

Luomumansikan viljelyopas

Oppaan kirjoittamisen prosessikuvaus

Minna Häkkinen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2018
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Luonnonvara- ja ympäristöala

Tekijä(t) Häkkinen, Minna	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Huhtikuu 2018
	Sivumäärä 82	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Luomumansikan viljelyopas Oppaan kirjoittamisen prosessikuvaus		
Tutkinto-ohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Jaana Auer		
Toimeksiantaja(t) Luomuliiketoiminnan kehittäminen Keski-Suomessa -hanke		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Luomuliiketoiminnan kehittäminen Keski-Suomessa -hanke kehittää ja edistää keskisuomalaista luomutoimintaa ja yhteistyötä koulutuksien avulla. Opinnäytetyö on tehty osaksi hankkeen koulutusmateriaalia.</p> <p>Työn aiheena oli kirjoittaa verkossa julkaistava luomumansikan viljelyyn liittyvä opas. Tavoitteena oli kirjoittaa konkreettinen ja kattava opas luomumansikkaviljelmän perustamisesta, hoitotoimista ja taimituotannosta omalla tilalla. Opas palvelisi kaikkia luomumansikan viljelystä kiinnostuneita. Opinnäytetyö koostuu oppaan lisäksi raportointiosasta, jossa kerrotaan tarkemmin oppaan kirjottamisprosessista.</p> <p>Hankkeen aikana perustettiin luomumansikkaviljelmän esittelypelto Multialle keväällä 2017. Esittelypeltoon liittyviä havaintoja hyödyntäen sekä alan kirjallisuuteen ja tutkimustietoihin perustuen saatiin materiaalia kirjoitettavaan oppaaseen. Perustamistoimien lisäksi oppaaseen koottiin tietoa luomumansikan taimien tuotannosta omalla tilalla sekä laskettiin perustamiskustannukset viljelmän työ- ja materiaalikulujen perusteella. Esittelypellolla tehdyistä eri työvaiheista otettiin paljon valokuvia opasta varten. Opas on kirjoitettu kattavasti käyttäen useita lähdemateriaaleja sekä esittelypeltoon tehtyihin silmämääräisiin havaintoihin perustuen. Raportointiosaan kirjoitettiin lyhyesti ja ytimekkäästi oppaan kirjottamisen eri vaiheista. Tarkempaa teoriaosaa luomumansikan viljelystä ei raporttiin kirjoitettu, sillä se oli osana oppaan sisältöä.</p> <p>Tuloksena saatiin yli 60-sivuinen konkreettinen ja selkeä opas, joka sisältää paljon havainnollistavia valokuvia esittelypellolta. Opas on hyödyllinen ja käytännönläheinen tietolähde kaikille luomumansikasta ja sen tuotannosta kiinnostuneille.</p>		
<p>Avainsanat (asiasanat) luomumansikka, luomutuotanto, kasvinsuojelu, hoitotoimet, luomumansikan taimituotanto, työ- ja perustamiskustannukset, opas</p>		
<p>Muut tiedot Liitteenä luomumansikan viljelyopas 68 sivua</p>		

Author(s) Häkkinen, Minna	Type of publication Bachelor's thesis	Date April 2018 Language of publication: Finnish
	Number of pages 82	Permission for web publication: x
Title of publication Cultivation guide book of organic strawberry Process description of writing a guidebook		
Degree programme Agricultural and Rural Industries		
Supervisor(s) Jaana Auer		
Assigned by Development of organic business in Central Finland – project		
Description <p>Development of organic business in Central Finland – project develops and promotes organic business and cooperation in Central Finland through trainings. The study is a part of the project's training material.</p> <p>The topic of the study was a guidebook on organic strawberry cultivation which will be published on the internet. The aim was to write a concrete and comprehensive guidebook on establishment of an organic strawberry plantation, plant protection and seedling production on one's own farm. The guidebook is for everyone interested in organic strawberry cultivation. The study includes the guidebook and the report which provides detailed information about the process of writing the guidebook.</p> <p>During the project, an organic strawberry demonstration plantation was established in Multia in spring 2017. The materials for the guidebook was collected by observing the strawberry plantation and collecting literature and research data about the topic. In addition to the establishment work, seedling production and calculations of the costs of work and materials were a part of the guidebook themes. A lot of photos from the plantation were taken for the guidebook. The guidebook is written comprehensively by using various source materials and visual observations from the demonstration plantation. The report part is a brief and concise explanation of the phases of writing the guidebook. Theoretical background of the cultivation of organic strawberries was not included in the report, as it was part of the guidebook.</p> <p>The result was a concrete and clear guidebook, with over 60 pages including lots of illustrative photos. The guidebook is useful and practical source material for everyone interested in organic strawberry and organic strawberry production.</p>		
Keywords/tags (subjects) Organic strawberry, organic production, plant protection, plant care, organic strawberry seedling production, work and material costs, guidebook		
Miscellaneous Attached Organic strawberry guidebook with 68 pages		

Sisältö

1	Luomua. Ilman muuta	2
2	Tutkimusasetelma	3
2.1	Tutkimusmenetelmä	4
2.1	Tutkimuskysymykset	4
2.1	Aineisto.....	6
2.1	Oppaan rajaus	7
3	Oppaan suunnittelu ja toteutus	8
2.1	Suunnitelma	8
2.1	Aikataulu.....	8
2.1	Kirjoittamisprosessi	10
4	Johtopäätökset.....	11
5	Pohdinta	11
	Lähteet.....	14
	Liitteet	15
	Liite 1. Luomumansikan viljelyopas	15

Taulukot

Taulukko 1. Aineistonkeruun ja havainnoinnin aikataulu.....	9
---	---

1 Luomua. Ilman muuta

Viime vuosina luomutuotteiden myynti on kasvanut. Tällä hetkellä luomun markkinaosuus Suomessa on noussut 2,1 %:iin. Kuluttajat ovat kiinnostuneita puhtaista, lisäaineettomista ja torjunta-aineettomista elintarvikkeista, ja ennusteiden mukaan luomua lisää suositaan tulevaisuudessa. (Luomun myynti lisääntyy – yli miljoona suomalaista ostaa viikoittain 2017.) Vuonna 2013 hallitus julkaisi luomualan kehittämissuunnitelman ja kehittämisen tavoitteet vuoteen 2020. Tavoitteena on luomutuotannon lisääminen, luomuruoan valikoiman monipuolistaminen sekä luomun saatavuuden parantaminen niin vähittäiskauppoihin kuin ammattikeittäisiin. (Lisää luomua! 2014.)

