muiden kuivikkeiden tulisi halventua merkittävästi, jotta niihin siirtyminen separoidusta kuivikelannasta tulisi kannattavammaksi. Tosin tässä ratkaisussa pitkällä aikavälillä peltojen humuspitoisuus ja multavuus tulee laskemaan kun lanta korvataan väkilannoitteilla eikä peltomaa saakaan enää orgaanista ainetta maanparannukseksi.

LÄHTEET

- Aavikko, J., Holmström, M-H., Herlin, A., Jahkola, P., von Limburg-Stirum, M., Mahlamäki, K., Numminen, J., Ojala, M., Puntila, M-L., Ritala, J., Saloniemi, H. & Vehmaan-Kreula, E. 1990. Lihakarjan kasvatusta. 1-2 painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Alasuutari, S., Harmoinen, T. & Palva, R. 2009. Tieto tuottamaan: Lannan käsittely ja käyttö. ProAgria Keskusten Liitto. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.
- Albers, M., Helle, H., Varpula, T., Itävaara, M., Kapanen, A. & Vikman, M. 2003. Kompostointiprosessin monitorointi ja ohjaus. VTT tiedotteita 2207. [Viitattu 21.11.2016]. Saatavana: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2207.pdf>
- Energiateollisuuden www-sivusto. [Viitattu 22.11.2016]. Saatavana: <http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/energialahteet/turve>
- Eskelinen, P. 2017. Projekti vetäjä. Maaningan tutkimuslaitos, maatalousyhtiö. Puhelinkeskustelu 27.2.2017
- Finlex. 2015. [Verkkosivu]. Oikeusministeriö [Viitattu 8.3.2017]. Saatavana: <http://www.finlex.fi/data/sdliite/liite/6508.pdf> (sivu 6/9)
- Grönroos, J., Järvenpää, M., Lehtonen, H., Logrén, J., Luostarinen, S., Paavola, T., Rankinen, K., Rintala, J., Salo, T. & Ylivainio, K. 2011. Lannan kestävä hyödyntäminen. Jokioinen: MTT. Saatavana: <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti21.pdf>
- Halinen, A. & Tontti, T. 2004. Laitoskompostien laadun parantaminen kypsytyksestä tehostamalla. MTT:n selvityksiä 70. Jokioinen. [Viitattu 20.11.2016]. Saatavana: <http://jukuri.mtt.fi/bitstream/handle/10024/441159/mtts70.pdf?sequence=1>
- Häyhä, I. 3.3.2017. Maatilarahoituksen asiantuntija. ELY keskus. Haastattelu 2.2.2017.
- Niemi, J. 2015. Maatalouspolitiikka: EU:n yhteinen maatalouspolitiikka. Teoksessa: J. Niemi & J. Ahlstedt (toim.) Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot 2015. 2 korjattu painos. [Verkköjulkaisu]. Helsinki: MTT Taloustutkimus. 49 - 59. [Viitattu 8.12.2015]. Saatavana: http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486005/luke-luobio25_2015.pdf?sequence=1
- Jokelainen, J. 2017. Myyjä. PJ farm. Puhelinkeskustelu 7.2.2017

Jokelainen, J. 2017. Myyjä. PJ farm. Sähköposti 16.2.2017

Knuuttila, J. 2002. Kuivikkeiden ominaisuudet on hyvä tuntea. Maatilan pellervon arkistot lokakuu 2002. [Viitattu 30.11.2016]. Saatavana: http://www.pellervo.fi/maatila/mp10_02/kuivikkeet.htm

Lillunen, A. & Yli-Renko, M. 2011. TEHO-hankkeen raportteja, osa 3: Fosforin kerrostuminen, Lietteenlevitys sokerijuurikkaalle, Lannan levityskokeilut, Separointi, Typen poisto. Helsinki: Edita Prima Oy. [Viitattu 20.11.2016]. Saatavana: <http://www.doria.fi/handle/10024/94218>

Tikka, V. 2017. Maatalous yrittäjä. Tikan tila. Puhelinkeskustelu 2.2.2017

Turkki, A. 2008. Tuotantoekonomia: Kasvin- ja kotieläintuotannon ekonomia. 2. uudistettu painos. Helsinki: Helsingin yliopisto. Taloustieteen laitos. Monistesarja nro 4.

