



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

KUKKIA JA MEHILÄISIÄ

Pölytyspalveluiden tuotteistaminen

TEKIJÄ

Suvi Myller

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Tutkinto-ohjelma Agrologin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Suvi Myller	
Työn nimi Kukkia ja mehiläisiä- Pölytyspalveluiden tuotteistaminen	
Päiväys	8.11.2020
Sivumäärä/Liitteet	46/4
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Satoa ja laatua pölytyspalvelulla -hanke	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Maailmalta on viime vuosina kantautunut huolestuttavia uutisia pölyttäjien katoamisesta. Tulevaisuudessa tarhamehiläisillä voi olla ratkaisevan tärkeä rooli ruoantuotannossa. Tarhamehiläisten avulla tuotettava pölytyspalvelu on ollut Suomessa toistaiseksi pienimuotoista. Palvelulle on kuitenkin runsaasti kysyntää kasvinviljelijöiden keskuudessa, sillä tehokas pölytys parantaa sadon määrää ja laatua.</p> <p>Opinnäytetyön osana tehtiin kehittämistyö, jossa tutkittiin haastatteluiden ja investointilaskelmien avulla pölytyspalveluiden tuotannon tehostamisen mahdollisuutta. Pölytyspalveluiden yleistymisessä haasteena on ollut muun muassa mehiläispesien siirron logistiikka. Työn tavoitteena oli löytää kalustoratkaisuja mehiläistarhaajien käyttöön pesien siirtojen helpottamiseksi pölytyspalvelussa. Lisäksi työssä tutkittiin laskelmien avulla mehiläistarhaajan mahdollisuutta ansaita elantonsa pölytyspalvelun tuotannolla. Työssä tehtiin myös vertailua hunajantuotannon ja pölytyspalveluiden tuotoista. Työn pitkän aikavälin tavoitteena oli edistää sopimuskulttuurin yleistymistä maaseudun palveluiden tuotannossa, sekä innostaa uusia mehiläistarhaajia tuottamaan pölytyspalvelua.</p> <p>Kalustoratkaisut koottiin toimeksiantajan ja mehiläistarhaajien haastatteluista saatujen tietojen pohjalta. Työssä kehitettiin neljä erilaista kalustomallia ja vaihtoehtoja tehtiin investointilaskelmat. Mehiläistarhaajien kiinnostuksen perusteella jatkolaskelmiin valikoitui yksi laskelmamalleista. Syntynyt lopputulos nimettiin pölytyspalveluyksiköksi. Laskelmien avulla tutkittiin pölytyspalveluyksikön kannattavuus ja tarvittava yksiköiden määrä tarhaajan vuositulojen saamiseksi. Työssä perehdyttiin palvelun tuotteistamiseen sekä segmentoitii pölytyspalveluasiakkaat. Lisäksi tehtiin vertailua pölytyspalvelusta ja hunajantuotannosta saatavien tuottojen välillä.</p> <p>Laskelmissa kannattavaksi osoittautui pölytyspalveluyksikkö, joka koostuu peräkäräalustasta, alustan päälle sijoitettavasta lavetista, 18 mehiläispesästä ja vaijerinosturista. Pölytyspalveluyksiköitä lisäämällä saatiin selville, että mehiläistarhaajan on mahdollista työllistää itsensä pölytyspalvelua tuottamalla osan aikaa vuodesta kannattavasti. Hunajantuotannon ja pölytyspalvelun tuottojen vertailussa johtopäätös oli, että hunajantuotanto tuottaa enemmän tuloa pienemmällä mehiläistarhoilla kuin pölytyspalvelu. Toiminnan laajuuden kasvessa tilanne kääntyy pölytyspalvelun eduksi. Toimeksiantaja voi hyödyntää opinnäytetyötä mehiläistarhaajille suunnatuissa koulutuksissa. Kannattavuuslaskelmavertailu hunajantuotannon ja pölytyspalvelun välillä olisi alaa hyödyttävä jatkotutkimusaihe.</p>	
Avainsanat kannattavuus, investointi, mehiläistarhaus, pölytys, pölytyspalvelu, tuotteistaminen	

Field of Study Natural Resources and the Environment	
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural Industries	
Author(s) Suvi Myller	
Title of Thesis Flowers and Bees – Productization of Pollination Services	
Date 9 November 2020	Pages/Appendices 46/4
Client Organisation /Partners Satoa ja laatua pölytyspalvelulla -project	
<p>Abstract</p> <p>In recent years, there has been worrying news from around the world about the disappearance of pollinators. In the future, honeybees may play a crucial role in food production. The pollination service using honeybees has so far been small-scale in Finland. There is, however, a lot of widespread demand for this service among plant growers, because efficient pollination improves crop yields and quality.</p> <p>As a part of this thesis, development work was carried out, in which the possibility of improving the production of pollination services is investigated with the help of interviews and investment calculations. A challenge in proliferation of the pollination services, has been logistics of transferring the beehives. A goal of this work was to discover new equipment for beekeepers to facilitate transferring of hives. Additionally, possibilities of a beekeeper to earn a living with a pollination service, was examined. The work also compared the revenues of honey production and pollination services. Long-term goals of the work were to facilitate contract culture in the production of rural services, and to inspire new beekeepers to start a pollination service.</p> <p>The moving equipment were designed based on information from interviews with the client and the beekeepers. Four different equipment models were developed in the work and investment calculations were made for all of them. Based on the interest of beekeepers, one of the models was selected for further analysis. The result was given the title pollination service unit. The calculations were used to examine the profitability of the pollination service unit, and the number of units needed to obtain the farmer's annual income. The work elaborates on productization of the service and segmentation of pollination service customers.</p> <p>In the calculations, the most profitable was a pollination service unit consisting of a trailer platform, a pallet to be placed on the platform, 18 beehives and a wire crane. By adding pollination service units, it was found out that it is possible for a beekeeper to employ himself part-time in a profitable way. The conclusion of comparing honey production and pollination service revenues, was that honey production is more profitable in smaller bee farms than a pollination service. As farm operations expand, the situation turns in favor of the pollination service.</p> <p>The client can utilize this thesis in beekeeper training. A wider profitability investigation on honey production and pollination service would be a useful topic for further research in the sector.</p>	
<p>Keywords viability, investment, beekeeping, pollination, pollination service, productization</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	6
2	PÖLYTTÄJIEN MERKITYS KASVEILLE JA IHMISILLE	8
2.1	Pölytyksen merkitys	9
2.2	Mehiläispölytyksen kaupallinen arvo	10
3	MEHILÄISTARHAUS JA PÖLYTYSPALVELU SUOMESSA	12
3.1	Tarhamehiläinen (<i>Apis mellifera</i>).....	12
3.2	Mehiläistarhaus.....	12
3.3	Pölytyspalvelu.....	13
3.4	Korvaus pölytyspalvelusta.....	14
3.5	Käytännöt pölytyspalvelussa	14
4	TUTKIMUSMENETELMÄN KUVAUS JA TYÖN TOTEUTUS	16
5	PÖLYTYSPALVELUN TUOTTEISTAMINEN	18
5.1	Tuotteistamisen hyödyt ja haasteet.....	18
5.2	Tuotteistamiskelpoisen palvelun tunnusmerkit	18
5.3	Palvelun tuottaja eli mehiläistarhaaja	19
5.4	Palvelun ostaja eli kasvinviljelijä.....	19
5.5	Pölytyspalvelupaketit.....	20
5.5.1	Lyhyen viljelykierron pölytyspaketti	20
5.5.2	Pitkän viljelykierron pölytyspaketti.....	21
5.5.3	Kasvitauteja torjuva pölytyspaketti	21
6	TARHAUSPALVELUJA TUOTTAVAN YRITYKSEN PALVELUSTRATEGIA.....	22
6.1	Visio ja missio.....	22
6.2	Palvelulupaus.....	22
6.3	Sopimusjuridiikka.....	23
7	PÖLYTYSPALVELUINVESTOINNIN KANNATTAVUUS	26
7.1	Kalusto.....	26
7.2	Investointimenetelmän valinta	28
7.3	Investointilaskelmien luotettavuus.....	29
8	TULOKSET.....	30
8.1	Kannattavaa pölytyspalvelua 18 mehiläispesällä	30

8.2 Vuositulojen ansaitsemisen mahdollisuus pölytyspalvelulla.....	33
8.3 Pölytyspalvelun ja hunajantuotannon tuottojen vertailu	34
9 JOHTOPÄÄTÖKSET.....	37
10 PÄÄTÄNTÖ	40
LÄHTEET	42
LIITE 1: PERIAATEPIIRROS JOEN ROUDARI OY:N PERÄKÄRRY-YHDISTELMÄSTÄ.....	47
LIITE 2: PERIAATEPIIRROS JOEN ROUDARI OY:N JAETUSTA LAVETISTA.....	48
LIITE 3: INVESTOINTILASKELMA YHDESTÄ PÖLYTYSPALVELUYKSIKÖSTÄ	49
LIITE 4: INVESTOINTILASKELMA KUUESTA PÖLYTYSPALVELUYKSIKÖSTÄ	50

1 JOHDANTO

Mehiläisten tekemä pölytystyö on maailmanlaajuisesti merkittävää. Pölytystä hoitavat luonnonpölyttäjäien lisäksi myös tarhatut mehiläiset, joilla on tärkeä rooli maataloudessa satokasvien pölyttämisessä. Onnistunut pölytys viljely- ja luonnonkasveilla tuottaa suurempia ja parempilaatuisia satoja. Ilman pölytystä useiden viljelykasvien sadon määrä voisi pudota dramaattisesti. (Ruottinen & Partanen 2015.)

Tarhamehiläisten avulla voidaan tuottaa pölytyspalvelua kasvinviljelijöille, joiden viljelyvalikoimassa olevat kasvit hyötyvät tehostetusta ja kohdennetusta pölytyksestä. Tällaisia kasveja ovat esimerkiksi marjakasvit ja hedelmäpuut, rypsi, rapsi, tattari, kumina ja apilat. Pölytyspalvelua tuottaessa mehiläistarhaaja tuo ennalta sovitun määrän mehiläisyhdyskuntia eli mehiläispesiä pölytettävän kasvin välittömään läheisyyteen. Pesät ovat paikalla pölyttämässä ennalta sovitun ajan, jonka päätteeksi mehiläistarhaaja vie pesät pois. Aika voi vaihdella viikoista jopa vuosiin riippuen pölytettävästä kasvista ja sen tarpeista. Mehiläistarhaajan tehtäviin kuuluu myös huolehtia mehiläisten hoitotoista, ja hän saa korvauksen mehiläistensä käytöstä sekä omasta työajastaan. Tämän lisäksi lisätuloa tulee hunajasta, mikäli pölytettävä kasvi on sellainen, että se tuottaa hyvin mettä, josta mehiläiset valmistavat hunajaa. Tärkeä piirre mehiläisten käytössä tietyillä viljelyksillä on myös mahdollisuus biologisen kasvinsuojeluaineen levitykseen mehiläisten avulla. (Ruottinen & Partanen 2015.)

Pölytyspalvelua on tuotettu Suomessa aiemminkin. Keväällä 2019 kasvinviljelijöille tehdystä kyselytutkimuksessa ilmeni, että palvelulle olisi kysyntää enemmän kuin sitä tällä hetkellä on saatavilla. (Myller, Korhonen & Holappa 2019.) Mehiläistarhaus Suomessa keskittyy hunajantuotantoon ja pölytyspalvelun tuotanto on verrattain vähäistä. Yhtenä syynä tähän on tarhaajien korkea keski-ikä ja alueellinen jakaantuminen, jolloin kaikilla alueilla ei ole mehiläistarhaajia yhtä paljon kuin toisilla. (Suomen Mehiläishoitajain Liitto 2019.) Keväällä 2019 tehdyn kyselytutkimuksen mukaan syynä on tarhaajien pelko siitä, että mehiläiset joutuvat alttiiksi haitallisille kasvinsuojeluaineille. Pesien siirto-työ on myös koettu logistisesti haastavaksi painavien mehiläispesien käsittelyn vuoksi. (Myller, Korhonen ja Holappa 2019.)

Työ on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa kirjallisuuteen perehtymällä sekä haastattelujen ja laskelmien avulla tuotetaan mallilaskelmia mehiläistarhaajien ja sidosryhmien käyttöön. Työ on rajattu kalustohankintoihin ja niistä tehtäviin investointilaskelmiin sekä pohdintaan siitä, voisiko pölytyspalvelua tuottaa ammattimaisesti ja millä ehdoilla. Työssä vertaillaan pölytyspalvelun ja hunajantuotannon tuottoja. Kannattavuuden vertailu näiden kahden välillä on rajattu työn ulkopuolelle, sekä laskelmat siitä, miten kasvinviljelijä palvelun käytöstä hyötyy. Toimeksiantaja ja tilaaja tälle työlle on Satoa ja laatua pölytyspalvelulla -hanke, jonka tavoitteena on edistää pölytyspalveluiden käyttöä Pohjois-Savon ja Hämeen alueilla. Aihe opinnäytetyöhön on saatu toimeksiantajan edustajalta Arja Korhoselta.

Työn tavoitteena on selvittää, voiko pölytyspalvelua tuottaa ammattimaisessa mittakaavassa ja taloudellisesti kannattavasti. Työssä pyritään löytämään keinoja logistiikkaan pesien siirtojen helpotta-

miseksi. Tavoitteena on tuottaa esimerkkilaskelmat ja palvelukonseptimalli pölytyspalveluiden tuotteistamiseen mehiläistarhaajien käyttöön. Lisäksi pyrkimyksenä on edistää sopimuskulttuurin yleistymistä maaseudulla. Pitkän aikavälin tavoitteena on, että tämän opinnäytetyön myötä sellaisia mehiläistarhaajia ryhtyisi tuottamaan palvelua, jotka ovat aiemmin keskittyneet pelkästään esimerkiksi hunajantuotantoon.

2 PÖLYTTÄJIEN MERKITYS KASVEILLE JA IHMISILLE

Onnistuneen pölytyksen merkitys ihmisen ravinnonsaannissa on suuri. Ilman hyönteispölytystä monet ihmisille tutuista ruoka-aineista häviäisivät saataviltamme. Kauppojen hyllyille jäisi sienet, peruna, oliiviöljy, viljat ja sokeri sekä marjoista tyrni ja variksenmarja. (Salonen 2018.)

Viljelykasvin pölytys voi tapahtua kolmella eri tavalla, tuulen ja hyönteisten avulla tai itsepölytteisesti omalla siitepölyllään (Lehtonen 2012, 7). On olemassa kasveja, jotka ovat itsepölytteisiä eli pölytyvät ilman ulkopuolista apua omalla siitepölyllään. Ristipölytteiset kasvit taas tarvitsevat apua tuulelta tai pölyttäjiltä tai molemmilta, jotta siitepöly pääsee leviämään kukasta kukkaan. (Peltotalo 2010, 1–2.) 80 % maailman kasvilajeista on riippuvaisia hyönteispölytyksestä. Luonnossa on paljon erilaisia luonnonpölyttäjiä, kuten esimerkiksi pistiäiset, perhoset, kaksisiipiset, ripsiäiset sekä kovakuoriaiset. Myös linnut ja nisäkkäät pölyttävät kasveja. (Lehtonen 2012, 7.)

Hyönteisten tekemä pölytystyö kuuluu luonnon omiin keinoihin varmistaa jatkuvuus kasvimaailmassa. Hyönteispölytyksessä luonnonvaraiset mesipistiäiset (*Apoidea*), eli kimalaiset (*Bombinae*) ja mehiläiset (*Apidae*) ovat tehokkaita ja siten erityisen tärkeitä sekä viljelyille että luonnonvaraisille kasveille maailmanlaajuisesti. Euroopassa mesipistiäisiä on arvioitu olevan noin 2000 lajia, ja Suomessa on tavattu yli 220 lajia. (Söderman & Leinonen 2003.)

Erialaisten arvioiden mukaan mehiläisten osuus maailman kasvilajien pölytyksestä on 75–85 % luokkaa (Lehtonen 2012, 6). Hyönteispölytys perustuu usein hyötysuhteeseen, jossa pölyttäjä hyötyy keräämällä mettä ja siitepölyä ravinnoksi itselleen ja yhdyskunnan muille jäsenille. Pölyttäjähyönteisen mukana siitepöly siirtyy kasvien heteistä toisen kasvin kukan luotille, jolloin hedelmöittyminen on mahdollinen. (Lehtonen 2012, 8.) Mehiläisten ja kimalaisten karvapeitteinen keskiruumis on optimaalinen siitepölyn kukasta kukkaan siirtämistä varten (Peltotalo 2010, 6). Kuvassa 1 kuvataan siitepölyvasua, johon mesipistiäiset keräävät siitepölyä ja kuljettavat sen pesään. Mesi taas kerätään mesikupuun, jonka mehiläinen tyhjentää pesässä kennoihin. (Ollikka, Peltotalo, Ruoff & Ruottinen 2005, 58–59.)



KUVA 1. Mehiläisen takajalassa näkyy siitepölyvasu keltaisena osana (Ollikka 2010).

2.1 Pölytyksen merkitys

Useat ruokapöydissämme yleiset kasvilajit hyötyvät mehiläispölytyksestä. Kuvassa 2 on kuvattu elintarvikkeiksi käytettäviä kasveja, jotka erityisesti hyötyvät hyönteispölytyksestä. Pölyttäjiä tarvitaan, jotta kasvista muodostuisi hyvä ja kauppakelpoinen sato.