Vuoden 2017 tilastojen mukaan Suomessa alkutuotannossa luomutoimijoita oli 4 665. Luomuviljeltyä peltoa oli noin 259 500 hehtaaria mukaan lukien siirtymävaiheessa olevat pellot. Keski-Suomessa luomutilojen lukumäärä oli 180 ja luomuviljeltyjen peltujen pinta-ala 8 707 ha. (Luomuhyväksytyt tuotantoala 2016.) Luonnonvarakeskuksen Luken julkaiseman luomutilaston mukaan vuonna 2016 oli 138 luomumansikkatilaa, joilla viljelysala on ollut 142 hehtaaria. Satoa luomumansikkatiloilta on tullut yhteensä 288 000 kiloa. (Luomuviljely 2016.) Keski-Suomessa luomumansikkaa viljellään hyvin vähän, sillä luomumansikan viljelypinta-ala vuonna 2016 oli 2,6 hehtaaria. Lisäksi siinä on ollut 17 prosentin vähennys edelliseen vuoteen verrattuna. (Luomuhyväksytyt tuotantoala 2016.) Kun lasketaan tuotantomäärien perusteella luomutuotannon osuus tavanomaisesta tuotannosta, luomumansikkatilojen osuus koko maassa on 12,3 % ja Keski-Suomessa vain 2,9 %. Peltoalaan verrattaessa luomumansikan viljelysala on koko maassa 4 % ja Keski-Suomessa 2,9 %. Koko maan luomumansikkasadon osuus on noin 1,7 %. Keski-Suomen luomumansikkasadosta ei ole tilastoitua määrää.

Luomumansikan kysyntä lisääntyy jatkuvasti niin teollisuudessa kuin kotitalouksissakin. Tällä hetkellä tarjonta ei kuitenkaan vastaa kysyntää ja lisää luomumansikan tuottajia tarvittaisiin. Myös luomumansikan vientiin olisi mahdollisuuksia, jos tarjontaa olisi riittävästi. (Luomumansikka kasvattaa suosiotaan n.d.)

Tämä opinnäytetyö on osa luomuliiketoiminnan kehittäminen Keski-Suomessa koulutushanketta. Hankkeen tavoitteena on keskisuomalaisten luomutoimijoiden ja luomutoimijoiksi haluavien liiketoiminnan ja yhteistyön kehittäminen ja edistäminen. Tavoitteena on myös luomuyrittäjien, - tuotteiden ja -tietouden tuottaminen markkinoille. Koulutuksista kootaan digitaalista materiaalia, joita voivat myös koulutukseen osallistumattomat hyödyntää. Hanketta koordinoi Jyväskylän ammattikorkeakoulu yhteistyökumppaneinaan ProAgria Keski-Suomi ja Luonnonvarakeskus. Rahoittajana on Keski-Suomen ELY-keskus Euroopan kehittämisen maatalousrahastosta. (Luomuliiketoiminnan kehittäminen Keski-Suomessa n.d.)

Yksi hankkeen koulutusteemoista on luomumansikan viljely, johon liittyen tämä opinnäytetyö on kirjoitettu. Koulutushankkeessa perustettiin keväällä 2017 Multialle luomumansikan esittelypelto. Koemielessä peltoon istutettiin eri mansikkalajikkeita ja siinä käytettiin eri lannoitustapoja sekä katevaihtoehtoja. Esittelypeltoon liittyvien havaintojen perusteella ja alan kirjallisuutta hyödyntäen kirjoitettiin opinnäytetyönä luomumansikan viljelyyn liittyvä opas (ks. liite 1). Siihen on koottu luomumansikan viljelyn lisäksi osio taimituotannosta sekä esittelypellon havaintoihin perustuva laskelma pellon kustannuksista työmenekkeineen ja materiaalikustannuksineen. Opinnäytetyö koostuu siten luomumansikkaoppaasta sekä tästä raportointiosasta, jossa on kerrottu tarkemmin oppaan kirjoittamisen prosessikuvauksesta.

2 Tutkimusasetelma

Opinnäytetyön tavoitteena oli koota luomumansikan esittelypeltoa hyödyntäen ja alan kirjallisuudesta tietoa etsien luomumansikkaviljelmän perustamiseen ja ensimmäisen vuoden hoitoon liittyvät toimenpiteet samaan oppaaseen. Yhtenä esittelypellon osa-alueena oli taimituotanto tilalla, joten se on otettu osaksi oppaan sisältöä. Koska luomumansikan esittelypelto perustettiin alusta alkaen, oppaan loppuun vielä koottiin esittelypellon havaintoihin perustuen suuntaa antavat laskelmat luomuman-

sikkaviljelmän kustannuksista työmenekkien, materiaalien ja tarvikkeiden osalta. Pellon perustamisen eri työvaiheista ja suoritetuista toimenpiteistä kesän aikana otettiin paljon valokuvia, joita hyödynnettiin oppaassa.

2.1 Tutkimusmenetelmä

Tämä opinnäytetyö on laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus. Se voi olla mikä tahansa tutkimus, jonka avulla ilman tilastollisia menetelmiä pyritään ”löydöksiin”. Laadullisessa tutkimuksessa käytetään sanoja ja lauseita, määrällisessä tutkimuksessa lukuja. Laadullisen tutkimuksen tutkimuskohde on vain yksittäinen tapaus, jossa sitä käsitellään perusteellisesti saaden irti mahdollisimman paljon. Tutkimustulos pätee vain tutkimuskohteeseen, eikä tulosta voida yleistää. Prosessien tutkiminen on laadullisen tutkimuksen pääkohta. Tutkija itse kerää tietoa haastatteluilla tai havainnoinnalla. Prosessit, merkitykset ja ilmiöiden ymmärtäminen kiinnostavat tutkijaa sanojen, tekstien ja kuvien kautta. (Kananen 2017, 35-36.)

2.1 Tutkimuskysymykset

Aikaisemmin ei ole julkaistu vastaavaa yleistä opasta luomumansikan viljelystä. Luomumansikan viljelystä on olemassa jonkin verran julkaisuja ja tutkimustietoa, joten niistä koottiin kaikki olennainen tieto samaan oppaaseen. Lisäksi Luomuks -hankkeen toimenpiteenä perustettiin esittelypelto, josta kerättiin käytännön kokemuksia, havaintoja ja otettiin valokuvia sekä videoita eri aiheista. Esittelypellon tarkempiin jatkotoimenpiteisiin seuraaville vuosille ei oteta oppaassa kantaa, sillä tarkoituksena oli perehtyä ainoastaan viljelmän perustamiseen, ensimmäiseen kasvukauteen sekä taimituotantoon. Lisänä saatiin myös pellon perustamiskustannukset perustuen työmenekkeihin ja materiaalikustannuksiin.