Turveinfo. Ei päiväystä. Turve on parasta kuiviketta. [Verkkosivu]. [Viitattu 30.11.2016]. Saatavana: <http://turveinfo.fi/kayttotavat/turpeen-muu-kaytto/turve-on-parasta-kuiviketta/>

Turveinfo. Ei päiväystä. Mitä on turve ja turvemaa. [Verkkosivu]. [Viitattu 30.11.2016]. Saatavana: <http://turveinfo.fi/turve/mita-on-turve-ja-turvemaa/>

Liitteet

LIITE 1 Takaisinmaksulaskelma excel:issä

	Edullisin vaihtoehto
Investointi	94200
Käyttökustannukset/vuosi	7549,4
Nykyhetken vuosikustannus	42672,8
Korko	2,50 %
Avustuksen määrä	35,00 %
Hinta avustuksien jälkeen johon laskettu korko	62760,75
Investoinnin takaisinmaksu	1,471
käyttökustannuksien määrä ko ajalta	11103,23
Käyttökustannusten takaisinmaksuaika	0,260
Kokonais kuoletus aika	1,73
	Todennäköisin vaihtoehto
Investointi	109200
Käyttökustannukset/vuosi	7597,3
Nykyhetken vuosikustannus	42672,8
Korko	2,50 %
Avustuksen määrä	35,00 %
Hinta avustuksien jälkeen johon laskettu korko	72754,5
Investoinnin takaisinmaksu	1,705
käyttökustannuksien määrä ko ajalta	12952,93
Käyttökustannusten takaisinmaksuaika	0,304
Kokonais kuoletus aika	2,01

Kallein vaihtoehto	
Investointi	191200
Käyttökustannukset/vuosi	7490,15
Nykyhetken vuosikustannus	42672,8
Korko	2,50 %
Avustuksen määrä	35,00 %
Hinta avustuksien jälkeen johon laskettu korko	127387
Investoinnin takaisinmaksu	2,985
käyttökustannuksien määrä ko ajalta	22359,62
Käyttökustannusten takaisinmaksuaika	0,524
Kokonais kuoleetus aika	3,51
Edullisin vaihtoehto	
Investointi	94200
Käyttökustannukset/vuosi	7549,4
Nykyhetken vuosikustannus	42672,8
Korko	2,50 %
Avustuksen määrä	35,00 %
Hinta avustuksien jälkeen johon laskettu korko	62760,75
Investoinnin takaisinmaksu	1,471
käyttökustannuksien määrä ko ajalta	11103,23
Käyttökustannusten takaisinmaksuaika	0,260
Kokonais kuoleetus aika	1,73
Todennäköisin vaihtoehto	
Investointi	109200
Käyttökustannukset/vuosi	7597,3
Nykyhetken vuosikustannus	42672,8
Korko	2,50 %
Avustuksen määrä	35,00 %
Hinta avustuksien jälkeen johon laskettu korko	72754,5
Investoinnin takaisinmaksu	1,705
käyttökustannuksien määrä ko ajalta	12952,93
Käyttökustannusten takaisinmaksuaika	0,304
Kokonais kuoleetus aika	2,01

Kallein vaihtoehto	
Investointi	191200
Käyttökustannukset/vuosi	7490,15
Nykyhetken vuosikustannus	42672,8
Korko	2,50 %
Avustuksen määrä	35,00 %
Hinta avustuksien jälkeen johon laskettu korko	127387
Investoinnin takaisinmaksu	2,985
käyttökustannuksien määrä ko ajalta	22359,62
Käyttökustannusten takaisinmaksuaika	0,524
Kokonais kuoletus aika	3,51