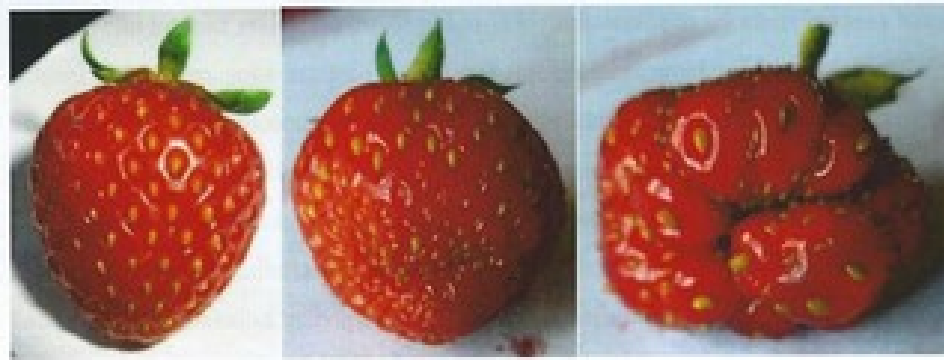
Hyönteisistä hyötyviä kasveja

Hedelmiä ja marjoja	Vihanneksia, juureksia yms.	Mausteita ja yrttejä	Muita
appelsiini	artisokka	basiliika	alfalfa
aprikoosi	avokado	chili	auringonkukka
cantaloupe-meloni	fenkoli	kaneli	cashewpähkinä
carambola	kesäkurpitsa	korianteri	hasselpähkinä
greippi	kukkakaali	kumina	härkäpapu
herukat eli viinimarjat	kurkku	laventeli	kaakao
juolukka	kurpitsa	minttu	kahvi
karpalo	lehtikaali	oregano	kastanja
karviainen	munakoiso	pippurit	manteli
kiivi	okra	sinappi	macadamiapähkinä
kirsikka	paprika	tilli	puuvilla
kookos	parsa	timjami	rapsi
lime	parsakaali		rypsi
luumu	porkkana		seesami
mango	punajuuri		tattari
mansikka	retiisi		
mesimarja	selleri		
mustikka	sipulit		
nektariini	tomaatti		
omena			
passionhedelmä			
papaija			
pensasmustikka			
persikka			
pomelo			
puolukka			
päärynä			
sitruuna			
vadelma			
vesimeloni			

KUVA 2. Elintarvikkeiksi käytettäviä kasveja, jotka erityisesti hyötyvät hyönteispölytyksestä

(Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2019a).

Hyönteisten merkitys eri kasveille vaihtelee paljon. Jotkin kasvit, kuten esimerkiksi puolukka ja mustikka, eivät tuota satoa ollenkaan ilman onnistunutta pölytystä. Jotkin kasvit, kuten esimerkiksi öljypellava, voivat tuottaa satoa ilman hyönteispölytystä, mutta onnistunut pölytys parantaa sadon määrää ja laatua. Joillakin kasveilla, esimerkiksi mansikoilla, pölytys parantaa marjan ulkonäköä ja houkuttelevuutta huomattavasti. Kuvassa 3 vasemmalla on kuvattu onnistunut pölytystulos mansikalla, oikealla puolella taas epäonnistunut.



KUVA 3. Hyvin onnistunut pölytys parantaa mansikan ulkonäköä huomattavasti. Kuvassa vasemmalla onnistunut ja oikealla täysin estetyin pölytyksen lopputulos. (Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2019b.)

Pölytys on myös luonnon monimuotoisuuden kannalta erittäin tärkeä asia. Mitä vähemmän maailmassa on pölyttäjiä, sitä haasteellisempaa ruoantuotanto suurille ihmismassoille on. Pölyttäjien elinympäristöt ovat kaventuneet vuosikymmenien aikana ympäristön saastumisen ja kasvinsuojeluaineiden käytön lisääntymisen vuoksi. Maatalouden tehostuminen on johtanut siihen, että maankäyttö on muuttunut tuoden monimuotoisen peltoviljelyn tilalle monokulttuuria, jossa ei ole juuri ravintoa ja sopivia elinpaikkoja pölyttäjiille. Myös haitalliset vieraslajit, taudinaiheuttajat ja ilmastomuutos ovat aiheuttaneet pölyttäjien vähenemistä. (Suomen ympäristökeskus SYKE 2016.)

Ihmiset voivat vaikuttaa pölyttäjien vähenemiseen omalla toiminnallaan. Ekologisesti aiempaa kestävämpi maatalous ja kasvilajien kirjon lisääminen viljelyvalikoimaan auttavat monimuotoisuutta huomattavasti. Pölyttäjät voi ottaa huomioon kasvinviljelytoissa muun muassa kylvämällä pelloille pölyttäjiä houkuttelevia kukkakaistoja. Niittäessä kannattaa pyrkiä suosimaan ajankohtana kukkimisen jälkeistä aikaa. Kasvinsuojeluaineiden huolellinen ja harkittu käyttöohjeiden mukainen käyttö on ehdottoman tärkeää pölyttäjien suojelemiseksi. Järkevää on myös suosia sellaisia maankäyttötapoja, jotka eivät välttämättä tuo suuria tuloja viljelijälle mutta auttavat suuremmissa mittakaavassa maatalouden jatkuvuutta. Tällaisia voivat olla esimerkiksi perinnebiotooppialueiden, luonnonlaidunten ja hakamaiden ylläpito. Esimerkiksi karjan avulla laiduntamalla syntyvät pienympäristöt ovat lajistoltaan runsaita ja erinomaisia hyönteisten ja nisäkkäiden elinympäristöjä. (Suomen ympäristökeskus SYKE 2016.)

2.2 Mehiläispölytyksen kaupallinen arvo

Mehiläispölytyksen kaupallinen arvo euroissa mitattuna on Lehtosen (2012, 39) maisterintutkielman laskelmien mukaan 18,3 miljoonaa euroa kaupallisesti tärkeimmillä viljelykasveilla Suomessa. Näihin kasveihin kuuluvat:

- rypsi
- rapsi
- öljypellava
- puna-apila

- härkäpapu
- kumina
- tattari
- omena
- pensasmustikka
- mustaherukka
- punaherukka
- mansikka
- vadelma
- kesäkurpitsa
- avomaankurkku.

Tutkielmassa on tarkasteltu sadontuottoa vuosina 2008–2010. Tuolloin sadontuoton kokonaisarvo yllämainituilla viljelykasveilla oli 101,6 miljoonaa euroa, joten mehiläispölytyksen arvo on 18 % viljely- ja puutarhakasvien kokonaisarvosta. (Lehtonen 2012, 39.)

Tutkimuksessa oli laskettu pölytyksen arvo myös puolukalle ja mustikalle, jotka ovat kaupallisesti tärkeimpiä metsämarjoja Suomessa. Lehtosen laskema arvo mehiläispölytykselle on 3,89 miljoonaa euroa, kun koko sadon arvo on laskennallisesti 38,9 miljoonaa euroa. Tällöin mehiläispölytyksen arvo puolukalle ja mustikalle, jotka on kerätty kauppaan tai kotitarvekäyttöön, on 10 % koko talteen saadun sadon arvosta. (Lehtonen 2012, 39.)

Kokonaisarvo mehiläispölytteisillä kasveilla Suomessa on Lehtosen tutkimuksen mukaan 22,2 miljoonaa euroa, kun vuotuisen kokonaissadon arvo on 140,5 miljoonaa euroa. Mehiläispölytyksen potentiaalinen osuus on yhteensä 15,8 % tutkimuksessa mukana olleiden puutarha- ja viljelykasvien ja metsämarjojen kokonaissadon arvosta. (Lehtonen 2012, 40.) Tutkimuksessa ei ole huomioitu kotitarveviljelyn osuutta viljely- ja puutarhakasveilla. Se on arvioitu 39 miljoonan euron arvoiseksi. Kotitalouskäyttöön poimittujen metsämarjojen osuus on arvioitu. (Lehtonen 2012, 41-42.)

2.3 Mehiläispölytyksen arvo verrattuna hunajantuotantoon

Mehiläispölytyksen tuottama arvo sadonmuodostukselle verrattuna hunajantuotantoon on arvioitu olevan nelinkertainen. Kun huomioon otetaan arvioitu kotitarveviljely, kokonaispölytysarvon on arvioitu olevan jopa 11,5 kertaa suurempi kuin hunajantuotannon. (Lehtonen 2012, 43). Vanhemmissa tutkimuksissa pölytyksen arvo on arvioitu olevan 8-kertainen (Yläoutinen 1994) ja 3,5-kertainen (Teittinen 1979). Tarhamehiläisiä arvostetaan usein vain niiden tuottaman hunajan perusteella, vaikka mehiläispölytyksellä on moninkertainen arvo hunajaan verrattuna. Kaupallisen pölytyspalvelun lisäämisellä on tähän tutkimukseen peilautuen siis paljon potentiaalia. Tutkimuksia mehiläispölytyksen avulla tapahtuvan sadon määrän ja laadun lisäämisessä on Suomessa tehty vähän. (Lehtonen 2012, 48.)

3 MEHILÄISTARHAUS JA PÖLYTYSPALVELU SUOMESSA

Ihminen on valjastanut mehiläiset käyttöönsä hunajantuotantoa ja pölytystyötä varten. Tällaisia mehiläisiä kutsutaan tarhamehiläisiksi (*Apis mellifera*), ja ne ovat mesipistiäisistä tehokkaimpia ja tärkeimpiä pölyttäjiä viljellyille kasveille. Tarhamehiläiset ovat suhteellisen helppohoitoisia ja niiden lukumäärä ja yhteiskuntarakenteen varmistaa tehokkaan pölytyksen ja hunajantuotannon. (Lehtonen 2012, 9.) Kasvihuonetuotannossa yleisempää on käyttää kimalaisia (*Bombus terrestris*), jotka soveltuvat rauhallisuutensa ja pienemmän yhdyskuntakoon vuoksi paremmin suljettuun tilaan. (Sorvari 2019.)

3.1 Tarhamehiläinen (*Apis mellifera*)

Tarhamehiläiset asuvat ihmisen rakentamisessa pesissä yhdyskuntina, joihin kuuluu 20 000–100 000 mehiläisyksilöä. Mehiläisyhdyskuntaan kuuluu aina tarkka työjärjestys, mikä mahdollistaa mehiläisten kasvattamisen ja tarhaamisen. Yhdyskunnassa on aina kuningataremo ja työläiset, jotka huolehtivat muun muassa meden ja siitepölyn keruusta pesän ulkopuolella, sekä toukkien hoidosta pesässä, pesän puhtaanapidosta ja puolustamisesta hyökkääjiä vastaan. Lisäksi pesässä on koiraspuolisia kuhnureita, joiden ainoa tehtävä on pariutua kuningataremon kanssa. (Ollikka ym 2005, 36–50.)

Tarhamehiläinen on tehokas pölyttäjä, sillä se on kukkauskollinen. Tämä varmistaa sen, että mehiläisten turkissaan siirtämä siitepöly on juuri oikean kasvilajin siitepölyä. (Peltotalo 2010, 6.) Työläiset saattavat vierailta samalla kasvilajilla jopa 20 vuorokautta peräkkäin. Ne osaavat myös aikatauluttaa meden keräämisen sen mukaan, milloin kasvi tuottaa parhaiten mettä. Tarhamehiläisen lentosäde on keskimäärin yhdestä kolmeen kilometriin pesästä, ja se voi tehdä 6–47 lentoa päivässä, riippuen olosuhteista eli yleensä säästä. Tarhamehiläinen ei lennä sateella eikä alle 10 asteen lämpötilassa. (Lehtonen 2012, 9.)

3.2 Mehiläistarhaus

Mehiläistarhaus Suomessa on pitkälti harrastajien ja sivuelinkeinonharjoittajien varassa. Jos mehiläistarhausta harjoitetaan ammattimaisesti, pesämäärän mukaan tarkastellessa puhutaan useista sadoista mehiläispesistä. Hunajantuotantoon keskittyneillä tarhaajilla pesämäärät vaihtelevat 500–1500 pesän välillä, jos tuotanto myydään suoraan hunajanpakkaamoille. Itsepakkaamiseen ja suoramyyntiin keskittyneillä tiloilla pesämäärät ovat yleensä alle 1000 pesää. Tilat, jotka ovat erikoistuneet esimerkiksi kuningataremon tuotantoon, käsittävät yleensä 200–500 pesää. Mehiläistarhausessa on monia mahdollisuuksia erikoistua, edellä mainittujen lisäksi myös esimerkiksi propoloksen tai siitepölyn tuotantoon ja pölytyspalvelujen tarjoamiseen viljelijöille. (Raiskio 2019.)

Maataloustukia saadakseen tarhaajalla täytyy olla elinvoimaisia pesiä vähintään viisitoista kappaletta. Vuonna 2019 mehiläistalouden pesäkohtainen tuki oli 19 euroa pesältä (mehiläisyhdyskunta). (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2019a.) Pesäkohtaisen tuen osuus tarhaajan tuotoista on vuosittaisen sadon määrästä riippuen ollut 3–5 prosentin luokkaa (Luonnonvarakeskus 2017).

Mehiläistarhauksen kannattavuuskerroin on viimeksi laskettu vuonna 2015, jolloin se on ollut 0,35, kun kaikkien maatalouden tuotantosuuntien kannattavuuskerroin oli samana vuonna 0,29. (Luonnonvarakeskus 2019a.)

Suomessa on tällä hetkellä noin sata päätoimista ammattimehiläistarhaajaa. Eniten tarhausta harjoitetaan Etelä- ja Keski-Suomessa. Tuottavia mehiläispesiä oli vuonna 2018 noin 55 000 kappaletta. Hunajasadon määrä vaihtelee vuosittain, mutta pitkän ajan keskimääräinen sato on ollut 39 kg mehiläispesältä. Parhaimmillaan on saatu jopa 80–100 kg:n pesäkohtaisia satoja. Saatu sadon määrä riippuu pesien elinvoimaisuudesta, sijoittelusta ja säistä. Tuottajahinta on ollut vuonna 2015 keskimäärin 5 euroa hunajakilolta. Muita mehiläistuotteita ovat siitepöly allergikoiden siedätykseen, propolis eli kittivaha, mehiläisvaha moneen eri tarkoitukseen ja perga eli mehiläisleipä. Perga on mehiläisten säilöntäprosessin läpikäynyttä siitepölyä, jota käytetään muun muassa tiettyjen sairauksien hoidossa ja sen uskotaan parantavan suorituskykyä ja elinvoimaa. (SML r.y 2019c.)

3.3 Pölytyspalvelu

Satokasvien pölyttymistä edistämään voi käyttää pölytyspalvelua. Pölytyspalvelu on mehiläistarhaajien tuottama palvelu kasvinviljelijöille, jossa tarhaaja tuo ennalta sovitun määrän mehiläispesiä kasvinviljelijän pölytystä tarvitsevien kasvien läheisyyteen edistämään pölytystulosta. (SML r.y 2019d.) Mehiläisten rotu voi vaikuttaa jonkin verran pölytyksen tehokkuuteen ja siitä saatuun hyötyyn. Tummat eli krainilaiset ja pohjoismaalaiset mehiläisrodut lentävät alhaisemmissa lämpötiloissa kuin italialaiset mehiläisrodut. Tummat mehiläiset aloittavat myös keruulennot aamulla aikaisemmin. Tästä voisi päätellä, että tummat mehiläisrodut ovat tehokkaampia keväällä ja alkukesästä kukkivien kasvien pölytyksessä. Italialaismehiläisten yhdyskunnat taas vahvistuvat paremmin yksilömäärältään kasvukauden edetessä, jolloin ne voivat olla tehokkaampia laajojen kukkivien peltoalueiden pölytyksessä, esimerkiksi rypsilä ja muilla vastaavilla kasveilla. (Ollikka ym. 2005, 182-193.)

Pölytyspalvelusta on olemassa erilaisia muotoja. Mehiläistarhaaja voi tuoda pesät viljelysten lähistölle vain kukinta-aikaan, ja kukinnan päätyttyä viedä pesät pois. Tällaisessa palvelumuodossa on omat haasteensa, sillä yli kaksiosastoiset pesät ovat painavia, ja kesän edetessä ja meden ja hunajamäärän lisääntyessä pesässä niiden paino kasvaa entisestään. Siirtely ei ole sen vuoksi helppoa, ja siirto myös häiritsee mehiläisiä jonkin verran. Siirrettävien pesien yksinkertainen rakenne helpottaa siirtoja. (SML r.y 2019d.)

Yksi ratkaisu tähän on koota mehiläispesät siirrettävälle alustalle, esimerkiksi traktorin tai auton peräkärriin, joka on helppo siirtää paikasta toiseen viljelykasvien kukinnan mukaan. Tällainen ratkaisu sopii esimerkiksi rypsilä, rapsille, tattarille ja yksivuotisille mesikesantoaloille. (Ollikka ym. 2005, 182-193.)

Toinen pölytyspalvelun muoto on perustaa kasvinviljelijän viljelysten lähistölle pysyvä tarhanpaikka, jossa pesät sijoitetaan useammaksi vuodeksi samaan paikkaan. Tällainen muoto sopii hyvin esimerkiksi mansikan, vadelman, omenan ja herukoiden viljelyyn, sillä näiden kasvien viljelykierto on useiden vuosien pituinen, jolloin pesiä ei ole tarvetta siirtää vuosittain. (SML r.y 2019d.)

Mehiläisten avulla voidaan myös torjua joitakin kasvitauteja, kuten mansikan harmaahometta tai omenan siemenkotamätää. Torjuntaan on kehitetty biologinen, jauhemainen kasvinsuojeluaine, joka sisältää sieni-itiöitä eikä ole mehiläisille haitallinen. Mehiläispesän lentoaukulle kiinnitetään vektorilevittimeksi kutsuttu laatikko, jonka kautta mehiläiset kulkevat poistuessaan pesästä keruulenkoille (kuva 4). Vektorilevittimeen laitetaan joka aamu torjunta-ainetta, jota mehiläinen sitten kuljettaa turkissaan pölyttämiinsä kukkiin. Palatessaan mehiläinen ohjataan sisään eri aukosta, jolloin ainetta ei turhaan kulkeudu pesään. (Poutanen 2014, 15–17.)



KUVA 4. Vektorilevitin mehiläispesän suuaukolla (Korpi 2017a)

3.4 Korvaus pölytyspalvelusta

Pölytyspalvelun korvauskäytäntö on ollut kirjavaa. Jos viljelijä tarjoaa tarhaajalle pysyvän tarhanpaikan pesille, korvausta pölytyspalvelusta ei välttämättä ole maksettu. Korvaukseksi on katsottu riittävän saatu hunajasato ja tarhanpaikka. Sen sijaan siirrettävien pesien korvauskäytäntö on ollut yleisempää. (Myller ym. 2019.) Suomen Mehiläishoitajain Liiton suositus korvaukseksi on kasvilajista riippuen 60–150 euroa pesältä yhden kasvukauden aikana. Korvauksen määrää nostaa, jos mehiläisten avulla levitetään biologista kasvinsuojeluainetta. Suomen Mehiläishoitajien liiton suositus on silloin 200 euroa pesältä. Pesien hunajasato kuuluu mehiläistarhaajalle. (SML ry 2020a).

3.5 Käytännöt pölytyspalvelussa

Kun pölytettävän kasvin kukinta on aluillaan ja kukista on auennut 10 %, on optimaalisin aika siirtää pesät viljelyksille. Tällöin mehiläiset kiinnostuvat yleensä siitä kasvista, joka on tarkoitus saada pölytettyä. (Ollikka ym. 2005, 192.) Mehiläispesät sijoitetaan pölytettäväksi tarkoitettujen viljelykasvien välittömään läheisyyteen tai useisiin eri kohtiin viljelyalan sisäpuolelle.