Tutkimusongelmana opinnäytetyössä on ollut koota luomumansikan viljelystä löytyvää tutkimustietoa ja käytännön kokemuksia koulutusmateriaaliksi. Tutkimuksen tuotoksena tehtiin konkreettinen opas luomumansikan viljelystä. Keskeisiä tutkimuskysymyksiä ovat olleet

1. Miten luomumansikkaviljelmä perustetaan?
2. Mitä vaihtoehtoja on olemassa luomumansikan lannoitukseen ja kasvinsuojeluun?
3. Miten tuotetaan luomumansikan taimia?
4. Mitkä ovat luomumansikkaviljelmän perustamiskustannukset ja työnmenekki?

Tutkimuskysymyksillä haluttiin tukea oppaan kirjottamista. Vastauksia haettiin melko laajoihinkin kysymyksiin, sillä vastauksien haluttiin olevan konkreettisia esimerkkejä havaintoihin ja kirjallisuuteen perustuen. Ensimmäinen tutkimuskysymys valittiin sillä perusteella, että aikaisemmin ei ole tehty vastaavaa yleistä ja konkreettista opasta luomumansikan viljelystä. Oppaan tarkoituksena on palvella kaikkia luomumansikan viljelystä kiinnostuneita. Oppaaseen on pyritty keräämään kaikki oleellinen tieto aiheesta, ja näin ollen se on käytännöllinen tietolähde luomumansikkapelta suunnittelevalle. Koska hankkeessa perustettiin oikea luomumansikkaviljelmä, saatiin perustamisesta hyvinkin yksityiskohtaista ja oleellista tietoa, jolla samalla haettiin vastauksia tutkimuskysymykseen.

Lannoitus ja kasvinsuojelu ovat luomutuotannossa haasteellisia, joten toisella tutkimuskysymyksellä haluttiin saada vastauksia niiden toteuttamiseen. Oikeanlaisella lannoituksella pystytään vaikuttamaan mansikan kasvuun ja satoisuuteen, joten se on tärkeä osatekijä mansikan tuotannossa. Luomutuotannossa kasvinsuojelu perustuu hyvin pitkälti ennaltaehkäisyyn. Sen vuoksi toimet kasvinsuojelun kokonaisvaltaiseen onnistumiseen haluttiin käydä läpi pellon perustamistoimista lähtien. Oppaaseen on koottu tietoa lannoituksesta sekä kasvinsuojelusta konkreettisina esimerkein, joilla saatiin vastauksia asetettuun tutkimuskysymykseen.

Koska esittelypellon yksi osa-alueista oli luomumansikoiden taimituotanto, haluttiin niiden tuottaminen ottaa yhdeksi tutkimuskysymykseksi. Luomutaimien tuotannosta on koottu oppaaseen oma osio, jossa käydään hyvinkin yksityiskohtaisesti läpi, kuinka niitä omalla tilalla pystytään tuottamaan. Taimituotantoon liittyy paljon erilaisia käsitteitä, joten keskeisimmät termit ovat koottuna myös oppaaseen.

Neljäs tutkimuskysymys liittyy pellon perustamiskustannuksiin. Esittelypelto perustettiin alusta alkaen, joten samalla pystyttiin määrittämään mansikkaviljelmän perustamiskustannukset. Kustannuksia varten kaikista työvaiheista otettiin aikaa, jotta saatiin työmenekit laskettua. Tämän lisäksi kustannuslaskelmissa huomioitiin kaikki materiaalit ja tarvikkeet. Perustamiskustannukset ovat hyödyllinen tieto luomumansikan viljelystä kiinnostuneille. Vastauksia tutkimuskysymykseen perustamiskustannuksista haettiin havaintojen, työvaiheiden ajan ottamisen ja materiaalikustannusten perusteella.

2.1 Aineisto

Opinnäytetyönä kirjoitetun oppaan aineisto perustui esittelypellolla tehtyihin havaintoihin sekä alan kirjallisuudesta löytyviin tietoihin. Esittelypellon perustamiseen osallistui joukko alan asiantuntijoita, joilta sai myös kerättyä haastattelujen ja esityksien perusteella hyödyllistä tietoa oppaaseen.

Yhtenä tärkeimmistä lähteistä on käytetty Ville Matalan vuonna 2006 julkaistua teosta mansikan viljelystä. Kirja ei ole luonnonmukaisesta tuotannosta, mutta se antaa hyvän pohjan perustietouteen mansikkaviljelmän perustamisesta ja hoitotoimista, joita voi soveltaa myös luonnonmukaiseen tuotantoon.

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT on julkaissut vuonna 2003 kirjallisuusselvityksen luomumansikan viljelytekniikasta ja kasvinsuojelusta. Selvitykseen on erittäin laajasti koostettu tietoa kyseisistä aiheista, joten se oli hyvä lähdemateriaali oppaaseen. Sekä MTT että Luke ovat tehneet muutenkin paljon tutkimuksia ja kenttäkokeita luomumansikan viljelystä, siihen vaikuttavista tekijöistä ja katemateriaaleista, joten heidän julkaisujaan on käytetty lähdemateriaalina paljon. Jukka Rajalan oppikirjajulkaisu Luonnonmukainen maatalous oli myös hyvä tietolähde yleisesti luomutuotannosta. Ruotsissa on julkaistu luomumansikan viljelystä tutkimus, jota on myös hyödynnetty oppaan lähdemateriaalina.

Esittelypellon perustamisvaiheessa kerättiin muistiinpanoja jokaisesta työvaiheesta, koska samalla haluttiin saada selville suuntaa antavat perustamiskustannukset. Jokaisesta työvaiheesta otettiin aikaa, jotta saatiin laskettua työmenekit. Kesän aikana esittelypellolla pidettiin kaksi kertaa pellonpiennarpäivät, joissa asiantuntijat kertoivat luomutuotantoon ja esittelypeltoon liittyvistä toimista. Kyseisten päivien aikana sai kerättyä hyvin muistiinpanoja opasta varten. Valokuvien ottaminen oli yksi havainnointimenetelmä. Ensimmäiset valokuvat otettiin jo syksyn toimista, jolloin viljelmän perustamiseen liittyvät toimet aloitettiin. Valokuvia otettiin kaikista työvaiheista ja hoitotoimista kevään, kesän ja syksyn ajalta. Kaikki oppaassa käytetyt valokuvat on otettu esittelypellolta.

2.1 Oppaan rajaus

Oppaan pääpaino oli luomumansikkaviljelmän perustamisessa ja hoitotoimissa ensimmäisen vuoden osalta sekä taimituotannossa. Oppaaseen koottiin kattavasti perus- ja tutkimustietoa kyseisistä aiheista. Lisähyötyä oppaaseen antoivat esittelypeltoon liittyvät viljelmän perustamiskustannuslaskelmat.

Opas rajattiin esittelypellon osalta mansikkaviljelmän perustamiseen, ensimmäiseen kasvukauteen, taimituotantoon sekä syksyn toimenpiteisiin. Kevään ja kesän 2018 toimenpiteistä olisi saanut lisähavaintoja oppaaseen varsinkin lannoitus- ja katekokeiden osalta sekä talvehtimisen ja taimituotannon onnistumisesta. Aikataulutus opinnäytetyölle oli kuitenkin rajattu ensimmäiseen vuoteen, joten esittelypellon jatkotoimia ei tässä oppaassa huomioitu.

Kirjallisuusosioon oli hetkittäin vaikea miettiä, kuinka paljon kustakin aiheesta tulisi kirjoittaa. Koska aihe oli laaja, saisi siitä koottua erittäin laajankin oppaan. Tarkoituksena oli kuitenkin pitää opas selkeänä ja helposti luettavana, joka voisi toimia konkreettisenä tietolähteenä luomumansikkapeltoa perustavalle.

3 Oppaan suunnittelu ja toteutus

Luomumansikan viljelystä kirjoitettava opas oli opinnäytetyönä kiinnostava ja käytännönläheinen aihe. Opinnäytetyö ei ollut ainoastaan raportointia, vaan siihen sisältyi myös käytännön työtä mansikkapellolla. Luomu kiinnostaa, joten kyseinen työ antoi hyvät lähtökohdat tutustua luomutuotantoon aivan ruohonjuuritasolta. Koska tuloksena oli verkossa julkaistava opas, antoi sen suunnittelu ja kirjoittaminen oman lisäarvon opinnäytetyöhön.

2.1 Suunnitelma

Oppaan suunnitteluun, tekstiin ja toteutukseen annettiin melko vapaat kädet. Lähtökohdana oli tuottaa selkeä, konkreettinen ja kattava opas luomumansikan viljelystä asiasta kiinnostuneille. Tarkoituksena oli, että opasta lukemalla saisi käsityksen, miten luomumansikkaviljelmä perustetaan, mitä viljelyyn vaaditaan ja mitä siinä tulee ottaa huomioon. Koska esittelypellolla toteutettiin myös taimituotantoa, valikoitui myös se yhdeksi osa-alueeksi. Kun viljelmä perustettiin alusta alkaen, saatiin selville myös suuntaa antavat perustamiskustannukset, jotka otettiin mukaan oppaaseen.

2.1 Aikataulu

Pellosta otettiin maanäytteet huhtikuussa, jotta saatiin tulokset ja lannoitussuositukset ennen viljelmän perustamista. Mansikan taimet tilattiin toukokuussa ja ne toimitettiin viikolla 20. Kevät oli hyvin sateinen ja pelto märkä, joten lannoitteiden levitys ja pellon muokkaus eivät onnistuneet suunnitelmien mukaan toukokuun alkupuolella, vaan ne siirtyivät toukokuun puoleen väliin. Sen vuoksi muovin levitystä ei päästy aloittamaan viikolla 20, mikä oli ollut alustava suunnitelma.

Viikolla 21 aloitettiin muovin levitys, tihkuletkun asennus ja taimien istutus. Lähes kaikki taimet saatiin istutettua yhden päivän aikana. Emotaimimaan taimet istutettiin myöhemmin samalla viikolla. Kesäkuun alkupuolella pystytettiin mansikkapellon toiseen päähän muovihuone, jossa kasvatettiin emotaimia ja rönsyjä. Samana päivänä

levitettiin myös katekokeita varten mansikkamaalle katteiksi olkea, ruokohelpi-rouhetta ja tattarinkuorta.

Kesäkuussa ja elokuussa pidettiin tilalla hankkeeseen liittyvät pellonpiennarpäivät, joihin saivat osallistua kaikki asiasta kiinnostuneet. Kesäkuun päivän aikana käytiin läpi pellon perustamisen vaiheet, kastelujärjestelmä, luomuehdot, katekokeet sekä tuholaiset ja niiden tarkkailu. Elokuussa päivä keskittyi taimituotantoon kasvihuoneessa ja avomaalla, taimien talvehtimiseen sekä havaintoihin katekokeista. Päivien aikana saatiin oppaaseen hyvää havainnointimateriaalia, valokuvia ja muistiinpanoja kyseisten päivien aiheista.

Muita kesän ja syksyn aikana tehtyjä havaintoja ja kuvia oppaaseen saatiin tuholais-tarkkailusta, sadosta sekä syksyn toimenpiteistä talvehtimista varten. Taulukkoon 1 on koottuna toimenpiteittäin aineistonkeruuta ja havainnointia opasta varten.

Taulukko 1. Aineistonkeruun ja havainnoinnin aikataulu

Toimenpide	Ajankohta	Aineistonkeruu/ havainnointi	Kuvat
Pellon muokkaus ja lannoitus	Toukokuu	Työmenekin kirjaus, lannoitusaineiden määrien kirjaus	x
Muovin levitys ja tihkuletkun asennus	Toukokuu	Työmenekin kirjaus, muistiinpanot työvaiheista	x
Istutus	Toukokuu	Työmenekin kirjaus, muistiinpanot työvaiheista	x
Muovihuoneen pystytys	Kesäkuu	Työmenekin kirjaus	x
Katteiden levitys	Kesäkuu	Työmenekin kirjaus, muistiinpanot työvaiheista	x
Pellonpiennarpäivä	Kesäkuu	Muistiinpanot esityksistä: kastelujärjestelmä, luomuehdot, katekokeet, tuholaiset ja niiden tarkkailu	x
Tuholaistarkkailu	Kesä-elokuu	Liima-ansat, silmämääräinen tarkkailu	x
Rönsyjen leikkaus /taimituotanto	Elokuu	Työmenekin kirjaus, muistiinpanot työvaiheista	x
Satomittaukset	Elokuu	Muistiinpanot satomittauksista	
Pellonpiennarpäivä	Elokuu	Muistiinpanot esityksistä: taimituotanto kasvihuone/avomaa, talvehtiminen, havainnot katekokeista	x
Harsojen levitys	Lokakuu	Työmenekin kirjaus	

2.1 Kirjoittamisprosessi

Opinnäytetyönä julkaistavan oppaan suunnittelu alkoi jo keväällä 2017 tutustumalla alan kirjallisuuteen ja aiheeseen liittyvään tutkimustietoon. Samalla myös tehtiin alustava suunnitelma oppaan sisällöstä. Kesä painottui esittelypellon käytännön töihin, valokuvien ottamiseen sekä havaintojen ja muistiinpanojen kirjaamiseen. Syksyllä 2017 alkoi oppaan aihealueiden tarkempi suunnittelu ja rajaaminen sekä kirjoittaminen. Syksyllä saatiin oppaan kirjoittamisprosessi hyvään alkuun, ja se jatkui keväeseen 2018 saakka.