Mikäli mehiläistarhaaja saa korvauksen pölytyspalvelun tuottamisesta, hänen on vastattava siitä, että pesät ovat elinvoimaisia ja sopivia pölytyspalveluun. Vahvat ja hyvin pölyttävät pesät ovat myös perusteltu syy ottaa korvausta palvelun tuottamisesta. Sikiöinnin pesissä tulee olla hyvässä vauhdissa, jolloin keruumehiläisiä on riittävästi, ja meden ja siitepölyn keräys on aktiivista. Vahvuuden voi havaita esimerkiksi tarkkailemalla pesän lentoaukkoa: lämpimänä ja aurinkoisena kesäpäivänä lentoaukolla on jatkuvasti liikennettä ja tusinoittain mehiläisiä. Vahvan mehiläisyhdyskunnan tunnusmerkkejä ovat myös sikiöt, joista ainakin puolet ovat muna- tai toukka-asteella. Mehiläistarhaajan onkin hyvä varautua esittelemään pesän vahvuutta palvelun ostajalle, jolloin tarvitaan toinen mehiläishoitajan puku. (Ollikka ym. 2005, 192.)

Pesien siirto tehdään aikana, jolloin mehiläiset eivät lennä. Näin ehkäistään lentomehiläisten jääminen pois pesistä. Käytännössä tämä tarkoittaa alle 10 celsiusasteen ulkolämpötilaa, vesisadetta tai yöaikaa, jolloin mehiläiset pysyvät pesissä. Jos lentoaukot suljetaan ennen aamua, pesiä voidaan siirtää myös päivällä. Lämpiminä aikoina pesien ylikuumenemista on kuitenkin varottava. Mehiläisiä voi viilentää kaatamalla pesiin vettä ja varustamalla pesät verkkopohjalla ja -katolla. (Martikkala, s.a.)

Mehiläistarhaaja vastaa pesien hoidosta, sekä sellaisista normaaleista riskeistä, jotka kuuluvat mehiläishoittoon. Tällaisia voivat olla parveilut, emotappiot ja pesien ryöstöt toisten mehiläisten toimesta, sekä mehiläistaudit ja -tuholaiset. Kasvinviljelijä taas vastaa siitä, ettei pölytyspalvelun käytön aikana käytetä mehiläisille haitallisia kasvinsuojeluaineita. Ruiskutuksista täytyy pidättäytyä myös yhtä vuorokautta ennen palvelun käytön aloittamista. (Ollikka ym. 2005, 193–195.) Mikäli kyseessä on pysyvä tarha, kasvinsuojeluaineiden käytöstä on keskusteltava aina mehiläistarhaajan kanssa ennen käyttöä. Mikäli kasvinsuojelu mehiläisille haitallisilla aineilla on viljelyksillä pakollinen toimenpide esimerkiksi jonkin kasvitautin tai -tuholaisten takia, pesät on mahdollista sulkea ruiskutustoimenpiteiden ajaksi. Ruiskutukset on hyvä hoitaa silloin kun mehiläiset ovat pesissä, eli yleensä aikavälillä kello 22–06. Ruiskutusetäisyys mehiläispesistä on oltava vähintään 60 metriä. (Turvalisuus- ja kemikaalivirasto TUKES s.a.)

4 TUTKIMUSMENETELMÄN KUVAUS JA TYÖN TOTEUTUS

Työ on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa kehitetään pölytyspalvelun toimintamallia ja selvitetään sen kannattavuuden edellytyksiä. Toiminnallisessa opinnäytetyössä pyritään ohjeistamaan ja opastamaan sekä järjeistämään tai järjestämään omaan ammattialaan liittyvää käytännön toimintaa. Toiminnallisella opinnäytetyöllä pyritään palvelemaan käytännönläheisyyttä ja työelämälähtöisyyttä. Työssä täytyy osoittaa myös oman alansa taitojen ja tietojen hallintaa. (Vilkkä ja Airaksinen 2003, 9–10.)

Tämä opinnäytetyö on aloitettu perehtymällä lähdemateriaaliin mehiläistarhauksesta ja pölytyspalvelusta. Tutkimuskurssityönä on toteutettu kyselytutkimus kasvinviljelijöille pölytyspalveluiden käytöstä ja siitä saaduista kokemuksista. Tuloksista ilmeni, että pölytyspalvelua ei tuoteta Suomessa riittävästi kysyntään nähden. Esteinä olivat muun muassa mehiläistarhaajien alueellinen sijoittuminen, jolloin kaikilla alueilla ei ole potentiaalisia palveluntarjoajia. Pölytyspalvelun tuottamiseen liittyvä pesien siirtotyö koettiin hankalaksi ja fyysisesti raskaaksi. (Myller ym 2019.)

Tämän työn tavoitteena on etsiä vastauksia siihen, millaisilla ehdoilla pölytyspalvelun tuottaminen olisi kannattavaa liiketoimintaa mehiläistarhaajille. Lisäksi kiinnitetään huomiota siihen, miten pölytyspalvelun tuottamista voitaisiin logistisesti helpottaa ja tarhaajien fyysistä kuormitusta työssä vähentää. Työssä otetaan kantaa myös kirjallisten sopimusten tekemiseen ja pohditaan palvelulupauksen antamisen mahdollisuutta asiakkaalle.

Investointilaskelmia tehtäessä tässä työssä on käytetty Excel-laskelmapohjaa, jonka on tehnyt Savonia-ammattikorkeakoulun lehtori Hannu Viitala. Laskelmapohjassa käsitellään investoinnin kustannukset, rahoituslaskelma ja nettotuotto, joiden pohjalta laaditaan investointilaskelma. Investointilaskelmassa investoinnin kannattavuutta tutkitaan neljällä erilaisella menetelmällä, joista valitaan lopuksi parhaiten tilanteeseen sopiva.

Investointilaskelmia varioitiin erilaisilla pesämäärillä ja peräkärryratkaisuilla. Yhteensä laskelmia tuotettiin neljä erilaista:

- 1) viisi mehiläispesää ja 850 euron auton peräkärry
- 2) kuusi mehiläispesää ja vuokrattava auton peräkärry 300 euroa/kuukausi
- 3) 12 mehiläispesää ja 3700 euron auton peräkärry
- 4) 18 mehiläispesää ja 10 700 euron peräkärryalusta + alustan päälle sijoitettava erillinen lavetti + vaijerinosturi pesien nostamiseen.

Pesämäärä eri vaihtoehdoissa määriteltiin kärryjen kantavuuden ja pesien järkevän sijoittelun perusteella. Ainoastaan 18 pesän laskelmassa on mukana pesien siirtoja helpottava vaijerinosturi. Jokaisessa laskelmavariaatiossa haettiin raja-arvo pesämäärissä, jonka alittamalla pölytyspalvelun tuottaminen painuisi kannattavuusrajan alapuolelle. Kaikissa neljässä vaihtoehdossa investointi on kannattava. Kannattavuus oli pienin 18 pesän laskelmassa, mutta investoinnilla on suurin vaikutus työn tehokkuuteen ja ergonomiaan.

Investointilaskelmia testattiin asiantuntijoilla, jolloin toistuvasti suurinta kiinnostusta herätti 18 pesän investointilaskelma työn keventymisen ja logistiikan helpottumisen vuoksi. Nosturi-lavetti-alusta-yhdistelmä mahdollistaisi monia erilaisia variaatioita pölytyspalvelun tuottamisesta verrattuna pelkkään peräkärri-mehiläispesät-yhdistelmään. Tämän vuoksi kyseinen laskelma otettiin jatkokäsittelyyn tässä työssä, ja sen pohjalta tehtiin laskelma siitä, olisiko pölytyspalvelua mahdollista tuottaa ammattimaisesti suuremmassa mittakaavassa niin, että mehiläistarhaaja voisi tienata palvelulla elannon ainakin osan aikaa vuodesta. Laskelmilla tehtiin vertailuja myös hunajantuotannosta ja pölytyspalvelusta saatavien tuottojen eroista.

Lisäksi työtä tehdessä perehdyttiin pölytyspalvelun tuotteistamiseen, asiakkaiden segmentointiin ja sopimusjuridiikkaan. Tuotteistamistyö tehtiin Savonia-ammattikorkeakoulun kurssilla *Tuotekehitysprosessin sumea alku – asiakastarpeesta konseptiin*, jossa laadittiin tuotekehitysprosessin harjoitustyö *Pölytyspalvelukonseptin kehittäminen* (Myller 2019). Opinnäytetyön tekijä on käynyt tutustumaan pölytyspalvelun tuotantoon käytännössä, ja haastatellut kolmea mehiläistarhaajaa, toimeksiantajaa Arja Korhosta ja Luonnonvarakeskuksen asiantuntijoita Sakari Raiskiota, Kalle ja Kati Hoppula sekä Marja Rantasta aiheesta. Kannattavuuslaskelmissa on käytetty haastatteluissa saatuja tietoja kuten esimerkiksi hinnat ja työmäärät.

5 PÖLYTYSPALVELUN TUOTTEISTAMINEN

Palvelu on tuotekokonaisuus, jonka asiakas lunastaa ostaessaan palvelun. Tuotteistaminen on palvelun kehittämistä niin, että muodostetaan asiakkaalle ja palvelun tuottajalle selkeitä palvelukokonaisuuksia tai -prosesseja. Peruspalvelumalleista voidaan myös räätälöidä asiakaskohtaisia versioita, jolloin palvelun ydinajatus säilyy samana, mutta toteutus vaihtelee asiakkaan tarpeiden mukaan. (Tuominen, Järvi, Lehtonen, Valtanen & Martinsuo 2015, 6.) Tästä on kysymys pölytyspalvelun tuotteistamisessa, jossa tarvitaan erilaisia palvelukokonaisuuksia eri kasviryhmille.

Tuotteistaminen on myös palvelun ja sen tarjoaman lisäarvon kiteyttämistä eri osia kuvaamalla ja vakioimalla. Kiteyttäminen on tärkeää, sillä palvelun tuottaminen on tehotonta, jos palvelun pelisäännöt keksitään uudelleen jokaiselle asiakkaalle. Liian pitkälle viety kiteytys taas puolestaan voi tukahduttaa palvelun toteuttamista, mikäli raamit ovat liian jäykät. Tällöin vaarana on, että palvelu ei enää vastaakaan asiakkaan tarpeisiin, eikä sille näin ollen ole kysyntää. Oikean tasapainon löytäminen palvelun tuottamisen reunaehtoihin on tärkeää, jotta saadaan aikaan kysytty ja tuottava palvelu. (Tuominen ym. 2015, 6.)

5.1 Tuotteistamisen hyödyt ja haasteet

Tuotteistamalla palvelulle luodaan raamit, joilla tuotettavasta palvelusta saadaan tasalaatuinen ja toistettava. Toimintamallin luominen ja palvelun eri osien vakioiminen mahdollistaa palvelun toistettavuuden. Palvelua ei siis tarvitse muotoilla uudelleen jokaiselle asiakkaalle. Markkinointi ja myynti helpottuvat, ja hinnoittelu on yksinkertaisempaa, kun palvelulle ja sen eri osille on määritettävissä selkeät hinnat, joista voidaan koostaa lopullinen maksu. (Tuominen ym. 2015, 7.)

Tuotteistamisessa on riskinä palvelun liiallinen yksinkertaistaminen, josta seuraa jäykkyys palvelun tuottamisessa. Tällaisessa tapauksessa asiakasnäkökulma hukkuu helposti, jolloin on vaarana, ettei palvelu enää vastaa asiakkaan tarpeita. Tietty joustonvara täytyy kuitenkin säilyttää, jotta palvelua voidaan sopivissa raameissa räätälöidä myös asiakkaan tarpeiden mukaan. Liiallinen yksinkertaistaminen voi myös estää uusien ideoiden syntymistä ja toteuttamista palvelun kehittämisessä. (Tuominen ym. 2015, 8.)

5.2 Tuotteistamiskelpoisen palvelun tunnusmerkit

Toteuttamiskelpoisen palvelun tunnusmerkkeihin kuuluu toistuva asiakastarve. Palvelun toteutuksessa täytyy myös olla toistuvia osia, jotka voidaan vakioida. Palvelun tulee olla yrityksen strategian mukainen ja sen arvoihin sopiva. Palvelun tulisi olla tai pyrkiä olemaan myös taloudellisesti kannattava, jotta sitä on järkevää tuottaa. Palvelun toteuttamiseen ja tuottamiseen täytyy löytyä myös kokemusta ja osaamista, tai ainakin halu hankkia niitä (Tuominen ym. 2015, 8.)

Palvelun tuotteistamista harkitessa voi miettiä, toteutuvatko ylläolevat vaatimukset jo, tai ovatko ne saavutettavissa tuotteistamisella. Palvelun osat on suotavaa olla vakioitavissa, jolloin vakio-osista voidaan räätälöidä asiakkaalle sopivia kokonaisuuksia. Palvelun kannattavuuden parantaminen

tuotteistamisella on keskeinen asia. Tuotteistamisen tavoitteena on palvelu, joka on helposti myytävä, tasalaatuinen, toistettava ja siinä on potentiaalia jatkokehitykselle. (Tuominen ym. 2015, 9.)

5.3 Palvelun tuottaja eli mehiläistarhaaja

Kohderyhmä pölytyspalvelun myymiselle on erikoiskasvinviljelijät, joilla on viljelyssä mehiläispölytyksestä hyötyviä kasveja. Palvelua tuottaessa mehiläistarhaajan on otettava huomioon pesien valmistelu nimenomaan pölytykseen, joka tapahtuu eri tavalla kuin hunajantuotantoon valmistautuessa. Pölyttäjäpesiä saadakseen on pesistä poistettava ylimääräinen hunaja, siitepölykehiä ja muutama peittosikiökehä (Ruusunen 2017). Lisäksi pesän on oltava vahva, sikiöinnin käynnissä ja keruumehiläisiä riittävästi (Ollikka ym. 2005, 192). Näin pesä on tehokas heti pölytykseen siirron jälkeen, sillä mehiläiset ovat aktiivisia lentämään ja keräämään siitepölyä ja mettä, jotta vajuus saadaan paikatua. Samalla pölytys hoituu tehokkaasti.

Tarhaajan näkökulman täytyy muuttua siirryttäessä pelkämästä hunajan tuotannosta pölytyspalvelun tuottamiseen. Silloin päätavoite on viljelijöiden kasvien pölyttäminen ja mahdollisimman hyvä pölytystulos. Hunajan tuotanto ei tehokkaasti pölyttävillä pesillä ole kovin voimallista, ja kasvilajista riippuen hunajasadot voivat jäädä vaatimattomiksi. Hunajasta tulee sivutuote. Tulonmuodostus tulee suurelta osin laskutetuista pölytyskorvauksista.

Mikäli asiakas tarvitsee pesiä enemmän kuin tarhaajalla on tarjota, yhteistyö alueen muiden tarhaajien kanssa mahdollistaa suuremman volyymin ja varmemman palveluntuottamisen. Pölytyspalvelun järjestämisessä haasteellista on logistiikka, miten pesien siirto ja hoito sujuu jouhevasti ja kustannustehokkaasti. (Ruusunen 2017.) Tässäkin asiassa yhteistyössä on voimaa, painavien pesien siirtely toisen mehiläistarhaajan kanssa yhteistyössä toisi työhön kevennystä.

Tarhaaja hoitaa pesien tuonnin, hoitamisen ja pois siirtämisen. Tarhaajan vastuulle kuuluvat normaalit riskit, jotka liittyvät mehiläiselinkeinon. Sellaisia ovat esimerkiksi mehiläistaudit, emotappiot, muiden mehiläisten ryöstämät pesät, tuholaiset, sääolot ja parveilu. Pesiin kertynyt hunaja kuuluu mehiläistarhaajalle. (Ollikka ym. 2005, 192–193.)

Hinnoittelu koostetaan mehiläistarhaajan kulujen, oman työn ja investointien sekä halutun katteen perusteella. Kuluja syntyy mehiläisten hankinnasta, hoitoon käytetystä kalustosta ja tarvikkeista, hunajan käsittelystä ja matkakuluista tiloille, joissa on hoidettavia pesiä. Oman työn arvona tässä työssä käytetään 16 euron tuntipalkkaa, joka on yleinen maatalouden kustannuslaskelmissa. Investoinnit määrittävät mehiläistarhaajan aloituskaluston investointilaskelmissa.

5.4 Palvelun ostaja eli kasvinviljelijä

Kasvinviljelijän tavoitteena pölytyspalvelua ostaessa on laadultaan parempi ja määrältään runsaampi sato. Tarhamehiläisten avulla on keväällä 2019 tehdyn kyselytutkimuksen mukaan saatu arviolta 15–30 % sadonlisäyksiä (Myller ym. 2019). Omenan- ja marjanviljelijät ovat kiinnostuneita myös mansikan ja vadelman harmaahomeen ja omenan siemenkotamädän torjunnasta mehiläislevitteisellä kasvinsuojeluaineella. Pölytyspalvelun käyttö antaa viljelijälle mahdollisuuden markkinoida tuotteitaan

asiakkaille ekologisuuden ja ympäristöystävällisen viljelytavan mukaisesti tuotettuina. Mehiläisten käyttäminen antaa lisäarvoa mainonnassa.

Pölytyspalvelu sisältää mehiläistarhaajan pölytettävien kasvien välittömään läheisyyteen tuodut pesät, jotka voivat olla paikallaan viljelykasvista riippuen viikoista useisiin vuosiin. Esimerkiksi hedelmä- ja marjaviljelmille voidaan perustaa myös pysyviä tarhoja, jotka ovat paikallaan viljelykasvin tai puun satoiän ajan. Yksivuotisille kasveille mehiläispesät on järkevintä siirtää vain kukinta-ajaksi. Tällöin tarvittavat kasvinsuojeluruiskutukset kukinta-ajan ulkopuolella voidaan hoitaa huoletta, kun mehiläiset ovat paikalla vain kukinta-aikana.

5.5 Pölytyspalvelupaketit

Pölytyspalveluasiakkaita voidaan segmentoida sen mukaan, mitä tai millaisia kasveja heillä on viljelyssä. Kasvien tarpeet pölyttäjien suhteen ovat erilaisia. Segmentoinnilla kohdennetaan markkinointi sopiville kohderyhmille. Segmentointi tarkoittaa asiakkaiden jaottelua tarpeiden ja ostokäyttäytymisen mukaisesti omiin kategorioihin eli segmentteihin. (Aarnikoivu 2005.) Kohdentaminen säästää yrityksen resursseja, sillä esimerkiksi pölytyspalvelun markkinointi kannattaa keskittää asiakasryhmälle, joilla on viljelyssä mehiläisistä hyötyviä kasveja. Keskitetty markkinointi kasvinviljelijäkategorian sisällä tuottaa parempia tuloksia kuin myymällä palvelua summittaisesti. Pölytyspalvelun myynnissä myös asiakaskohtainen palvelun räätälöinti on erittäin tärkeää, sillä markkinat ovat verrattain pienet ja erikoistuneet. Taulukossa 1 on kuvattu pölytyspalvelupakettien asiakassegmentit erityispiirteineen. Hehtaariohaiset pesämääräsuositukset ovat viitteellisiä, sillä laajaa tutkimustietoa aiheesta ei ole saatavilla. Pesämääräsuositukset pohjautuvat Suomen Mehiläishoitajain Liiton suositukseen.

TAULUKKO 1. Asiakassegmentit erityispiirteineen

Asiakassegmentit			
Segmentti	Kuvaus	Kasvilajit	Pesämääräsuositus/ha
1	Yksivuotiset kasvit	Tattari, apila, härkäpapu	5-9
2	Yksivuotiset kasvit	Rypsi, rapsi, kumina, öljypellava	2-5
3	Monivuotiset kasvit	Mansikka, vadelma, omena, pensasmustikka	1-12
4	Biologinen torjunta	Mansikka, vadelma, omena	2-12

5.5.1 Lyhyen viljelykierron pölytyspaketti

Lyhyen viljelykierron kasveja viljellään yhdellä peltolohkolla yhtenä vuonna kerrallaan. Tämä aiheuttaa pölytyspalvelukäytössä oleville mehiläispesille tarpeen olla helposti siirrettäviä. Kun eri viljelykasveilla on erilaisia tarpeita pölyttäjien määrän suhteen, lyhyen viljelykierron kasvien asiakassegmentti voidaan jakaa kahteen ryhmään pesämäärätarpeen perusteella:

Ensimmäinen asiakassegmentti muodostuu sellaisista asiakkaista, jotka viljelevät yleensä yksivuotisia kasveja ja joiden kasvilaji on sellainen, joka tarvitsee paljon mehiläisiä pölyttämään eli paljon pesiä

hehtaarille. Tällainen kasvilaji on esimerkiksi tattari, jolle pölytyksen kannalta optimaalinen pesämääräsuositus on 4–5 kappaletta hehtaarille. Apilan siemenviljelyksillä pesämääräsuositus on 4–8 kappaletta hehtaarille, ja härkäpavulla vastaava suositus on 2–5 kappaletta hehtaarille. (Peltotalo 2010, 5.)

Toinen asiakassegmentti puolestaan muodostuu myös yksivuotisten kasvien viljelijöistä, mutta viljelykasvien pesämääräsuositukset hehtaarille ovat pienemmät kuin segmentissä yksi. Rypsilille ja rapsilille suositellaan 2–3 pesää hehtaarille. Tähän ryhmään kuuluvat myös kumina ja öljypellava, joiden tarkkaa pesämääräsuositusta ei ole määritetty. (Peltotalo 2010, 5.)

Näille segmenteille sopiva ratkaisu pesien siirtoon olisi auton peräkärri, jonka päälle tarvittava määrä mehiläispesiä kootaan. Kärryratkaisuilla tarhaajalla on yksivuotisten kasvien kohdalla mahdollisuus siirrellä pesiä viljelyksiltä toisille kasvien kukinnan mukaan, jolloin pölytyskorvausta olisi mahdollista saada useammista kohteista kesän aikana. Myös asiakkaita voisi olla useita: esimerkiksi rypsin kukinnan jälkeen pesät on mahdollista siirtää tattaria pölyttämään saman tai toisen viljelijän pelloille.

5.5.2 Pitkän viljelykierron pölytyspaketti

Pitkän viljelykierron kasveja viljellään samalla lohkolle useita vuosia peräkkäin, jolloin mehiläispesille kannattaa perustaa lohkolle pysyvä tarhanpaikka. Mehiläispesistä muodostuva mehiläistarha säilyy kasvin viljelyajan paikallaan lohkolle. Tällaisia kasveja ovat yleensä monivuotiset puutarhakasvit.

Kolmas asiakassegmentti olisivat monivuotisten puutarhakasvien viljelijät, jotka valitsevat pölytyspalvelun pölytyshyödyn vuoksi. Omenan pesämääräsuositus hehtaarille on 4–12 kappaletta. Marjojen, kuten mansikan suositus on 1–3 kappaletta hehtaarille, pensasmustikan 3–5 kappaletta hehtaarille, puna- ja mustaherukan 2–4 kappaletta hehtaarille ja vadelman 1–2 kappaletta hehtaarille. (Peltotalo 2010, 5.) Poimittavien puutarhamarjojen kohdalla tulee ottaa huomioon pistojen riski poimijoille. Jos tilalla esimerkiksi harjoitetaan itsepoimintaa, on asiakkaiden kannalta turvallisempaa, että pesät olisivat poissiirrettäviä satokauden ajaksi.

5.5.3 Kasvitauteja torjuva pölytyspaketti

Mansikan, vadelman ja omenan viljelijöille suuntautuva pölytyspaketti perustuu kukinnan aikaiseen kasvitautien torjuntaan mehiläisten avulla, sisältäen myös pölytyksen. Tällöin mansikan viljelijöille tärkeäksi elementiksi nousee pesien helppo siirrettävyys edellä mainittujen tavoitteiden täytyttyä, jotta välttyttäisiin mehiläisten pistoilta mansikan ja vadelman poiminta-aikana. Omenanviljelijöille taas toimivin ratkaisu voisi olla pysyvän tarhan perustaminen, sillä omenoiden poimintavaiheessa mehiläisistä tuskin on kiusaa.

6 TARHAUSPALVELUJA TUOTTAVAN YRITYKSEN PALVELUSTRATEGIA

Pölytyspalveluja tuottavan yrityksen perusarvo on hyödyntää tarhamehiläisiä globaalisti tärkeässä pölytystyössä eettisesti ja ekologisesti. Perusarvoihin kuuluu vahvasti ekologinen näkökanta: sato- kasvien ohella pölyttäjät vierailevat myös luonnonkasveissa, jolloin luonnon monimuotoisuus lisääntyy ja voi paremmin. Yhtenä tärkeänä perusarvona on myös viljelijöiden toimeentulon parantaminen, joka nykyisessä ruokamarkkinatilanteessa on tärkeä huomioida.

6.1 Visio ja missio

Yrityksen vision keskeinen osa on säilyttää, ylläpitää ja edistää luonnon monimuotoisuutta ja estää ja vähentää pölyttäjäkatoa maailmassa. Missio eli toiminta-ajatus on tuottaa kasvinviljelijöille tarhamehiläisten avulla pölytyspalvelua, jonka avulla viljelijä voi saada merkittäviä sadonlisäjä ja laadullisia parannuksia. Hyöty onnistuneesta pölytyksestä konkretisoituu entistä suurempina satomäärinä ja laadukkaampana lopputuotteena, joka merkitsee lisätuloja kasvinviljelijälle. Mehiläistarhaajalle hyöty konkretisoituu pölytyspalvelusta saadun tasaisen tulonmuodostuksen lisäksi pesistä saatavalla hunajasadolla.

Yritys tuottaa pelkän pölytyspalvelun ohella myös mahdollisuutta käyttää esimerkiksi marjojen viljelyssä biologista kasvinsuojelua, jota voidaan toteuttaa mehiläisten avulla. Sivuvirtana tässä palvelumuodossa on mahdollisuus tuottaa myös hunajaa kuluttajille. Yrityksen strategiana on tuottaa tarhamehiläisten avulla pölytyspalvelua kasvinviljelijöille, jotka voivat palvelun avulla kasvattaa satomääriään ja parantaa niiden laatua. Palvelua tuottamalla pyritään ekologisuuteen ja eettiseen tuotantotapaan, jonka tuotteena syntyy kuluttajakäyttöön laadukkaampia elintarvikkeita. Mehiläisten avulla levitettävillä kasvinsuojeluaineilla edistetään viljelytapaa, jossa kemiallisten kasvinsuojeluaineiden roolia tehokkaassa viljelyssä voidaan vähentää.

6.2 Palvelulupaus

Palvelulupaus on yrityksen antama lupaus palvelun laadusta asiakkaalle. Palvelulupauksella molemmat osapuolet, ostaja ja myyjä, voivat saada lisäarvoa. Palvelulupaus ei ole juridisesti velvoittava, mutta se annetaan asiakkaalle kirjallisesti. (Valtiovainministeriö 2016).

Pölytyspalvelussa harkinnan arvoinen palvelulupaus voisi olla lupaus ostajalle siitä, että jos sadon määrä ja laatu eivät pölytyspalvelun käytön seurauksena kasva, ostaja saa palvelusta alennuksen. Tämä edellyttää sadon määrän mittausta ennen ja jälkeen palvelun käytön. Suurin osa viljelykasvien sadoista punnitaan myyntiä varten, joten tiloilla tuotetut määrät ovat tiedossa ja hyödyn todentaminen on mahdollista. Tällainen lupaus edellyttää ehdottomasti kirjallista sopimusta, johon on eritelty ehdot huolellisesti.

Mehiläistarhaajan kannalta on mahdollista luvata asiakkaalle pesien sopivuus pölytyspalveluun ja niiden tuonti paikalle oikea-aikaisesti kukinnan kannalta. Tarhaaja voi myös luvata opastuksen mehiläisten käytöstä pölytyksessä, ja olla käytettävissä neuvontavalmiudessa tarvittaessa. Pesien huolellinen hoito ja säännölliset tarkastus- ja hoitokäynnit 7–10 päivän välein kuuluvat myös olennaisesti palvelulupauksen sisältöön. Pölytystakuuta mehiläisten avulla ei voida antaa, mutta voidaan luvata

tehdä edellä mainitut asiat onnistuneen pölytyksen eteen. Nämä kaikki asiat myös listataan kirjalliseen sopimukseen selkeästi.

Palvelun ostajan oikeudet ja velvollisuudet on myös syytä kirjata sopimukseen selkeästi. Velvollisuuksia voisi olla esimerkiksi velvollisuus ilmoittaa kasvinsuojeluaineiden käytöstä tarhaajalle ennen käyttöä. Osa kasvinsuojeluaineista voi olla mehiläisille haitallisia. Kasvinsuojeluaineiden käyttöä tulisi harkita tarkkaan, mutta jos käyttöön jostain syystä on syytä ryhtyä, on tieto saatettava myös mehiläistarhaajalle, jotta käyttöön voidaan reagoida mehiläisten kannalta sopivalla tavalla.

6.3 Sopimus juridiikka

Maatalousyrittäminen muuttuu jatkuvasti entistä enemmän yritysjohtamisen kaltaiseksi. Ammatti- maistumiseen kuuluu kiinteästi myös sopimuskulttuurin muuttuminen suullisista naapureiden välisestä sopimuksista kirjallisiin sopimuksiin. Töiden ulkoistaminen tuo mukanaan tarpeen sopia asioista kirjallisesti. Pölytyspalvelu on yksi niistä ulkoistetuista palveluista, joita moderni kasvinviljelijä hankkii tilalleen.

Sopimuksilla on keskeinen rooli palvelun tarjoajan ja palvelun ostajan välillä. Sopimukset olisi hyvä pyrkiä laatimaan niin, että niiden noudattaminen on arkipäiväistä työskentelyä. Sopimus asiakirjana on merkityksellinen silloin, kun kaikki sujuu hyvin ja yhteisymmärryksessä. Jos ongelmia ilmenee, sopimus on arvokas. (Hannula ja Kari 2004, 149.)

Sopimukset laaditaan yleensä yhteisymmärryksessä, mutta voidaan joutua ottamaan esiin ristiriitaitilanteissa myöhemmin. Sopimusten ehdot on tehty noudatettaviksi. Jos päädytään toimimaan eri tavalla kuin sopimuksissa on sovittu, ehtoja tulee päivittää tilanteen muuttuessa. Sopuisat päivitykset sopimukseen ovat molempien osapuolten eduksi. Ehtoja kirjattaessa ja päivitettäessä on tärkeää miettiä, voidaanko niitä noudattaa, ja onko ehtojen toteutumista mahdollista valvoa. (Hannula ja Kari 2004, 150.)

Suorasti ja epäsuorasti sopimukseen sovellettava lainsäädäntö on laaja, ja säännöksiä on suuressa joukossa eri lakeja. Nyrkkisääntönä voidaan pitää, että sopimuksella voidaan poiketa kaikesta muusta, paitsi pakottavasta lainsäädännöstä. Tällaisia säädöksiä ovat esimerkiksi perustuslain tasoiset säännökset. (Hannula ja Kari 2004, 153.) Pölytyspalvelun sopimus pohja olisikin hyvä tarkistuttaa asianajajalla juridisten seikkojen vuoksi.

Pölytyspalvelusopimuksessa molemmat sopijaosapuolet ovat yleensä elinkeinonharjoittajia. Tällöin käytetään liikesopimusta, joka koskee palvelujen myymistä ja ostamista. Tällaisissa tilanteissa käytetään usein jommankumman osapuolen sopimus pohjaa ja vakioehtoja, ja lisäksi usein neuvotellaan tarkennuksia sopimuksen ehtoihin ja sisältöihin tapauskohtaisesti. Vakioehdot laaditaan yleensä käytettäväksi samankaltaisissa sopimustilanteissa, joita pölytyspalveluun liittyvät sopimustilanteet ovat. (Hannula ja Kari 2004, 153–156.) Tämä tapa sopisi hyvin pölytyspalvelusopimukseen, joissa sopimuksen sisältöä voidaan joutua muokkaamaan asiakaskohtaisesti johtuen eri kasvilajien viljelijöiden tarpeista. Sopimuksessa voi olla vakioehdot liitteenä, ja asiakaskohtaiset ehdot räätälöidään jokaiselle asiakkaalle tarvittaessa erikseen, kuten esimerkiksi kasvinsuojelu mehiläisten avulla, pesien määrä ja mahdollinen palvelulupaus.

Jos vakioehdot ovat ristiriidassa yksilöllisten ehtojen kanssa, on yksilöllisillä ehdoilla suurempi painoarvo. Vakioehtojen laadinnassa tulee olla huolellinen, sillä niitä tulkitaan laatijan eli yleensä myyjän vahingoksi. Suulliset ja kirjalliset sopimukset ovat keskenään yhtä päteviä. Suullisen sopimuksen sisältö on kuitenkin pyrittävä näyttämään todistelun avulla. Todistelussa voidaan kuulla asianosaisten näkemyksiä, ja tarvittaessa ulkopuolisia henkilöitä. Kirjallisessa sopimuksessa painavin tekijä on sopimusteksti. (Hannula ja Kari 2004, 159.) Pölytyspalvelusopimuksissa kirjallinen sopiminen on suositeltavaa, sillä se helpottaa asioiden käsittelyä ristiriitatilanteissa todennäköisesti huomattavasti. Ristiriitatilanteita voisivat olla esimerkiksi mehiläisten kiinnostuminen muista kasvilajeista kuin pölytettäväksi tarkoitetusta.

Palvelusopimuksissa voidaan käyttää paitsi aikaan perustuvia veloituksia, myös kiinteään hinnoiteltuun tai menestykseen, kuten marjasadon määrään ja laatuun perustuvia. Palvelusopimuksissa on myös tarpeen kirjata sopimusehdot tarkemmin kuin esimerkiksi tuotteiden hankintasopimuksissa. Sopimuksen kohteen määrittely vaatii yksityiskohtaisemmat tiedot. (Hannula ja Kari 2004, 154.)

Pölytyspalvelusopimuksen runkoehdotus mukailien Hannula ja Karin (2004, 199–204) hankintasopimuksen sisältöä:

- 1) Sopimuksen osapuolten määrittely
- 2) Sopimuksen tausta ja tarkoitus
- 3) Sitovat liitteet ja pätemisjärjestys
- 4) Hankinnan kohde ja sen määrittely
 - yksityiskohtainen määrittely: pesien määrä, pesien varusteet esim. vektorilevitiin, tukipalvelut eli mehiläistarhaajan neuvontavalmius
 - toiminnalliset määrittelyt
 - oikeus muutoksiin
- 5) Toimitusaika
 - aikataulu
 - pesien sijoituspaikka
 - mehiläistarhaajan hoitokäynnit
- 6) Kauppahinta
 - pesäkohtainen pölytyskorvaus
 - mahdolliset kilometrikustannukset
 - maksuaikataulu
 - ehdot maksun viivästyessä
- 7) Takuu
 - mahdollinen palvelulupaus
- 8) Vastuu
 - tarhaajan vastuu pesien hoitamisesta
 - viljelijän vastuu ilmoittaa kasvinsuojeluaineiden käytöstä
- 9) Sopimusrikkomuksen seuraukset
 - vahingonkorvaukset
 - sopimussakot

10) Sopimuksen voimassaolo ja päättyminen

11) Erimielisyyksien ratkaiseminen

- oikeuspaikka
- sovellettava laki

12) Allekirjoitukset

Sopimusrungolla voidaan edistää kirjallisten sopimusten yleistymistä maataloudessa. Kirjallinen sopimus on aina suullista sopimusta helpompi tulkittava ristiriitatilanteissa. Kirjallisella sopimisella voidaan suurella todennäköisyydellä säästää sekä aikaa että rahaa kummaltakin osapuolelta.

7 PÖLYTYSPALVELUINVESTOINNIN KANNATTAVUUS

Pölytyspalveluiden tuotteistamisessa on tärkeää saada palvelumuodosta sellainen, että mehiläistarhaaja voi sen toteuttaa niin, että ajankäyttö on järkevää, työskentely mehiläispesien kanssa ergonomista ja pesien siirtologistiikka sujuvaa sekä toiminta kannattavaa. Kannattavuus syntyy, kun tuotot ovat pitkällä aikavälillä suuremmat kuin kustannukset (Pellinen ja Enroth 2008). Pölytyspalvelun toteuttamisen merkittävänä haasteena ovat olleet painavat ja käsin nostettaessa ja liikuteltaessa hankalan muotoiset pesät, joiden kanssa työskentely on etenkin nostajan selälle fyysisesti hyvin kuormittavaa.

7.1 Kalusto

Tämän ongelman ratkaisemiseksi tässä työssä on ajatuksena koostaa pölytyspalveluyksiköitä, joissa mehiläispesät on koottu autolla vedettävän peräkärryn päälle keväällä, ja josta ne syksyllä puretaan pois. Silloin siirtely- ja nostelutyö voidaan minimoida. Siirtoihin ja nostoihin on ajateltu myös omaa ratkaisua: mönkijöiden peräkärryissä käytettävää vaijerinosturia, jonka avulla pesien liikuttelu ihmisen käsivoimin voidaan kokonaan rajata pois (kuva 5). Vaijerinosturi voitaisiin liittää auton peräkärryn.