Oppaan sisällön haluttiin etenevän johdonmukaisesti alkaen teoriaosuudesta. Esittelypelto haluttiin pitää erillään teoriaosuudesta, joten se esiteltiin oppaan loppuosiossa. Teoriaosuus aloitettiin kirjoittamalla viljelmän perustamistoimista ja siihen liittyvistä asioista. Sen jälkeen jatkettiin luomumansikan hoitotoimiin ja kasvinsuojeluun. Taimituotannosta kirjoitettiin vielä oma osionsa. Teoriaosuuden jälkeen esiteltiin esittelypelto kaikkine vaiheineen, joita siellä kevään, kesän ja syksyn 2017 aikana tehtiin. Viimeiseksi osioksi vielä koottiin kustannuslaskelmat työvaiheista ja käytetyistä materiaaleista.

Oppaan kirjoittamista varten tuli kerätä paljon lähdemateriaalia. Alan kirjallisuutta oli helppo löytää ja tutkimustietoa löytyi mm. MTT:n ja Luken käytännön kokeista ja tutkimuksista. Oppaassa pyrittiin käyttämään mahdollisimman uutta lähdemateriaalia. Kuitenkin osa tutkimustiedosta oli jo 15 – 20 vuotta vanhaa, sillä joistakin osa-alueista uudempia tutkimustuloksia ei ollut saatavilla.

Oppaassa käytettiin Jyväskylän ammattikorkeakoulun mukaista opinnäytetyön rakennetta kirjoittamisen, taulukoinnin, kuvioiden sekä lähdeviittausten ja –merkintöjen osalta. Näin opas on yhtenäinen opinnäytetyön raportoinnin kanssa.

4 Johtopäätökset

Opas antaa vastaukset asetettuihin tutkimuskysymyksiin. Opasta lukiessa saa vastauksen siihen, kuinka luomumansikkaviljelmä tulisi perustaa ja mitä siinä tulisi ottaa huomioon. Lopputuloksena olisi voinut saada vieläkin kattavamman oppaan aihealueen ollessa niin laaja. Tutkimustietoa olisi voinut enemmänkin hyödyntää, ja näin olleen oppaaseen olisi saatu vielä enemmän syvyyttä ja konkreettista tietoa. Opas on kuitenkin selkeä ja sisältöosuudeltaan johdonmukaisesti eteenpäin kulkeva.

Perustamiskustannusten lisäksi laskettiin myös ensimmäisen vuoden hoitotoimien ja taimituotannon kustannukset. Työmenekkien laskemista varten ajan ottaminen oli melko haastavaa, sillä joidenkin työvaiheiden työmenekit saattoivat vaihdella mansikkarivistä riippuen. Työmenekeiksi saatiin kuitenkin laskettua keskimääräiset ajat. Työmenekkejä ei ole verrattu olemassa oleviin mansikan tuotannon talouslaskelmiin. Vertailun olisi voinut tehdä, jotta tiedettäisiin, ovatko laskelmat vertailukelpoisia.

Materiaalikustannukset laskettiin kuittien mukaisesti, joten esittelypeltoon liittyvät materiaalikulut ovat todenmukaiset. Mansikkaviljelmän perustamiseen tarvitaan paljon erilaisia tarvikkeita ja materiaaleja. Tilakohtaiset kustannukset voivat vaihdella paljonkin, sillä esim. tihkuastelujärjestelmä on iso kuluerä. Esittelypellon osalta saatiin kuitenkin kattava selvitys siitä, mitä 30 aarin mansikkaviljelmän perustaminen maksaa tarvittavien taimien, tihkukastelujärjestelmän ja muiden materiaalien osalta. Työ- ja materiaalikustannuksien kokonaiskulut ovat muutettu vielä hehtaariperusteiseksi, jotta tuloksesta on saatu havainnollistavampi.

5 Pohdinta

Luomumansikkaviljelyyn liittyvä opas valmistui huhtikuussa 2018. Prosessi kaiken kaikkiaan kesti yli vuoden sisältäen oppaan ja raportointiosan kirjoittamisen lisäksi käytännön työtä mansikkamaalla, havainnointia, valokuvausta sekä perustamis-

työkustannusten laskemista. Prosessi oli työläs, mutta samalla antoisa. Vuoden aikana pääsin tutustumaan luomumansikkaviljelmän perustamiseen alusta alkaen. Oma kokemukseni luomutuotannosta ulottuu ainoastaan yhteen opiskelujeni aikana suorittamaan opintojaksoon, joten oman oppimisen kannalta opinnäytetyöprosessi kokonaisuudessaan oli hyödyllinen. Prosessin aikana myös huomasin, että luomumansikan tuotanto ei ole helppoa ja vaatii työtä ja tietoa, varsinkaan lannoituksen ja kasvinsuojelun suhteen. Opinnäytetyön aikana tehty yhteistyö alan asiantuntijoiden kanssa ja heiltä saadut tiedot luomumansikan viljelyn osa-alueista antoivat lisäarvoa työhön ja omaan oppimiseen.