KUVA 5. Vaijerinosturi (UltraTec 2020)

Peräkärri valitaan pesämäärätarpeen mukaan, ottaen huomioon kärryn kantavuus. Mietittävänä on, millainen määrä pesiä kärryn päälle sopii niin, että mehiläisten hoitotoimet voidaan suorittaa tehokkaasti ja ergonomisesti. Kun pesät sijoitetaan kärryn reunoille, keskellä jää hoitokäytävä mehiläistenhoitajaa varten. Mehiläispesä täynnä hunajaa voi painaa loppukesästä jopa 100 kg, ja kun pesiä on useita, kärryjen kantavuudet tulee ottaa huomioon. Jarruttomien peräkärryjen kantavuus jää yleisesti noin 500 kiloon, jolloin niille voidaan sijoittaa enimmillään vain viisi pesää. Jarrullisten kärryjen

kantavuus taas on yleensä yli 1 000 kg, jolloin kantavuus ei rajoita niin paljon pesämäärää. (Respos.a.)

Peräkärriä valitessa ja kuljettaessa on otettava huomioon ajokorttivaatimukset. Ajokorttiluokkia on kolme erilaista eri painoisille yhdistelmille. B-ajokortilla voidaan vetää perävaunua, jonka luokittelumassa on enintään 750 kg. Luokittelumassa tarkoittaa keskiakseliperäkärriin akseleiden kautta maahan kohdistuvaa massaa. B-ajokortilla voidaan myös vetää perävaunua, jonka luokittelumassa on yli 750 kg, mutta yhdistelmän kokonaismassa ei saa ylittää 3 500 kg. Tätä painavampien yhdistelmien kuljettamiseen tarvitaan B/96-ajokortti. Tässä ajokorttiluokassa tarvitaan B-luokan vetoauto, jonka kokonaismassa on enintään 3 500 kg. Vetoautoon voidaan yhdistää peräkärri, jonka kokonaismassa ylittää 750 kg ja yhdistelmän kokonaismassa ylittää 3 500 kg mutta ei mene yli 4 250 kg. Kokonaismassalla tarkoitetaan suurinta sallittua massaa, joka perustuu ajoneuvon rakenteeseen ja ominaisuuksiin. Painavimpien yhdistelmien kuljettamiseen tarvitaan BE-ajokortti. Silloin vetoautona voi olla henkilö- tai pakettiauto ja hinattavan peräkärriin luokittelumassa voi olla enintään 3 500 kg. Tästä muodostuu suurin sallittu kokonaismassa $3\,500\text{ kg} + 3\,500\text{ kg} = 7\,000\text{ kg}$. (Traficom 2020.)

Investointilaskelmat on koostettu neljälle erilaiselle vaihtoehdolle. Tähän työhön valikoitui 18 pesän laskelma, jolla saatiin eniten hyötyä logistiikkaan ja pesien siirtotyöhön. Kyseisessä 18 pesän laskelmassa on käytetty peräkärriä, jossa on erikseen siirtoihin tarkoitettu vaihtokonttialusta (kuva 6) ja lavetti (kuva 7), joka voidaan jättää alustan päältä esimerkiksi pellolle. Tällaisella yhdistelmällä on mahdollista hankkia useita lavetteja ja ainoastaan yksi alusta lavettien siirtoon. Talvikaudella, kun mehiläisiin liittyvää käyttöä ei ole, yhdistelmään on saatavana erilaisia lisäosia, joiden avulla alustaa ja lavetteja voidaan hyödyntää ympäri vuoden. Yksi esimerkki on polttopuiden kuljetus erillisellä lavetilla liitettävällä polttopuuhaikilla. (Joen Roudari 2020.)



KUVA 6. Vaihtokonttiperävaunu (Pirhonen 2020a)



KUVA 7. Lavetti, jonka päälle mehiläispesät kootaan (Pirhonen 2020b)

Alusta-lavetti-yhdistelmä on muunneltava kokonaisuus, jolla voidaan kuljettaa mehiläispesäiä erilaisia määriä ja koostaa erilaisia ratkaisuja asiakkaan pesämäärätarpeiden mukaan. Pesä voidaan kuljettaa pölytyspaikalle, ja jakaa tarvittaessa eri puolille lohkoa vaijerinosturin avulla. Alusta on myös mahdollista jakaa kahtia, jolloin puolikkaat alustat voidaan sijoittaa eri puolille lohkoa tai kokonaan eri lohkolle (liite 2).

7.2 Investointimenetelmän valinta

Investoinnin kannattavuuslaskennan tavoite on tutkia, onko suunniteltu investointi kannattava, ja millä ehdoilla. Investoinnin kannattavuutta voidaan tutkia erilaisilla menetelmillä. Liitteessä 3 on esitelty menetelmät kuvana. Yleisin menetelmä on takaisinmaksuajan menetelmä, jossa määritetään, missä ajassa investointi on maksanut itsensä takaisin, ja alkaa tuottaa omistajalleen voittoa. Sisäisen korkokannan menetelmässä lasketaan, millaisen tuoton sijoittamalleen summalle voi investoimalla saada. (Pellinen ja Enroth 2008.)

Annuiteettimenetelmässä investoinnin vuoden aikana tuomaa nettotuottoa verrataan samana aikana syntyneisiin korko- ja poistokustannuksiin. Nettotuoton tulisi olla suurempi kuin korko- ja poistokustannukset, että investointi olisi kannattava. Likimääräisessä annuiteettimenetelmässä lasketaan samaa asiaa, mutta tässä tapauksessa otetaan huomioon myös investoinnin jäännösarvo laskennallisen käyttöiän päätyttyä. (Pellinen ja Enroth 2008.)

Nykyarvomenetelmässä verrataan investointikustannusta tuottojen nykyarvoon. Menetelmä sopii tilanteisiin, joissa investoinnin tuotot eivät ala heti, vaan viiveellä esimerkiksi vuoden päästä. Tuotot voivat tällaisessa tapauksessa olla myös epätasaisia, ja investointi on yleensä rahoitettu vieraalla pääomalla. (Pellinen ja Enroth 2008.)

Pölytyspalveluyksikön laskelmassa menetelmäksi on valittu annuiteettimenetelmä. Yksikkö rahoitetaan vieraalla pääomalla ja se oletettavasti tuottaa tasaiset tuotot. Tässä tapauksessa jäännösarvo ei

ole merkittävä. Kaikilla edellä kuvatuilla menetelmillä 18 pesän pölytyspalveluyksikön laskelmat tuottavat positiivisen tuloksen. Investointi on kannattava vähemmälläkin pesämäärällä. Kannattavuusraja on 15 mehiläispesän alapuolella.

7.3 Investointilaskelmien luotettavuus

Laskelmia tehdessä on pyritty selvittämään taustatiedot täsmällisesti ja luotettavasti. Kuljetuskalustoon on tutustuttu alan liikkeessä, ja pyydetty kirjalliset tarjoukset peräkärrytoimittajilta, joiden pohjalta laskelmat on tehty. Laskelmat on testattu Luonnonvarakeskuksen asiantuntijoilla, työn toimeksiantajalla ja kahdella mehiläistarhaajalla. Testauksen myötä laskelmien tietoja on korjattu oikeiksi. Testaus pienentää virheiden mahdollisuutta.

Laskelmat ovat varioitavissa, ja tätä työtä varten tehdyt laskelmat ovat yhdenlaisen tilanteen laskelmia. Jokaisella mehiläistarhaajalla on erilainen tilanne kaluston, osaamisen ja kokemuksen suhteen, jotka vaikuttavat olennaisesti kannattavuuteen. Tässä työssä tehdyissä laskelmissa on lähdetty tuottamaan pölytyspalvelua tilanteessa, jossa aloitetaan ilman mehiläispesiä ja -kalustoa. Näin päädyttiin toimimaan, jotta voidaan hahmottaa investointien todellinen kokonaiskustannus. Näistä tiedoista myös aloittelevat mehiläistarhaajat todennäköisimmin hyötyisivät.

8 TULOKSET

Pölytyspalveluyksikön investointilaskelmat tuottivat positiivisia tuloksia. Investointi on mahdollista tehdä kannattavasti. Volyyimia kasvattamalla mehiläistarhaajan on mahdollista työllistää itsensä pölytyspalvelulla kokonaan kesäkuukausina.

8.1 Kannattavaa pölytyspalvelua 18 mehiläispesällä

Edellä kuvatulle alusta-lavettiyhdistelmälle voi mittojen ja kantavuuden puolesta toteuttaa 18 mehiläispesän pölytyspalveluyksikön. Lavetin lavan koko on 4 600 x 2 200 mm, ja alustan kantavuus on 2 700 kg. Lavetin omapaino on 430 kg, jolloin kantavuus on 2 270 kg. (Joen Roudari Oy, 2020.) Näin ollen lavetille voi sijoittaa jopa 22 pesää, mutta järkevän pesien hoidettavuuden vuoksi on hyvä jättää keskelle hoitokäytävä mehiläistarhaajaa varten. Tällaisella yksiköllä pesien väliin jäisi noin metrin levyinen hoitokäytävä, jolloin hoitotöille olisi runsaasti tilaa. Liitteessä 1 on esitetty havaintopiirros lavetista.

Tilapäisen kuljetuksen aikana pesiä voidaan hyvin kuljettaa maksimimäärä, ja vaijerinosturilla pesiä voi sijoitella eri puolille lohkoja tarpeen mukaan. Korpi (2017, 40) totesi opinnäytetyössään, että sopiva pesätiheys harmaahomeentorjuntatarhoilla olisi alle 30 pesää torjunta-alueella. Tämän lisäksi Korven mukaan pesien olisi hyvä sijaita 4–6 metrin päässä toisistaan. Vaijerinosturin avulla pesien sijoittelu onnistuisi parhaiten tällä tavoin ilman suurta fyysistä kuormitusta. Vaihtoehtona lavettiratkaisussa on myös mahdollisuus jakaa lavetti kahteen osaan, jolloin pesiä voidaan jakaa lohkoille myös liitteessä 2 esitetyn kaltaisella ratkaisulla.

Sopivia pölytyspalvelukohteita tällaiselle yhdistelmälle voisivat olla keskikokoiset noin 5–10 hehtaarin mansikkaa ja vadelmaa tuottavat tilat sekä useiden kymmenien hehtaarien kokoiset herukkatilat. Myös peltokasvien pölytyksen voisi tuottaa esimerkiksi useiden hehtaarien tattari-, kumina- ja apilan siemenviljelylohkoille.

Investointikustannus tällaisessa pölytyspalveluyksikössä olisi yhteensä noin 19 000 euroa. Taulukossa 2 on eritelty kustannukset lajeittain. Laskelmat on koottu niin, että mehiläistarhaaja hankkii myös mehiläispesät yhdessä muun kaluston kanssa, joka nostaa laskennallista kustannusta. Mikäli mehiläistarhaajalla on valmiina pölytykseen sopivat mehiläispesät, kertainvestointi on noin 8 000 euroa edullisempi.

Mehiläistalouden investointeihin voidaan saada ELY-keskuksen maatalouden investointitukea, jos investoinnin toteuduttua pesämäärä ylittää 80 pesää (Ruokavirasto 2019a). Tuen määrä on 25 % hyväksyttävistä kustannuksista (Ruokavirasto 2019b). Lisäksi tarhaajalla on mahdollisuus saada nuoren viljelijän tukea eli investointiavustusta ja korkotukilainaa. Edellytyksiä nuoren viljelijän tukiin ovat alle 41 vuoden ikä, tilanpidon aloittaminen ensimmäistä kertaa ja maatalousalan koulutus. (Ruokavirasto 2019c.)

TAULUKKO 2. 18 mehiläispesän pölytyspalveluyksikön investointikustannukset

Investointi	Kustannus (€)
Peräkärrialusta	7500
Lavetti	2100
Vaijerinostin	525
Sähkövinssi	499
Tukkisakset	60
Kuorman sidontavälineet	300
Pesäkalusto	7200
Mehiläisten hoitotarvikkeet	800
Yhteensä	18984

Investoinnin realistinen käyttöaika on noin 15–20 vuotta, mutta laskelmissa on käytetty käyttöaikana 10 vuotta, jotta tavoitteellinen takaisinmaksuaika säilyisi järkevänä. Sijoitetun pääoman korkona on käytetty esimerkiksi rahastoihin sijoittamalla saatavaa korkoa. Tässä tapauksessa on käytetty 5 %:n korkoa. Kymmenen vuoden käytön jälkeen pölytyspalveluyksikön jäännösarvo on arviolta 10–20 %. Tässä laskelmassa on käytetty realistiselta vaikuttavaa 10 %:n jäännösarvoa, joka on 1 898 euroa.

Taulukossa 3 kuvataan 18 mehiläispesän pölytyspalveluyksikön nettotuotot. Pölytyskorvaus on Suomen Mehiläishoitajain Liiton suosituksen ylärajalla. Tässä laskelmassa pesien hoitokäyntien kilometrikorvaus huomioidaan, jos hoitokäyntimatka tarhaajan luota pölytyspalvelupaikalle on yli 20 km. Muussa tapauksessa kilometrikustannus sisältyy pölytyskorvaukseen. Tehokkaissa pölytyspalveluessa hunajan tuotanto on usein vaatimattomampaa kuin hunajantuotantopesissä, jonka vuoksi tässä laskelmassa on käytetty 15 kg hunajasatoa, keskimääräisen ollessa 39 kg. Hunajasadon arvona on käytetty 10,5 euroa kilolta, joka on keskiarvo tukusta saadusta tuottajahinnasta 5 euroa kilolta, ja tarhaajan itse suoraan kuluttajille myydystä hunajasta, jonka arvo on 16 euroa kilolta (SML 2019e). Mehiläistuotannon tuki on 19 euroa talvehtinutta yhdyskuntaa eli elinvoimaista pesää kohti, ja tukea maksetaan, kun tarhaajan pesämäärä ylittää 15 pesää (ELY-keskus 2018).

TAULUKKO 3. Pölytyspalveluyksikön vuotuiset nettotuotot

Investoinnin nettotuotto vuodessa		
	1 pesä	18 pesää
Investoinnin tuotot	€	€
Pölytyskorvaus	150	2700
Kilometrikorvaus hoitokäynneistä		
Hunajasato	157,50	2835
Mehiläistuotannon tuki	19	342
Yhteensä	326,50	5877
Investoinnin kustannukset	€	€
Työkustannus	80	1440
Vakuutus peräkärlylle	11,50	207
Kunnossapitokustannus	32	570
Auton kustannukset, autotyöhinta	11,60	208
Tuotantopanosten lisääntynyt käyttö	17,50	315
Yhteensä	152,60	2740
Vuotuinen nettotuotto	€	€
Investoinnin aiheuttamat tuotot	326,50	5877
Investoinnin aiheuttamat kustannukset	152,60	2740
Investoinnin nettotuotto/€/vuosi	173,90	3137

Taulukossa 3 käsitellään investoinnin vuotuisia kustannuksia. Kustannuksista työkustannukset ovat suurimmat. Tarhaajan tuntipalkkatavoitteena on käytetty 16 euroa tunnilta, joka on keskimääräinen maatalousyrittäjän tuntipalkkatavoite (Tauriainen 2019). Lavettiperäkärly-yhdistelmän vakuutuskustannus on LähiTapiolan vakuutuslaskurin mukaan 207 euroa vuodessa (LähiTapiola 2020). Koneiden ja laitteiden kunnossapitokustannus on arvioitu 3 % vuodessa jälleenhankinta-arvosta. Laskelmassa autotyön hintana on käytetty 26 euroa tunnissa, joka on saatu kaavalla 0,43 euroa/km * 60 kilometriä tunnissa. Kilometrikustannus on Suomen Mehiläishoitajain Liiton tarhaajille pölytyspalvelusopimus pohjassaan suosittelu (SML 2020b).

Siirtotyössä keskimääräinen tuntinopeus on opinnäytetyön tekijän arvion mukaan 60 kilometriä tunnissa, sillä yhdistelmän kanssa liikutaan yleensä maaseudulla ja siirtomatkat ovat suhteellisen lyhyitä. Siirtojen aikana tulee ottaa huomioon myös mehiläisten hyvinvointi pesissä. Autotyön hintana käsitellään yhden pölytyspalvelukohteen palvelua kesän aikana. Hinta muodostuu pölytyspalveluyksikön siirroista, joita on arviolta keskimäärin kaksi kertaa vuodessa noin neljän tunnin kestoisina kerrallaan, silloin kun pölytettäviä kohdetiloja on yksi vuodessa.

Pölytyspalveluyksikkö, joka sisältää 18 mehiläispesää, on kannattava laskelmassa käytetyillä ehdoilla ja annuiteettimenetelmällä laskettuna. Takaisinmaksuajan menetelmällä investoinnin takaisinmaksu-aika olisi 9 vuotta, joka on alle laskelmassa arvioidun käyttöiän 10 vuotta. Todellisuudessa käyttöikä

voi olla jopa tuplasti pidempi. Sisäisen korkokannan menetelmällä laskettuna investoinnille odotetaan vähintään sijoitetun pääoman viiden prosentin tuottoa, ja laskennallinen tuotto prosentti pölytyspalveluyksikköön sijoitetulle pääomalle on seitsemän prosenttia.

Investoinnin kannattavuusraja on 15 pesän kohdalla. Tällöin annuiteettimenetelmällä laskettuna tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset. Takaisinmaksuaika olisi 10 vuotta ja tuotto prosentti viisi prosenttia. Pesämäärän ollessa alle 15 pesää investointi ei olisi kannattava, sillä 14 pesän annuiteettimenetelmällä lasketut kustannukset ovat lähes samat kuin tuotot. Lisäksi takaisinmaksuaika venyisi 12 vuoteen ja tuotto prosentti painuisi kolmeen prosenttiin.

8.2 Vuositulojen ansaitsemisen mahdollisuus pölytyspalvelulla

Kuinka monta pölytyspalveluyksikköä mehiläistarhaaja tarvitsee, jotta pölytyspalvelun tuottaminen voisi olla ammattimaista kokopäivätyötä? Mehiläistarhausta voidaan harjoittaa vain osan aikaa vuodesta keväällä, kesällä ja syksyllä. Pölytyspalvelun sesonki on kesällä satokasvien kukinnan aikaan kesä-elokuussa. Ympärivuotinen työllistyminen pölytyspalvelua tuottamalla ei näin ollen ole mahdollista. Laskelmilla tutkittiin, onko ammattimaisen pölytyspalvelun tuottaminen osan aikaa vuodesta järkevää.