Tavoitteena oli kattava ja selkeä opas. Mielestäni opas vastaa melko hyvin asettamia tavoitteita. Alkuun halusin koota alan kirjallisuuden ja tutkimustietojen pohjalta yleistä tietoa luomumansikkaviljelmän perustamisesta, hoitotoimista, kasvinsuojelusta ja taimituotannosta. Sen jälkeen on tarkempi kuvaus esittelypellostasta ja kaikista siellä tehdyistä toimenpiteistä ja havainnoista. Etenkin esittelypeltoon liittyvään osioon sain vapaasti kirjoittaa hyvinkin yksityiskohtaisesti eri työvaiheista ja toimista. Kesän aikana vierailin tilalla muutaman kerran, jolloin tein itse hieman silmämääräisiä havaintoja esittelypellostasta. Tarkemmat havainnot kuitenkin katteista, taimituotannosta ja satoisuudesta sain tilan emännältä. Myös asiantuntijoilta sain hyvin koottua havaintomateriaalia oppaaseen. Esittelypellostasta ei otettu tai kerätty tarkempia tutkimustuloksia, vaan havainnot olivat silmämääräisiä ja omiin kokemuksiin perustuvia. Valokuvia otettiin kesän aikana paljon ja niitä oli hyvin käytettävissä opasta varten. Tarkoituksenmukaisesti valokuvat havainnollistivat ja elävöittivät opasta.

Aihe oli erittäin laaja, joten oppaaseen olisi saanut todella paljon enemmänkin koottua tietoa syvällisemmin ja konkreettisemmin eri aihealueisiin. Loppuvaiheessa aikataulu ei kuitenkaan enää antanut myöten paneutua tarkemmin lähdemateriaalien tutkimiseen ja hyödyntämiseen oppaassa. Sisältö kuitenkin vastaa sitä mitä alun perin oppaaseen suunnittelin, vaikka syvällisyydeltään olisi voinut olla kattavampi. Esittelypellon osalta sain kirjoitettua oppaaseen kaiken oleellisen, mitä mansikkaviljelmällä tehtiin ja havainnointiin kesän 2017 aikana.

Toivon, että moni asiasta kiinnostunut löytää oppaan ja saa siitä tarvitsemansa hyödyn. Oma tulevaisuus on vielä avoin, mutta toivon, että tekemästäni työstä on hyötyä itselleni myös jatkossa. Oman pellon laitaan voisin tulevaisuudessa kuvitella laittavani pienen mansikkamaan, ainakin omaksi ilokseni. Tämän prosessin jälkeen voisi veikata, että mansikkamaa tulisi olemaan luomua, ilman muuta.

Lähteet

Kananen, J. 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Lisää luomua! 2014. Hallituksen luomualan kehittämisohjelma ja luomualan kehittämisen tavoitteet vuoteen 2020. Maa ja metsätalousministeriön verkkosivut. Viitattu 7.3.2018.

http://mmm.fi/documents/1410837/1890227/Luomualan_kehittamisohjelmaFI.pdf/9068c3b3-2e34-45ed-a917-10358dd132e2/Luomualan_kehittamisohjelmaFI.pdf.pdf

Luomuhyväksytty tuotantoala. 2016. Eviran tilastojulkaisu. Viitattu 21.5.2017.

<https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/tilastot/lkasvb2016.pdf>

Luomuhyväksytty tuotantoala. 2017. Eviran tilastojulkaisu. Viitattu 7.3.2018.

<https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/tilastot/luomu-2017ep2.pdf>

Luomuliiketoiminnan kehittäminen Keski-Suomessa. N.d. Luomuks-hankkeen esite. Viitattu 21.5.2017.

https://storage.googleapis.com/aitomaaseutufi.appspot.com/Luomu-hankejulistea3_vs2.pdf

Luomumansikka kasvattaa suosiotaan. N.d. Pro Luomu ry:n verkkosivut. Viitattu 19.3.2018. <http://luomuailmanmuuta.fi/luomumansikka/>

Luomun myynti lisääntyy – yli miljoona suomalaista ostaa viikoittain. 2017. Tiedote prpluomu.fi verkkosivuilla. Viitattu 7.3.2018. <https://proluomu.fi/luomun-myynti-lisaantyy-yli-miljoona-suomalaista-ostaa-viikoittain/>

Luomuviljely. 2016. Luken tilastotietokanta. Viitattu 21.5.2017.

http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_20%20Puutarhatilastot/13_Luomuviljely_vihannekset_marjat_omena.px/table/tableViewLayout1/?rxid=27da5719-4641-4cd8-80ab-0fed93b230a2

Marjan ja hedelmän viljely avomaalla. 2016. Luken tilastotietokanta. Viitattu 21.5.2017.

http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_20%20Puutarhatilastot/10_Marjan_hedelmanvilj_avomaa_kokonaist_uot.px/table/tableViewLayout1/?rxid=a76c7613-d048-47bc-991a-6aac0850a805

Liitteet

Liite 1. Luomumansikan viljelyopas

jamk.fi

Luomumansikan viljely

Viljelmän perustaminen, hoitotoimet 1. vuotena,
taimituotanto ja perustamiskustannukset



Minna Häkkinen

Huhtikuu 2018

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma.

Luonnonvara- ja ympäristöala

Jyväskylän ammattikorkeakoulu

JAMK University of Applied Sciences

Sisältö

<u>1</u>	<u>Johdanto</u>	21
<u>2</u>	<u>Luomumansikkaviljelmän perustaminen</u>	21
<u>2.1</u>	<u>Kasvupaikka</u>	21
<u>2.1.1</u>	<u>Siirtymävaihe</u>	22
<u>2.2</u>	<u>Maalajit</u>	22
<u>2.3</u>	<u>Viljelykierto</u>	22
<u>2.3.1</u>	<u>Esikasvit</u>	23
<u>2.3.2</u>	<u>Rikkakasvien hävittäminen</u>	24
<u>2.4</u>	<u>Maan kunnostus</u>	25
<u>2.4.1</u>	<u>Perustamislannoitus</u>	25
<u>2.5</u>	<u>Maanmuokkaus</u>	26
<u>2.6</u>	<u>Viljelytavat</u>	26
<u>2.7</u>	<u>Taimet</u>	26
<u>2.7.1</u>	<u>Avojuuritaimet</u>	27
<u>2.7.2</u>	<u>Paakkutaimet</u>	27
<u>2.7.3</u>	<u>Frigotaimet</u>	27
<u>2.7.4</u>	<u>Lajikkeet</u>	28
<u>2.8</u>	<u>Mansikantaimien istutus</u>	28
<u>3</u>	<u>Luomumansikkaviljelmän hoitotoimet</u>	29
<u>3.1</u>	<u>Maanpinnan katteet</u>	29
<u>3.1.1</u>	<u>Muovi</u>	30
<u>3.1.2</u>	<u>Olki</u>	31
<u>3.1.3</u>	<u>Puun kuori ja hake</u>	31
<u>3.1.4</u>	<u>Tattarin kuori</u>	31

	17
3.1.5 Viherkate	31
3.1.6 Biohajoava kate	32
3.2 Vuotuislannoitus	32
3.2.1 Fosforilannoitus	33
3.3 Rikkakasvien torjunta	33
3.4 Kastelu	34
3.4.1 Maan kosteuden seuranta	34
4 Kasvinsuojelu	36
4.1 Ehkäisevät toimenpiteet	36
4.2 Tuholaiset	37
4.2.1 Kynnysarvot	38
4.2.2 Vatinäyte	39
4.2.3 Lehtinäytteet	39
4.2.4 Liima-ansat	40
4.2.5 Muiden kasvien tarkkailu	40
4.2.6 Mansikkapunkki	41
4.2.7 Muita tuholaisia	41
4.2.8 Tuholaistorjuntakeinoja	42
4.3 Kasvitaudit	42
4.3.1 Harmaahome	42
4.3.2 Muita kasvitauteja	43
4.4 Tauti- ja tuholaismääritykset	44
4.5 Biologinen torjunta	44
4.5.1 Petopunkit	44
4.5.2 Mehiläiset	45

5	<u>Luomumansikantaimien tuotanto</u>	46
5.1	<u>Taimituotannon käsitteitä</u>	46
5.2	<u>Luomulisäysaineisto</u>	48
5.3	<u>Taimien tuotanto omalla tilalla</u>	49
5.3.1	<u>Paakkusatotaimien kasvat</u>	49
5.4	<u>Luomutuotannon lannoitevalmisteet ja kasvualustat</u>	50
6	<u>Luomumansikan esittelypelto</u>	51
6.1	<u>Viljelykierto</u>	51
6.2	<u>Viljavuustutkimus</u>	52
6.3	<u>Lanta-analyysi</u>	53
6.3.1	<u>Lannoitusuusitus esittelypellolle</u>	53
6.4	<u>Esittelypellon suunnitelma</u>	54
6.5	<u>Esittelypellon maanmuokkaus ja lannoitus</u>	56
6.6	<u>Esittelypellon mansikkapenkien tekeminen</u>	57
6.7	<u>Taimien istutus</u>	59
6.8	<u>Katekokeet</u>	62
6.9	<u>Esittelypellon lannoitus ja -kastelukokeet sekä tuholaistarkkailu</u>	65
6.10	<u>Esittelypellon sato</u>	66
6.11	<u>Emotaimet</u>	67
6.12	<u>Rönsyjen kerääminen ja istuttaminen</u>	68
6.13	<u>Syksyn toimet</u>	70
7	<u>Esittelypellon perustamiskustannukset</u>	70
7.1	<u>Traktoriyö</u>	70
7.2	<u>Ihmistyö</u>	72
7.3	<u>Materiaalikustannukset</u>	75

7.4 Työ- ja materiaalikustannusten yhteenveto	77
---	----

Lähteet	78
--------------------------------	-----------

Kuviot

Kuvio 1. Tensiometrit vesiasiassa ennen asentamista	35
Kuvio 2. Tensiometri asennettuna peltoon	35
Kuvio 3. Leikattu pesuvati näytteenottoa varten	39
Kuvio 4. Vati asetellaan lehtien ja kukkien alle, jonka jälkeen ravistellaan	39
Kuvio 5. Keltainen liima-ansa pellolla	40
Kuvio 6. Petopunkkien levitysväline	45
Kuvio 7. Havainnointina petopunkkien levitystä kasvustolle	45
Kuvio 8. Valkosinappia heinäkuussa 2016	51
Kuvio 9. Valkosinapin murskaus maahan	36
Kuvio 10. Esittelypellon viljavuustutkimuksen tulokset	52
Kuvio 11. Kuivikelannan lanta-analyysi	53
Kuvio 12. Kompostin levitys	56
Kuvio 13. Pellon muokkaus lautasäkeellä	56
Kuvio 14. Muovinlevityslaitteen desinfiointi	57
Kuvio 15. Muovi- ja tihkuletkurullien asentaminen muovinlevityslaitteeseen	57
Kuvio 16. Muovin levitys	58
Kuvio 17. Taimivälien mittaus ja istutuskolojen rei'itys	58
Kuvio 18. Ylimääräisen muovin katkaiseminen	59
Kuvio 19. Honyoye, Bounty ja Polka taimet	59
Kuvio 20. Taimien kastelu ennen istuttamista	59
Kuvio 21. Sopivaan syvyyteen istutettu taimi	60
Kuvio 22. Taimien jakaminen ja istuttaminen peltoon	61
Kuvio 23. Veden runkolinjan asennus	61
Kuvio 24. Tensiometri asennettuna peltoon	62
Kuvio 25. Paineenalennin	62

<u>Kuvio 26. Katekoe- ja emotaimirivit</u>	62
<u>Kuvio 27. Ruokohelpirouheen levitys</u>	63
<u>Kuvio 28. Oljen levitys</u>	63
<u>Kuvio 29. Tattarinkuorta emotaimimaalla</u>	63
<u>Kuvio 30. Olkikatteessa kasvanutta mansikkaa</u>	64
<u>Kuvio 31. Ruokohelpikatteessa kasvanutta mansikkaa</u>	64
<u>Kuvio 32. Itänyttä tattaria mansikkakasvustossa</u>	65
<u>Kuvio 33. Sininen liima-ansa esittelypellolla</u>	66
<u>Kuvio 34. Kypsiä esittelypellon mansikoita</u>	66
<u>Kuvio 35. Muovihuoneen pystytys</u>	67
<u>Kuvio 36. Muovihuoneen taimiruukut</u>	67
<u>Kuvio 37. Rönsyn leikkaus</u>	68
<u>Kuvio 38. Istutetut rönsytimet kasvatuskennossa</u>	68
<u>Kuvio 39. Täysi kasvatuskenno rönsytimia</u>	68
<u>Kuvio 40. Kehikko taimille talvea varten</u>	69

Taulukot

Taulukko 1. Tuholaitosten kynnyksarvot (Tuovinen 2010, muokattu)	38
Taulukko 2. Esittelypelto riveittäin	55
Taulukko 3. Esittelypellon traktorityömenekki ja traktorityön kustannus	71
Taulukko 4. Esittelypellon perustamisen ihmistyömenekki ja -kustannus.....	73
Taulukko 5. Esittelypellon hoitotoimien ihmistyömenekki ja -kustannus.....	74
Taulukko 6. Taimituotannon ihmistyömenekki ja -kustannus.....	75
Taulukko 7. Esittelypellon materiaalikustannukset	76
Taulukko 8. Kaikkien kustannusten yhteenveto	77

1 Johdanto

Tämä luomumansikan viljelyyn liittyvä opas on tehty osana luomuliiketoiminnan kehittämisen Keski-Suomessa koulutushanketta. Hankkeen tavoitteena on keskisuomalaisten luomutoimijoiden ja luomutoimijoiksi haluavien liiketoiminnan ja yhteistyön kehittäminen ja edistäminen. Tavoitteena on myös lisätä luomuyrittäjien määrää, sekä luomutuotteita ja tietoutta markkinoille.