Taulukossa 4 esitetään vertailu vuositulojen mahdollisuudesta. Työelämässä palkansaajan normaalit vuosityötunnit ovat noin 1 760 tuntia (Tilastokeskus 2019). Työtunnit on laskettu kaavalla 160 kuukausityötuntia x 11 kuukautta. Maataloussektorilla työskennellään yleisesti korkeammilla tuntimäärillä (Tilastokeskus 2019). Tässä työssä maataloussektorin työtunnit on arvioitu 1 980 tuntiin vuodessa. Maataloustyön tunnit on laskettu kaavalla 180 kuukausityötuntia x 11 kuukautta. Palkkavoitteena laskelmissa on käytetty 16 euroa tunnissa, joka on yleinen maatalousalan laskelmissa käytetty tavoite (Tauriainen 2019). Tästä muodostuu vuosipalkkatavoite 30 000 euroa normaaleilla vuosityötunneilla laskettuna. Kun mehiläistarhauksen työt ja pölytyspalvelun tuottaminen sijoittuu kesäajalle, on laskelmissa käytetty touko-elokuu välistä aikaa, jolloin työpäiviksi kertyy 80 päivää silloin, kun mehiläistarhaaja työskentelee viisi päivää viikossa. Kyse on kuitenkin sesonkityöstä, jolloin työskentelemään voi joutua enemmän, joten laskelmassa on otettu huomioon myös kuusi päivää viikossa työskentely, jolloin työpäivien määräksi muodostuu 96 päivää. Kyse on kahdeksan tunnin työpäivistä.

Taulukossa 4 esitetään, että tarhaajan tavoitellessa 30 000 euron vuosiansioita, pesiä tulisi olla 375 kappaletta, joista muodostuisi pölytyspalveluyksiköinä 20 yksikköä. Kun ammatin harjoittaminen keskittyy kesäaikaan, käytännössä tätä määrää ei ehdi hoitaa yhden henkilön työpanoksena. 20 pölytyspalveluyksikön hoitamiseen tarvittaisiin 96 työpäivän aikana työpanosta 2,4 henkilötyövuotta eli yrittäjän lisäksi yksi kokoaikainen ja yksi osa-aikainen 40 % työpanoksella työskentelevä työntekijä. Lisäksi palkkakustannus pienentää yrittäjän ansioita.

TAULUKKO 4. Vertailu vuositulojen mahdollisuudesta

Pölytyspalveluyksiköitä	Vuositulojen mahdollisuus					
	1 yksikkö	3 yksikköä	6 yksikköä	8 yksikköä	20 yksikköä	
Mehiläispesiä	1	18	54	108	144	375
Tarhaajan työtunnit vuodessa	5	90	270	540	720	1875
Tarhaajan tuntipalkkatavoite	16	16	16	16	16	16
Tarhaajan vuosipalkkatavoite	30000	30000	30000	30000	30000	30000
Tarhaajan ansiot vuodessa	80	1440	4320	8640	11520	30000
% vuosituloista	0%	5%	14%	29%	38%	100%
Henkilötyövuosina vuoden aikana	0,0	0,0	0,1	0,3	0,4	1
Henkilötyövuosina 80 työpä aikana	0,0	0,1	0,4	0,8	1,1	2,9
Henkilötyövuosina 96 työpä aikana	0,0	0,1	0,4	0,7	0,9	2,4

Taulukosta 4 selviää, että laskennallisesti yksin työskentelevä yrittäjä pystyy hoitamaan kahdeksan pölytyspalveluyksikköä eli 144 pesää omalla työpanoksellaan ilman työntekijöitä. Mehiläistarhaajalla on silloin mahdollisuus ansaita 38 % 30 000 euron vuosituloista eli 11 520 euroa. Bruttokuukausipalkaksi tulisi silloin 2 880 euroa.

Kuudella pölytyspalveluyksiköllä voisi ansaita 29 % 30 000 euron vuosituloista eli 8 640 euroa. Kuukausipalkaksi tulisi tällöin 2 160 euroa. Ammattimainen pölytyspalvelun tuottaminen voisi siis kannattaa sivutoimisena, jolloin neljälle kuukaudelle vuodessa voisi saada elannon. Lopuille kahdeksalle kuukaudelle tulisi kehittää muuta työtä.

8.3 Pölytyspalvelun ja hunajantuotannon tuottojen vertailu

Perinteisellä hunajantuotannolla on vankka jalansija suomalaisilla mehiläistarhoilla. Suoramyyntillä hunajasta voi saada reilusti paremman hinnan, mutta pesämäärän kasvaessa hunajasato on määrältään niin suuri, että suoramyynti ainakin koko sadon osalta voi olla haastavaa. Tässä työssä hunajan kilohintana on käytetty 10,5 euroa, joka on keskiarvo tukkuun myydyin (noin 5 e/kg) ja suoramyydyn hunajan (noin 16 e/kg) hinnoista.

Hunajasadon määrä on riippuvainen esimerkiksi säästä. Näin ollen hunajasato voi eri vuosina vaihdella todella paljon. Keskimääräinen pitkän ajan hunajasato yhdestä mehiläispesästä on Suomen Mehiläishoitajain Liiton mukaan 39 kg vuodessa. Pölytyspalvelussa olevat pesät voivat tuottaa hunajaa vaihtelevasti riippuen pölytettävästä kasvilajista. Kun mehiläisten avulla tehdään harmaahomeen torjuntaa mansikkatiloilla, voi hunajasato olla vaatimatonta. Toisaalta monien peltokasvien pölytyspalvelussa hunajasato voi olla todella suuri, etenkin jos pesiä siirretään paikasta toiseen kasvien kukinnan mukaan. Tämä voi lisätä paitsi hunajasadon määrää huomattavasti, antaa myös mahdollisuuden rahallisesti arvokkaamman lajihunajan tuotantoon. Lajihunajaa tuotetaan vaihtamalla pesien hunajakennot eri kasvilajien välillä. Laskelmissa käytetty keskisato hunajasta on hunajantuotantopesillä SML r.y:n mukainen 39 kg ja pölytyspalvelupesillä reilusti alhaisempi 15 kg. Hunajan määrän vertailussa on käytetty ääripäitä tarkoituksella, jotta eroja tuotoissa saadaan esiin selkeästi. Todellisuudessa hunajan määrää on vaikea ennalta arvioida.

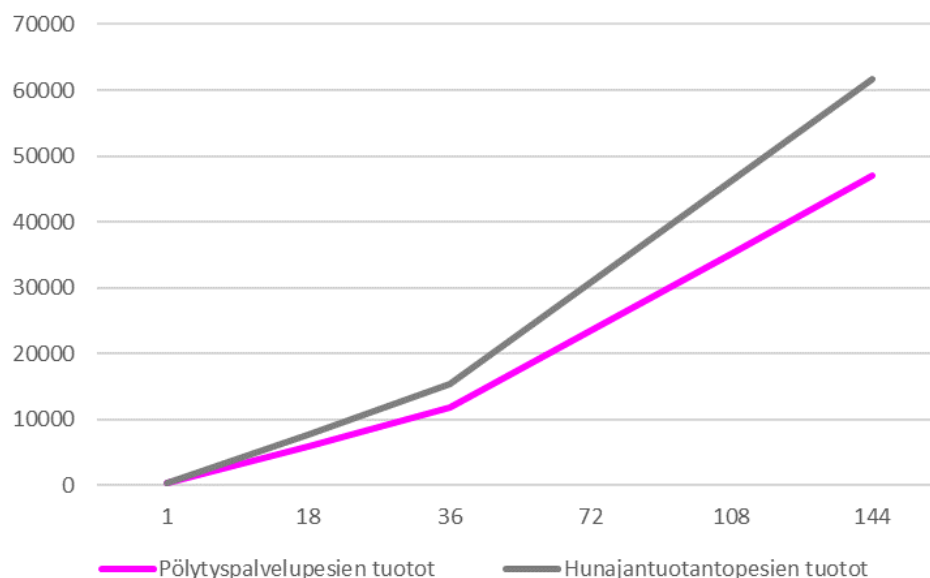
Taulukossa 5 kuvataan pölytyspalvelupesien ja hunajantuotantopesien tuottojen eroa silloin, kun pesäkohtainen pölytyskorvaus on 150 euroa. Taulukosta voidaan havaita, että hunajantuotannon tuotot ovat pesämäärän kasvaessa korkeammat kuin pölytyspalvelusta saatavat tuotot kun hunajan hinta pysyy samana.

TAULUKKO 5. Vertailu tuotoista 150 euron pesäkohtaisella pölytyskorvauksella

Pölytyspalvelupesien tuotot						
Pölytyspalveluyksiköitä	0	1	2	4	6	8
Mehiläispesiä	1	18	36	72	108	144
Hunaja, kg	15	270	540	1080	1620	2160
Hunajasato, €	157,5	2835	5670	11340	17010	22680
Pölytyspalvelukorvaus, €	150	2700	5400	10800	16200	21600
Mehiläistuotannon tuki, €	19	342	684	1368	2052	2736
Yhteensä, €	326,5	5877	11754	23508	35262	47016
Hunajantuotantopesien tuotot						
Mehiläispesiä	1	18	36	72	108	144
Hunaja, kg	39	702	1404	2808	4212	5616
Hunajasato, €	410	7371	14742	29484	44226	58968
Mehiläistuotannon tuki, €	19	342	684	1368	2052	2736
Yhteensä, €	429	7713	15426	30852	46278	61704

Kuvassa 8 esitetään, kuinka hunajantuotanto tuottaa paremmat tulot kuin pölytyspalvelun tuotanto edellä kuvatun taulukon 5 mukaisesti. Suoramyyntillä tuloja voitaisiin kasvattaa ja ero tasaantuisi, mutta myös työkustannus nousisi. Jokaisen tarhaajan on itse harkittava suoramyyntin resurssit. Tämä olisi yksi keinoista työllistyä myös talvikuukausina mehiläistarhauksella.

KUVA 8. Vertailu tuotoista 150 euron pesäkohtaisella pölytyskorvauksella



Taulukossa 6 on etsitty testaamalla sitä pölytyspalvelukorvauksen määrää, joka tuottaisi samansuuriset tulot kuin hunajantuotanto. Tulos on, että pesäkohtaisen pölytyspalvelukorvauksen tulisi olla 255 euroa, että pölytyspalvelun tuotanto kasvaisi tuotoiltaan yhtä suureksi kuin hunajantuotanto.

TAULUKKO 6. Vertailu tuotoista 255 euron pesäkohtaisella pölytyskorvauksella

Pölytyspalveluyksiköitä	Pölytyspalvelupesien tuotot					
	0	1	2	4	6	8
Mehiläispesiä	1	18	36	72	108	144
Hunaja, kg	15	270	540	1080	1620	2160
Hunajasato, €	157,5	2835	5670	11340	17010	22680
Pölytyspalvelukorvaus, €	255	4590	9180	18360	27540	36720
Mehiläistuotannon tuki, €	19	342	684	1368	2052	2736
Yhteensä, €	431,5	7767	15534	31068	46602	62136
Mehiläispesiä	Hunajantuotantopesien tuotot					
	1	18	36	72	108	144
Hunaja, kg	39	702	1404	2808	4212	5616
Hunajasato, €	410	7371	14742	29484	44226	58968
Mehiläistuotannon tuki, €	19	342	684	1368	2052	2736
Yhteensä, €	429	7713	15426	30852	46278	61704

Vertailuissa pohditaan ainoastaan tuottojen eroa hunajantuotannon ja pölytyspalvelun tuotannon välillä. Ilman tietoa kummankin tuotantos suunnan kustannuksista ei voida tehdä vertailua tai johtopäätöksiä kannattavuudesta. Kannattavuuden selvitys edellyttää tuotantokustannuslaskelmia.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän työn tavoitteena oli selvittää, voidaanko pölytyspalvelua tuottaa kannattavasti ammattimaisessa mittakaavassa. Tavoitteena oli tuottaa esimerkkilaskelmat ja kehittää palvelukonseptimallia pölytyspalveluiden tuotteistamiseen mehiläistarhaajien käyttöön.

Esimerkkilaskelmia tehtiin neljästä erilaisesta kalustoratkaisusta, joissa kaluston koko ja pesien määrä vaihtelivat. Työssä tehtyjen laskelmien tuloksena saatiin vastauksia ammattimaisen pölytyspalvelun tuottamisen kannattavuudesta. Laskelmien tulokset ovat positiivisia. Kaikissa neljässä vaihtoehdossa investointi oli kannattava. Lopulliseksi tarkastelun kohteeksi valikoitui asiantuntijahaastattelujen perusteella pölytyspalveluyksikkö, joka sisälsi 18 mehiläispesää ja alusta-lavettiyhdistelmän vaijerinosturilla varustettuna. Kannattavuus oli pienin kyseisessä ratkaisussa, mutta investoinnilla oli suurin vaikutus logistiikan tehokkuuteen ja ergonomian paranemiseen. Lisäksi yhdistelmällä oli eniten mahdollisuuksia erilaisiin variaatioihin pesien kuljettamiseen ja sijoitteluun peltolohkoilla. Muut vaihtoehdot olivat tavallisia auton peräkärriä mehiläispesillä varustettuina.

Laskelmat ovat kuitenkin vain yhdenlaisen tilanteen laskelmia. Jokaisella mehiläistarhaajalla on omanlaisensa tilanne palvelun tuotannon aloittamisen suhteen. Investoitava peräkärri voi esimerkiksi vaatia tietynlaisen auton, joka taas voi muuttaa laskelmia rajusti, jos soveltuvaa kulkuneuvoa ei ole käytettävissä. Pesien hoitoon käytettävä työtuntien määrä voi vaihdella tarhaajasta riippuen. Aloitteleva tarhaaja voi käyttää enemmän työaikaa kuin kokeneempi. Sääolosuhteista johtuvat mehiläisten ravinnonsaantiongelmien voivat venyttää työaikoja, jos tehdään ylimääräisiä toimenpiteitä esimerkiksi parveilun estämiseksi. Kustannuksia voi nostaa myös pesien altistuminen mehiläistaudeille, karhuvahingoille ja tuholaisille. Työssä esitetyt työtuntimäärät ja hintatiedot eivät ole aukottomia totuuksia, vaan viitteellisiä esimerkkejä.

Suurin epävarmuustekijä laskelmissa on mehiläistarhaajan vuotuinen pesäkohtainen työtuntimäärä. Työtuntimäärät on laskettu mehiläistarhauksen asiantuntijan haastattelusta saaduilla arvioilla, jotka olivat noin viisi tuntia pesää kohti vuodessa (Raiskio 2020). Luonnonvarakeskuksen Taloustohtori-palvelun mukaan mehiläistarhauksessa työtunnit ovat keskimäärin 9–10 tuntia pesää kohti (Luke 2020), mikä eroaa asiantuntija-arviosta. Taloustohtori-palvelun työtuntimäärään sisältyy mehiläisten hoitotyöt, hunajan käsittely ja pakkaaminen sekä myynti ja markkinointi (SML r.y 2017). Tämän työn laskelmissa on käytetty asiantuntijan arvion mukaista viiden tunnin pesäkohtaista työtuntimäärää, sillä hunajankäsittely on pölytyspalvelupesissä todennäköisesti vähäisempää kuin hunajantuotanto-pesissä. Suuremmilla pesämäärillä työtuntimäärä ei todennäköisesti samassa suhteessa kasva, sillä sarjatuotanto oletettavasti vähentää sekä pesäkohtaisia työtunteja että kustannuksia.

Toiminnan kannattavuuden haavoittuvuus ilmenee työtunteja muuttamalla. Esimerkiksi työajan lisääntyminen kahdella tunnilla mehiläispesää kohti vuodessa vie kannattavuuden miinukselle. 18 mehiläispesän pölytyspalveluyksikön takaisinmaksuaika venyi näin yhdeksästä 12 vuoteen ja tuotto-prosentti painui seitsemästä prosentista kahteen. Vuosittaisten vaihtelujen takia näin reilu työajan vaihtelu voi olla realistista mutta todennäköisesti ei jokavuotista.

Toisaalta taas tuotannon laajentuessa yksikkökustannukset yleensä tippuvat, ja tuotannon laajenuksesta on odotettavissa edullisempia hankintoja muun muassa mehiläispesien ja -tarvikkeiden sekä kuljetuskaluston osalta. Liitteessä 4 on esitelty kuuden pölytyspalveluyksikön investointilaskelma. Laskelmasta saaduista tuloksista voidaan päätellä, että mehiläistarhauksessa volyymin kasvassa tulos paranee reilusti. Kuuden pölytyspalveluyksikön, joka sisältää 108 mehiläispesää ja pölytyspalvelukorvauksen ollessa 150 euroa pesältä, tuotto-odotus sijoitetulle pääomalle (noin 71 000 euroa) olisi yli 20 % eli noin 14 000 euroa. Tällä summalla voisi ajatella osa-aikaisen työntekijän palkkaamista sesonkikuukausiksi. Jos työntekijä työskentelisi esimerkiksi 50 % työajalla 80 tuntia kuukaudessa, palkan määräksi tulisi 1040 euroa keskimääräisellä maataloustyöntekijän 13 euron tuntipalkalla. Palkan sivukulut olisivat noin 200 euroa kuukaudessa, jolloin neljän kuukauden palkkamenot olisivat yhteensä noin 4 900 euroa (Verohallinto 2020). Tuottoa jäisi palkkamenojen jälkeen jäljelle vielä 9 100 euroa.

Tämänhetkiselällä maataloustukipolitiikalla ainoastaan marjan- ja omenanviljelijöiden on mahdollista saada tukea pölytyspalvelun käyttöön. Biologiseen kasvitautien torjuntaan on saatavissa tukea 500 euroa hehtaarille, jos pesämäärä hehtaarilla on vähintään kaksi kappaletta. Huolestuttavat uutiset maailman pölyttäjäkadoista ovat nostattaneet otsikoita jo joitakin vuosia. Tulevaisuudessa voi olla mahdollista, että tarhamehiläisten pölytystyötä tuetaan EU-tasolta pölyttäjäkatojen paikkaamiseksi. Tukipolitiikan ailahtelu voi kuitenkin olla myös riski yritystoiminnalle. Tämän vuoksi olisi paras, jos pölytyspalvelun tuotto perustuisi vahvimmin asiakkaalta laskutettavaan pölytyskorvaukseen.

Korven (2017b, 40) mukaan harmaahomeen torjuntaan käytettävillä mehiläistarhoilla, joilla on yli 40 pesää neliökilometrillä, kannattavan pölytyspalvelukorvauksen laskutuksen raja on vähintään 160 euroa pesältä. Tämän työn tulosten perusteella ei voida vertailla kannattavuutta tässä asiassa, mutta pelkästään tuotoilla arvioituna 160 euron korvaus nostaa pölytyspalvelun tuotannon hunajantuotantoa paremmin tuottavaksi 91 mehiläispesällä. Korven opinnäytetyössä on vertailtu hunajantuotannon ja pölytyspalvelun kannattavuutta 100 pesällä.

Mehiläistarhaajien keskuudessa on vankka ajatus siitä, että he ovat nimenomaan hunajantuottajia. Pölytyspalvelun tuottajaksi siirtyminen edellyttää ajatusmaailman muutosta. Hunajasta tulee tuotannon sivuvirta, ja pääasiallinen tavoite on saada asiakkaan viljelykasvit pölyttymään mahdollisimman hyvin. Tämä voi vaatia pesäkohtaisen pölytyskorvauksen nostamista. Laskelmieni mukaan pesäkorvauksen tulisi olla 255 euroa, että tuotto olisi pesäkohtaisesti sama kuin hunajantuotannossa. Hinnan nosto voi vaikuttaa palvelun kysyntään kasvinviljelijöiden keskuudessa. Biologisesta kasvinsuojelusta maksettava maataloustuki turvaa todennäköisesti marja- ja omenatilojen kysyntää pölytyspalvelulle. Peltokasvien viljelyn kannattavuus kestää vähemmän lisäkuluja, jonka vuoksi hinnan nostolla voi olla negatiivista vaikutusta kysyntään heidän keskuudessaan.

Työssä pyrittiin myös löytämään keinoja pesien siirron logistiikkaan ja fyysisen työn helpottamiseen. Tähän tavoitteeseen sopivat välineet ja laitteet löytyivät yhteistyössä toimeksiantajan ja mehiläistarhaajien kanssa käytyjen keskustelujen pohjalta. Työn pitkän aikavälin tavoitteena oli edistää sopimuskulttuurin yleistymistä maaseudulla. Tähän liittyen työssä haluttiin tuoda esiin kirjallisen sopimuksen tärkeys ja sen mahdollistama palvelulupaus. Tarhaaja voi antaa asiakkaalleen palvelulupauksen,

jonka avulla palvelun arvoa voi kasvattaa. Palvelun arvon kasvattaminen antaa myös perusteet laskutukseen, jolla palvelun tuotanto olisi tarhaajalle kannattavaa myös pienemmillä pesämäärillä.

Maatalouteen liittyvässä toiminnassa eletään aina säänriskin kanssa. Tästä syystä säänriskiä tulisi enemmän ajatella riskienhallinnan kannalta. Jos riskiä ei voi välttää, kuinka sen aiheuttamia negatiivisia vaikutuksia voisi vähentää tai hallita? Mehiläiset eivät lennä sateisella ja kylmällä säällä, jolloin on toisaalta riski tehdä palvelulupaus, jossa palvelusta laskutettava summa on sidoksissa palvelusta saatuun hyötyyn. Luonnon- ja viljelykasvien kukinta-ajankohtia ei voida varmuudella ennustaa. Mehiläisten käytössä riskinä on niiden kiinnostuminen esimerkiksi joistakin luonnonvaraisista kasveista, jos kasvien kukinta ajoittuu samaan aikaan pölytettäväksi tarkoitetun viljelykasvin kanssa.

Palvelulupausta suunnitellessa on tarkkaan harkittava näiden riskien mahdollinen laukeaminen, jolloin pölytystulos ei ole sen takia toivottu. Palvelulupausta määriteltäessä voisi asettaa jonkin raja-arvon, jonka täytyttyä palvelulupaus raukeaa, eikä siitä koidu myyjäosapuolelle seurauksia. Raja-arvo voisi olla esimerkiksi tietty määrä päiviä peräkkäin, kun mehiläisten lentosäät eivät ole otolliset pölytysajankohtana, ja tämän vuoksi pölytystulos kärsii. Raja-arvo voisi toimia myös toiseen suuntaan. Kun pölytykselle on erityisen otolliset olosuhteet, voisi pesäkohtainen pölytyskorvaus olla suurempi. Tämä tasaisi vuosien välistä tulo- ja kustannusvaihtelua sekä mehiläistarhaajalle että kasvinviljelijälle.

Toisaalta mehiläisten käyttö pölytyksessä on kuitenkin eräänlainen satovakuutus, jolla voidaan varmistaa huonoinakin kesinä sadon määrää ja laatua. Hinnoittelussa tulisi ehdottomasti ottaa huomioon se, että palvelun tuottaminen säilyy kannattavana tarhaajalle palvelulupauksesta tai riskin toteutumisesta huolimatta. Toisaalta tarhaaja voi saada reilusti parempaa katetta lupauksen täytyessä. Palvelulupauksen myötä on myös molempien intressi, että pölytys onnistuisi mahdollisimman hyvin: molemmille tulisi lisää tuloa.

Tulokset voivat auttaa mehiläistarhaajia suunnittelemaan tarhaustoimintaa niin, että pölytyspalvelun tuotanto olisi realistinen vaihtoehto hunajantuotannon sijalle tai rinnalle. Kasvinviljelijöiden keskuudessa olisi palvelulle kysyntää, ja tämän työn tulosten myötä voisi syntyä tarjontaa.

10 PÄÄTÄNTÖ

Tämä opinnäytetyö oli toiminnallinen kehittämistyö, jossa tutkin mahdollisuuksia pölytyspalvelun tuotteistamiseksi toimivaksi ja kannattavaksi palveluksi. Työmenetelminä käytin teoriatietoon pohjautuvan aineiston tutkimista, käytännön vierailua pölytyspalvelua käyttävällä tilalla yhdessä mehiläistarhaajan kanssa, asiantuntijoiden haastatteluja ja investointilaskelmia. Laskelmissa käytin investointilaskelmapohjaa ja apuna pohjasta johdettuja omia laskelmia.

Johtopäätökseni on, että pölytyspalvelun tuottamiseen investoiminen on mahdollista tehdä kannattavasti. Työn kuormitusta voidaan helpottaa kalustoratkaisuilla, joissa on otettu huomioon myös pesien nostojen ja siirtojen helpottaminen vaijerinosturilla. Mehiläistarhaajan on mahdollista työllistää itsensä ja ansaita elantonsa osa-aikaisesti pölytyspalvelua tuottamalla.

Työn tavoitteena oli innostaa mehiläistarhaajia pölytyspalvelun tuottamiseen kasvinviljelijöille. Tuotannon aloittaminen ammattimaisesti vaatii investointeja, joita mehiläistarhaajan tulisi olla valmis tekemään. Pohdittavaksi jää, onko mehiläistarhaaja valmis investoimaan tuotantomuotoon, jonka tulot eivät välttämättä yllä samalle tasolle hunajantuotannon kanssa nykyisillä pölytysosuuksilla. Pölytyskorvaukset ovat toisaalta varmempaa tuloa kuin hunajantuotanto, sillä vuosittainen vaihtelu tuloissa ei ole yhtä suurta. Mahdollinen ratkaisu voisi olla yhdistelmätuotanto, jossa mehiläistarhaaja tuottaa sekä pölytyspalvelua että hunajaa eri pesillä. Ratkaisu voisi tasata vuosien välistä epävarmuutta.

Ennakkokäsitykseni pölytyspalveluinvestoinnin kannattavuudesta oli varovaisen epävarma. Laskelmien tulokset olivat positiivinen yllätys. Tämä vahvisti näkemystäni siitä, että asia täytyy tutkia ennen kuin olettaa mitään. Työn aikana sain kuulla usealta taholta, että on hyvä että tällaisia laskelmia nyt tehdään. Pölytyspalvelun tuottaminen on Suomessa pienimuotoista ja usein harrastajapohjaista. Osittain tämän vuoksi laskelmia ei todennäköisesti ole juurikaan julkaistu. Luonnonvarakeskuksen Taloustohtori-palvelussa mehiläistalouden kannattavuuskirjanpitoaineiston tuottoerittelyssä tietoja pölytyspalvelusta on ainoastaan vuodelta 2018 (Luonnonvarakeskus 2020b).

Haasteellisinta työssä oli aiheen rajaaminen. Olisin mielelläni halunnut laskea myös pölytyspalvelun ja hunajantuotannon kannattavuuslaskelmat. Näiden laskelmien myötä työ olisi kuitenkin kasvanut liian laajaksi. Käytettävissä olevien resurssien vuoksi tämä ei ollut mahdollista, joten päädyin tekemään vain tuottojen vertailun aiheesta. Kannattavuuslaskelmat olisivat olleet mehiläistarhaajien kannalta informatiivisempia. Jatkotutkimusaiheena olisi luonnollisesti hunajantuotannon ja pölytyspalvelun tuotannon kannattavuuslaskelmat ja niiden vertailu. Tällaisista laskelmista olisi hyötyä alalle.

Opinnäytetyön luotettavuutta lisää työtapojen, laskelmien ja haastattelujen tarkka dokumentointi. Minulla on muistiinpanot työn eri vaiheista. Asiantuntijat ovat tarkastaneet laskelmani, ja olen korjannut tietoja palautteen pohjalta. Tämä lisää lähtötietojen luotettavuutta. Suurin epävarmuustekijä laskelmissa on mehiläistarhaajan työtunneissa. Työssä olen käyttänyt asiantuntija-arviota mehiläistarhaajien vuotuisista työtunneista, joka poikkeaa Taloustohtori-palvelun antamista työtunneista.

Aloitin opinnäytetyöni kasvinviljelijän näkökulmasta, ja työn tekeminen tutustutti minut mehiläistarhauksen maailmaan. Työn myötä sain hyvät lähtötiedot mehiläistarhaukseen, palvelumuotoiluun ja

sopimusjuridiikkaan. Opinnäytetyöprosessi on kehittänyt minua kirjoittajana. Lähdekriittisyyteni on harjaantunut. Olen ymmärtänyt tarkkojen muistiinpanojen arvon muutaman ylimääräisen työtunnin jälkeen, kun olen etsinyt lähteitä, joita en ole muistanut merkitä muistiin. Taulukkolaskentaohjelma on tullut entistä tutummaksi ja osaan käyttää sitä rohkeammin erilaisiin tarpeisiin. Ennen kaikkea minussa opintojeni aikana syttynyt kipinä talouslaskelmiin on vahvistunut entisestään.

LÄHTEET

Aarnikoivu, Henrietta 2005. Onnistu asiakaspalvelussa. Juva: WS Bookwell Oy.

Elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskus 2018. Mehiläistalouden pesäkohtainen tuki. Verkkoaineisto. https://www.ely-keskus.fi/web/ely/mehilaistalouden-pesakohtainen-tuki;jsessionid=E9B4A042DDC49B3317414C6785E7CAB2?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14403. Viitattu 8.5.2020.

Hannula, Antti & Kari, Matti 2004. Yrityksen käytännön lakiasiat. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Joel Roudari 2020. Perävaunut. Esite. <https://www.roudari.fi/>. Viitattu 5.10.2020.

Koponen, Tero 2020. Kärripojat Oy. Tarjous peräkärripykalustosta. Saatavissa Suvi Myllerin henkilökohtaisissa arkistoissa.

Korpi, Jani 2017a. Vektorilevitin mehiläispesän suuaukolla. Valokuva, kuvauspäivä tuntematon. <https://docplayer.fi/69685936-Mehilaistalouden-kannattavuus-biologisessa-harmaahomeen-torjunnassa-uuden-yrittajan-nakokulmasta.html>. Viitattu 22.5.2019.

Korpi, Jani 2017b. Mehiläistalouden kannattavuus biologisessa harmaahomeen torjunnassa uuden yrittäjän näkökulmasta. Opinnäytetyö. Liiketalouden koulutusohjelma. Metropolia-ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/135528/Korpi_Jani_MARRAS-KUU_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Viitattu 3.10.2020.

Lehtonen, Tuula 2012. Mehiläispölytyksen taloudellinen arvo Suomessa viljeltävien kasvien ja luonnonmarjojen sadontuotannossa. Helsingin yliopisto. Maataloustieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma. https://polytys-fi-bin.directo.fi/@Bin/e4a1ff8d2336fd4c8f4a1769e82181a1/1557216328/application/pdf/178431/P%C3%B6lytyksen%20arvo%20Suomessa_LehtonenT2012.pdf Viitattu 8.5.2019.

Luonnonvarakeskus 2017. Mehiläistarhauksen kannattavuus hiipui. Verkkoartikkeli. <https://www.luke.fi/uutiset/mehilaistarhauksen-kannattavuus-hiipui/>. Viitattu 8.5.2019.

Luonnonvarakeskus 2019a. Taloustohtori. Mehiläistalous. Verkkoaineisto maatalouden kannattavuuslaskelmista. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/mehilaistalous/aikasarja/tunnusluvut>. Viitattu 8.5.2019.

Luonnonvarakeskus 2019b. Taloustohtori. Maatalouden kokonaislaskenta. Verkkoaineisto maatalouden kannattavuuslaskelmista. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kokonaislaskenta/aikasarja/tunnusluvut>. Viitattu 8.5.2019.

Luonnonvarakeskus 2020b. Taloustohtori. Mehiläistalous. Tuottoerittely. Kannattavuuskirjanpitolokset. Verkkoaineisto. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/mehilaistalous/aika-sarja/tuottoerittely/>. Viitattu 8.10.2020.

LähiTapiola 2020. Vakuutuslaskuri. Verkkosivu. <https://verkkopalvelu.lahitapiola.fi/e2/autovakuutus/vakuutuslaskuri/#/proposal>. Viitattu 17.9.2020.

Martikkala, Marita s.a. Mehiläisten siirto-opas. Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y. Verkkoaineisto. <https://1579052.166.directo.fi/@Bin/bf80bed953365ac9a00bb15db25bb8d2/1604832781/application/pdf/966108/Mehil%c3%a4isten%20siirto-opas.pdf>. Viitattu 8.11.2020.

Myller, Suvi, Korhonen, Emma & Holappa, Mervi 2019. Kyselytutkimus pölytyspalvelun käytöstä. Iisalmi: Savonia-ammattikorkeakoulu. Tutkimusmenetelmät-kurssi. Sijainti: Joensuu: Suvi Myllerin henkilökohtaiset kokoelmat.

Ollikka, Tarja 2010. Mehiläisen takajalassa näkyy siitepölyvasu keltaisena osana. Valokuva, kuvauspäivä tuntematon. <https://mehilaishoitajat-fi-bin.directo.fi/@Bin/a3c91f7fc5423c21484914dc01b64bd9/1557220589/application/pdf/164098/P%C3%B6lytysopas2010.pdf>. Viitattu 8.5.2019.

Ollikka, Tarja, Peltotalo, Pekka, Ruoff, Kaspar & Ruottinen, Lauri 2005. Mehiläishoitoa käytännössä osa 2. Mikkeli: AO-Paino.

Pellinen, Jukka & Enroth, Ari 2008. Kannattava maatilayritys. Tieto tuottamaan (osa 124). Pro Agria Keskusten Liitto.

Peltotalo, Pekka 2010. Pölytysopas. Suomen Mehiläishoitajain Liitto SML r.y. Verkkojulkaisu. <https://docplayer.fi/6376973-Polytysopas-pekka-peltotalo.html>. Viitattu 5.10.2020.

Pirhonen, Ari 2020. Joen Roudari Oy. Tarjous peräkäräkalustosta. Saatavissa Suvi Myllerin henkilökohtaisissa arkistoissa.

Poutanen, Jari 2014. Mansikanviljelijöiden kokemuksia mehiläislevitteisestä harmaahomeen biologisesta torjunnasta. Helsingin yliopisto. Maataloustieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/135564/Poutanen.pdf?sequence=1>. Viitattu 14.5.2019.

Raiskio, Sakari 2019. Tutkija. Luonnonvarakeskus. Ammattimehiläistarhauksen tunnusmerkit. Yksityinen sähköpostiviesti 27.5.2019. Viestin saaja: Suvi Myller.

Raiskio, Sakari 2020. Tutkija. Luonnonvarakeskus. Mehiläisten hoidon tuntimäärät. Yksityinen sähköpostiviesti 11.2.2020. Viestin saaja: Suvi Myller.

Respo s.a. Perävaunut. Esite. <https://www.respo.fi/>. Viitattu 5.10.2020.

Ruokavirasto 2019a. Tukikohteet. Mehiläistalous. Verkkojulkaisu. Päivitetty 21.2.2019. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/maatalouden-investointituet/tukikohteet2/>. Viitattu 3.10.2020.

Ruokavirasto 2019b. Tukiprosentit. Verkkojulkaisu. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/tuen-maara-tukikohteittain-investointituet.pdf>. Viitattu 3.10.2020.

Ruokavirasto 2019c. Nuoren viljelijän aloitustuki. Päivitetty 25.1.2019. <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/nuoren-viljelijan-aloitustuki/>. Viitattu 3.10.2020.

Ruottinen, Lauri & Partanen, Birgitta 2015. Hunajaa ja pölytyspalveluja. Laadukasta liiketoimintaa mehiläistarhauksesta. Raportteja 151. Helsingin yliopisto. Ruralia-instituutti. <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/229394/Raportteja151.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 21.9.2019.

Ruusunen, Markus 2017. Nuoren yrittäjän ideoita mehiläistarhaukseen. Esitys Suomen Mehiläishoitajien Talvipäivillä. Verkkoaineisto. https://www.slideshare.net/hunajanet/nuoren-yrittajn-ideoita?next_slideshow=1. Viitattu 22.5.2019.

Salonen, Anneli 2018. Luonnonpölyttäjien ja tarhamehiläispölytyksen lisäämisestä marja- ja puutarhaviljelmillä. Verkkojulkaisu. Itä-Suomen yliopisto. Mahdollisuuksia jatkojalostukseen- hanke. https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/polytyksen_lisaaminen_marjaviljelmilla.pdf. Viitattu 8.5.2019.

Salonen, Anneli & Ollikka, Tarja 2015. Suomalaiset lajihunajat. Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y. Verkkojulkaisu. <https://mehiläishoitajat-fi-bin.directo.fi/@Bin/c83f62a468c6f296e61e817d1f02025c/1557823260/application/pdf/2821027/lajihunajaopas18112015.pdf>. Viitattu 14.5.2020.

Sorvari, Jouni 2019. Kimalaisten kaupallinen tuonti sekä kimalaisten ja mehiläisten tautien leviäminen. Pölyttäjäsenaari 3.4.2019. Verkkoaineisto. http://satoajalaatua.savonia.fi/images/Sorvari_kimalaisten_tuonti_ja_taudit.pdf. Viitattu 15.5.2019.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2017. Huono hunajasato heikensi kannattavuutta vuonna 2015. Verkkoartikkeli. <https://www.mehiläishoitajat.fi/?x118281=4325582>. Viitattu 5.10.2020.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2018. Mehiläistarhauksen keskeiset tunnusluvut 2018. Verkkoaineisto. <https://www.slideshare.net/hunajanet/mehiläistarhauksen-keskeiset-tunnusluvut-2018>. Viitattu 8.5.2019.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2019a. Elintarvikkeiksi käytettäviä kasveja, jotka erityisesti hyötyvät hyönteispölytyksestä. Valokuva, kuvauspäivä tuntematon.

<https://www.polytys.fi/polyttajien-merkitys/kasvit-ja-hyonteispolytys/>

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2019b. Mansikan pölytystuloksen vertailu. Valokuva, kuvauspäivä tuntematon. <https://www.polytys.fi/polyttajien-merkitys/polyttajien-vaikutus-satoon/>. Viitattu 13.5.2019.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2019c. Perga. Saatavissa: <https://www.hunaja.net/muita-mehiläistuotteita/perga/>. Viitattu 8.5.2019.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2019d. Pölytyspalvelu. Verkkoaineisto. <https://www.mehiläishoitajat.fi/polytyspalvelu/>. Viitattu 4.5.2019.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2019e. Hunajan hinta lähes ennallaan. Verkkootikkeli.

<https://www.mehiläishoitajat.fi/?x118281=6579774>. Viitattu 8.10.2020.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2020a. Korvaus pölytyspalvelusta. Verkkoaineisto.

<https://www.polytys.fi/polytyksen-merkitys-ja-polytyspa/>. Viitattu 3.10.2020.

Suomen Mehiläishoitajain Liitto r.y 2020b. Pölytyspalvelusopimus pohja. Verkkosivusto.

<https://www.polytys.fi/polytyksen-merkitys-ja-polytyspa/>. Viitattu 17.9.2020.

Suomen ympäristökeskus SYKE 2016. Pölyttäjät vähenevät – maailman ruoantuotanto vaarantuu.

Tiedote. Verkkojulkaisu. [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Polyttajat_vahenevat__maailman_ruoantuot\(38560\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Luonto/Polyttajat_vahenevat__maailman_ruoantuot(38560)). Viitattu 13.5.2019.

Söderman Guy & Leinonen Reima, 2003. Suomen mesipistiäiset ja niiden uhanalaisuus. Helsinki: Tremex Press.

Tauriainen, Jukka 2019. Maatalouden kannattavuus heikkenee vuonna 2019. Luonnonvarakeskus.

Verkkojulkaisu. <https://www.luke.fi/uutinen/maatalouden-kannattavuus-heikkenee-vuonna-2019/>. Viitattu 16.9.2020.

Teittinen, P. 1979. Mehiläistalouden merkitys ja sen vahvistaminen. Mehiläishoitaja 11: 136-140.

Tilastokeskus 2019. Tehdyt työtunnit vuodessa palkansaajaa kohti työnantajasektorin ja toimialan (TOL2008) mukaan vuosina 2015-2019, 15-74-vuotiaat. Verkkoaineisto. Päivitetty 7.5.2020.

http://www.stat.fi/til/tyti/2019/13/tyti_2019_13_2020-05-07_tau_021_fi.html. Viitattu 5.10.2020.

Traficom 2020. Peräkärryn vetäminen autolla. Verkkojulkaisu. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/perakarryn-vetaminen-autolla>. Viitattu 3.10.2020.

Tuominen, Tiina, Järvi, Katriina, Lehtonen, Mikko H., Valtanen, Jesse ja Martinsuo, Miia 2015. Palvelun tuotteistamisen käsikirja- Osallistavia menetelmiä palvelun tuotteistamiseen. Helsinki. Unigrafia Oy. <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/16523/isbn9789526062181.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Viitattu 21.5.2019.

Turvallisuus ja kemikaalivirasto TUKES s.a. Pölyttäjien, hyötyeliöiden sekä lintujen ja nisäkkäiden suojele. Verkkoinfo. <https://tukes.fi/kemikaalit/kasvinsuojeluaineet/ymparistorajoitukset-ja-suositukset/polyttajien-hyotyelioiden-seka-lintujen-ja-nisakkaiden-suojaelu>. Viitattu 14.5.2019.

Ultratec Oy 2020. Vajerinosturi. Esite. <https://ultratec.fi/collections/lisavarusteet>. Viitattu 20.8.2020.

Valtiovarainministeriö 2016. Palveluprosessien kehittäminen valtion virastoissa. Tiedonanto. <https://vm.fi/documents/10623/5417869/Kirje+palvelulupauksesta+2016.pdf/84e52bf4-d55e-4e46-a97b-0551538250b6/Kirje+palvelulupauksesta+2016.pdf>. Viitattu 7.11.2020.

Verohallinto 2020. Palkka.fi palkkalaskuri. Verkkopalvelu. <https://www.palkka.fi/palkkalaskuri/index.htm>. Viitattu 7.11.2020.

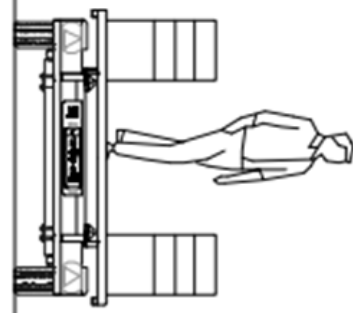
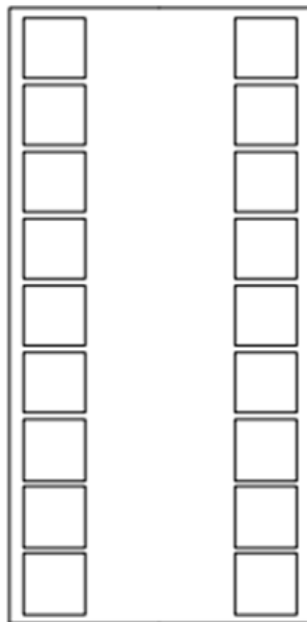
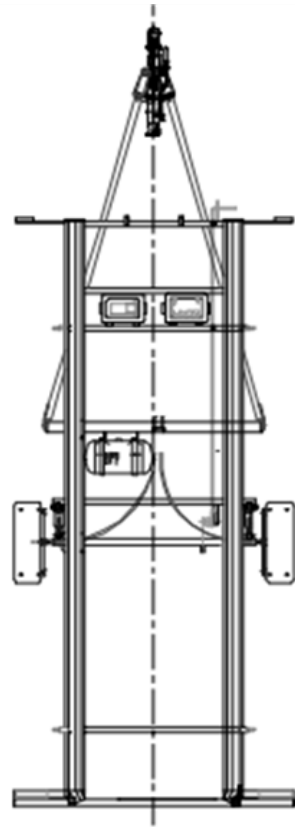
Viitala, Hannu 2019. Investoinnin kannattavuuslaskelma. Excel-laskelmapohja. Sijainti: Iisalmi. Savonia-ammattikorkeakoulun Moodle-verkko-oppimisympäristö. Kannattavuustekijät ja kehittämismahdollisuudet -kurssi.

Viitala, Hannu 2020. Miten investoinnin kannattavuutta voidaan arvioida? Opetusmateriaali. Investoinnin kannattavuuslaskennan menetelmän valinta. Savonia-ammattikorkeakoulu.

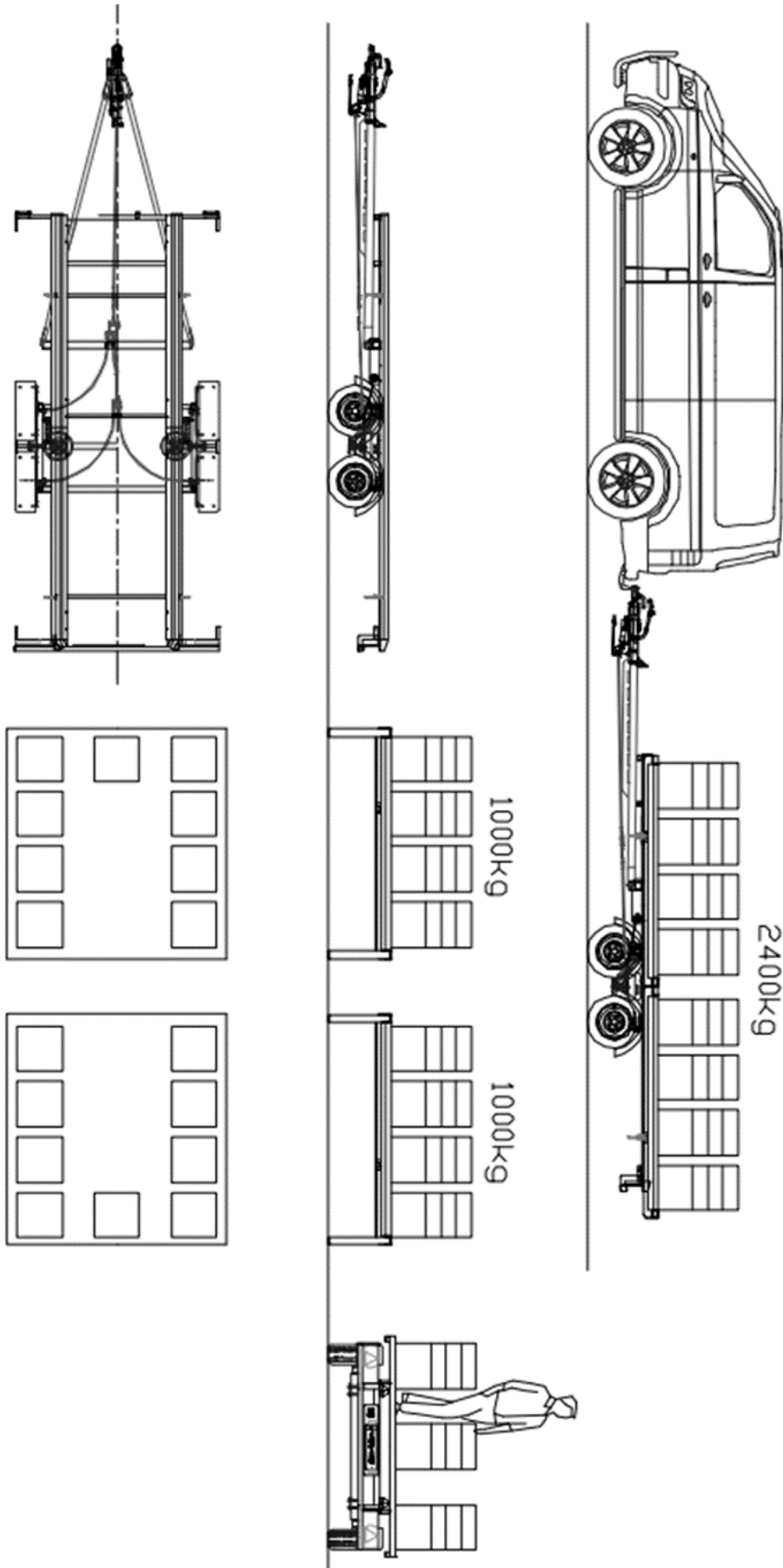
Vilkka, Hanna ja Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Yläoutinen, T. 1994. Mehiläispölytyksen arvo Suomessa. Helsingin yliopisto. Maataloustieteiden laitos. Pro gradu -tutkielma. Sijainti: Helsinki. Helsingin yliopiston kirjasto.

LIITE 1: PERIAATEPIIRROS JOEN ROUDARI OY:N PERÄKÄRRY-YHDISTelmäSTÄ



LIITE 2: PERIAATEPIIRROS JOEN ROUDARI OY:N JAETUSTA LAVETISTA



LIITE 3: INVESTOINTILASKELMA YHDESTÄ PÖLYTYSPALVELUYKSIKÖSTÄ

Pölytyspalveluyksikkö			
Pesiä	18	kpl	p-% koron ja n vuoden kohd. taulukosta
Hankintakustannus	18 984	€	
Käyttöaika	10	v	
Jäännösarvo	1 898	€	
Tuotto (nettotuotto)	2 678	€/v	
Korkokanta	5,0 %	p	
Ratkaisu eri laskentamenetelmillä:			
1a. ANNUITEETTIMENETELMÄ			Tässä lasketaan inv. korko- ja poistokust. ja verrataan sitä inv. vuotuistuottoon.
Annuiteetti joka sisältää koron ja poiston	1 684	=	Ann.tekijä 0,08870 x Hankintakustannus 18 984
Annuiteetti yhteensä	1 684		
Annuiteetti € / yks.	1 684	ja	Tuotot € / yks. 2 678
	>>>	Kannattaa, koska tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset.	
1b. LIKIMÄÄRÄINEN ANNUITEETTI			Tässä lasketaan inv. korko- ja poistokust. ja verrataan sitä inv. vuotuistuottoon.
Poisto (tasapoisto) lisätään	1 709	=	Hankintakustannus - jäännösarvo 17 086 / Käyttöaika 10
Keskimääräinen korko	522	=	(18 984 + 1 898) / 2 x 5 % Hankintakustannuksen ja jäännösarvon keskiarvo x korko-%
Poisto ja korko yhteensä	2 231		
Poisto ja korko € / yks.	2 231	ja	Tuotot € / yks. 2 678
	>>>	Kannattaa, koska tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset.	
2. NYKYARVOMENETELMÄ			Tässä lasketaan inv. tulevien tuottojen NYKYARVO ja verrataan sitä inv. hankintakust.
Investointi alkaa tuottaa	0	vuoden päästä laskentahetkestä	
Tuottojen... arvo tuottojen alkamishetkellä	30 197	=	Tuotot 2 678 x 11,27407 (nykyarvotekijä)
arvo laskentahetkellä	2 678	=	x (diskonttaustekijä)
joka on pienempi kuin investoinnista aiheutuneet kulut	18 984		
	>>>	Kannattaa, koska tuotot kattavat inv. aiheutuneet kulut.	
3. SISÄISEN KORKOKANNAN MENETELMÄ			Tässä lasketaan inv. tuottama tuotto-% ja verrataan sitä inv. korkokustannukseen.
Hankintakustannus / tuotto	7	=	18 984 / 2 678
Edellisen käännteisluku	0	=	1 / 7,09
Annuiteettitaulukossa arvo	0,141	vastaa	10 vuoden kohdalla 7 % tuottoa (korkoa)
	>>>	Kannattaa, sillä investoinnin tuotto on suurempi kuin tavoiteltu 5%.	
4. TAKAISINMAKSUAJAN MENETELMÄ			Tässä lasketaan inv. takaisinmaksuaika ja verrataan sitä inv. kesto-aikaan (käyttöaikaan).
Hankintakustannus / tuotto	7	=	18 984 / 2 678
Edellisen käännteisluku	0	=	1 / 7,09
Annuiteettitaulukossa arvo	0,141	vastaa	5,0 % koron kohdalla 9 v. takaisinmaksuaikaa
	>>>	Kannattaa, sillä investoinnin takaisinmaksuaika on lyhyempi kuin arvioitu käyttöaika 10v.	

LIITE 4: INVESTOINTILASKELMA KUUDESTA PÖLYTYSPALVELUYKSIKÖSTÄ

Pölytyspalveluyksikkö					
Pesiä	108	kpl	p-% koron ja n vuoden kohd. taulukosta		
Hankintakustannus	70 984	€	Annuiteettitekijä	10	0,08870
Käyttöaika	10	v	Nykyarvotekijä 1	10	11,27407
Jäännösarvo	7 098	€	Nykyarvotekijä 2	9	12,08532
Tuotto (nettotuotto)	21 008	€/v	Diskonttaustekijä	1	0,95238
Korkokanta	5,0 %	p	Korkotekijä	1	1,05000
n					
Ratkaisu eri laskentamenetelmillä:					
1a. ANNUITEETTIMENETELMÄ					
Tässä lasketaan inv. korko- ja poistokust. ja verrataan sitä inv. vuotuistuottoon.					
Annuiteetti joka sisältää koron ja poiston	6 296	=	Ann.tekijä 0,08870	x	Hankintakustannus 70 984
Annuiteetti yhteensä	6 296				
Annuiteetti € / yks.	6 296	ja	Tuotot € / yks.	21 008	
>>> Kannattaa, koska tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset.					
1b. LIKIMÄÄRÄINEN ANNUITEETTI					
Tässä lasketaan inv. korko- ja poistokust. ja verrataan sitä inv. vuotuistuottoon.					
Poisto (tasapoisto) lisätään	6 389	=	Hankintakustannus - jäännösarvo 63 886	/	Käyttöaika 10
Keskimääräinen korko	1 952	=	(70 984 + 7 098)	/	2 x 5 %
Hankintakustannuksen ja jäännösarvon keskiarvo x korko-%					
Poisto ja korko yhteensä	8 341				
Poisto ja korko € / yks.	8 341	ja	Tuotot € / yks.	21 008	
>>> Kannattaa, koska tuotot ovat suuremmat kuin kustannukset.					
2. NYKYARVOMENETELMÄ					
Tässä lasketaan inv. tulevien tuottojen NYKYARVO ja verrataan sitä inv. hankintakust.					
Investointi alkaa tuottaa	0	vuoden päästä laskentahetkestä			
Tuottojen... arvo tuottojen alkamishetkellä	236 851	=	Tuotot 21 008	x	11,27407 (nykyarvotekijä)
arvo laskentahetkellä	21 008	=		x	(diskonttaustekijä)
joka on pienempi kuin investoinnista aiheutuneet kulut	70 984				
>>> Kannattaa, koska tuotot kattavat inv. aiheutuneet kulut.					
3. SISÄISEN KORKOKANNAN MENETELMÄ					
Tässä lasketaan inv. tuottama tuotto-% ja verrataan sitä inv. korkokustannukseen.					
Hankintakustannus / tuotto	3	=	70 984	/	21 008
Edellisen käänneisluku	0	=	1	/	3,38
Annuiteettitaulukossa arvo	0,296	vastaa	10	vuoden kohdalla	yli 20% tuottoa (korkoa)
>>> Kannattaa, sillä investoinnin tuotto on suurempi kuin tavoiteltu 5%.					
4. TAKAISINMAKSUAJAN MENETELMÄ					
Tässä lasketaan inv. takaisinmaksuaika ja verrataan sitä inv. kesto-aikaan (käyttöaikaan).					
Hankintakustannus / tuotto	3	=	70 984	/	21 008
Edellisen käänneisluku	0	=	1	/	3,38
Annuiteettitaulukossa arvo	0,296	vastaa	5,0 %	koron kohdalla	4 v. takaisinmaksuaikaa
>>> Kannattaa, sillä investoinnin takaisinmaksuaika on lyhyempi kuin arvioitu käyttöaika 10v.					