Yksi koulutusteemoista on luomumansikan viljely. Hankkeessa perustettiin vuonna 2017 noin 30 aarin kokoinen esittelypelto, johon istutettiin eri mansikkalajikkeita. Pellossa käytettiin koemielessä eri katemateriaaleja ja lannoitustapoja. Parille riville istutettiin mansikan emotaimia ja pellon viereen rakennettiin muovihuone, jossa kasvatettiin myös emotaimia.

Oppaan alkuosio koostuu alan kirjallisuudesta kerättyihin tietoihin yleisesti mansikkaviljelmän perustamisesta, hoitotoimista, kasvinsuojelusta sekä luomutaimien tuotannosta omalla tilalla. Oppaan loppuosa koostuu esittelypellon perustamisesta ja siihen liittyvistä havainnoista ja kokemuksista ensimmäisen kasvuvuoden aikana. Lisäksi oppaaseen on laskettu suuntaa antavat luomumansikkaviljelmän perustamiskustannukset esittelypellon työmenekkien ja materiaalikustannusten perusteella. Kaikki oppaassa käytetyt kuvat ovat otettu esittelypellolta syksyn 2016 sekä kevään ja kesän 2017 aikana.

2 Luomumansikkaviljelmän perustaminen

2.1 Kasvupaikka

Kasvupaikan valinnalla on merkittävä vaikutus luomumansikan viljelyn onnistumiseen. Hieman viettävä rinnemaa on hyvä kasvupaikka mansikalle, kun taas alavia paikkoja tulisi välttää. Kasvupaikkaa valitessa tulisi ottaa huomioon auringon valo, lämpö, hallan suoja ja tuulisuus (Prokkola, Koistinen & Kivijärvi 2003, 11). Pellon sijai-

nessa lähellä järveä tai ympäristöään korkeammalla paikalla, on hallan vaara pienempi (Matala 2006, 148). Sateen jälkeen tuulisella paikalla kasvusto kuivuu nopeammin, jolloin kasvitautien leviäminen hidastuu (Prokkola ym. 2003, 11). Maan tulee olla terve, jotta haitalliset taudinaiheuttajat ja tuholaiset eivät pääse iskeytymään mansikkaan (Matala 2006, 191).

2.1.1 Siirtymävaihe

Siirtymävaihe on aika, jolloin lohkoa viljellään luonnonmukaisen tuotannon ehtojen mukaisesti, mutta tuotteita ei saa markkinoida luomuna. Monivuotisella mansikalla siirtymävaihe on kolme vuotta ennen sadonkorjuuta. Siirtymävaiheen laskeminen aloitetaan siitä päivästä, jolloin ELY-keskus on saanut ilmoituksen valvontajärjestelmään liittymisestä. Ilmoitus tehdään luomuvalvontalomakkeella 1 ja tuotantosuunnan täydennyslomakkeella. Tilalle tehdään alkutarkastus, jonka perusteella tarkastaja laatii alkutarkastuskertomuksen. (Luonnonmukainen tuotanto 1 Yleiset ja kasvintuotannon ehdot 2017, 10-14.)

2.2 Maalajit

Maalajeista multaiset, hikevät ja kevyet moreeni- ja hietamaat sopivat mansikalle. Hikevät maalajit nostavat kosteutta syvästä maakerroksista. Karkeilla hiekkamailla ongelmana on maan kuivuminen ja jäykällä savimailla juuriston on vaikea saada happea. Kivikkoisuudesta ei ole haittaa mansikan viljelyssä, ainoastaan perustamisvaiheessa se voi hankaloittaa töitä. (Matala 2006, 149.)

2.3 Viljelykierto

Kasvinvuorotus on perusedellytys onnistuneeseen luomuviljelyyn. Sillä kohennetaan maan kasvukuntoa ja rakennetta. Viljelykierrossa suositaan syväjuurisia kasveja, sillä niillä saadaan lisättyä maan humuspitoisuutta. Syväjuuriset kasvit myös parantavat ruokamultakerroksen ja pohjamaan rakennetta, sekä irrottavat varastoituneita ravinteita maasta. Viljelykierrolla on keskeinen vaikutus myös kasvinsuojeluun, sillä se eh-

käisee kasvitautien ja tuholaisten yleistymistä sekä pitää rikkakasvit kurissa. Viljelykierrossa ei tulisi viljellä peräkkäin sellaisia kasveja, joilla on yhteisiä tuholaisia ja tautteja. (Prokkola ym. 2003, 12, 42.)

Maan biologiset ominaisuudet ovat tärkeä osatekijä maan kasvukunnon ylläpitämiseen. Yksipuolisessa viljelykierrossa maan kasvukunto heikkenee, humus vähenee, maa tiivistyy ja ravinteiden huuhtoutumisriski kasvaa, joka heikentää satoa. Monta vuotta peräkkäin mansikan viljelyssä olleet peltolohkot kärsivät juurilahosta, ankeroisista ja korvakärsäkkäistä. Peltolohkoilla myös taimien talvehtiminen on huonoa sekä satotaso ja marjakoko jäävät pieniksi. (Matala 2006, 189-190.)

Tasapainoisessa viljelykierrossa maan biologiset ominaisuudet säilyvät hyvinä. Viljelykiertoon valitut kasvit vaikuttavat suoraan seuraavan kasvin kasvuun. Kasveilla on erilainen esikasviarvo, joka muodostuu mm. sen juuriston määrästä ja syvyydestä, juurieritteiden laadusta sekä taudinaiheuttajista ja tuhoeläimistä. Edellä mainituilla ominaisuuksilla on vaikutus maaperän kasvukuntoon, joka vaikuttaa seuraavan kasvin kasvuun ja sadontuottokykyyn. (Kukkonen, Vestberg, Tuovinen, Parikka & Palojärvi 2005, 5.)

2.3.1 Esikasvit

Esikasveja suositellaan viljeltävän pellossa vähintään kolme vuotta, mutta mieluiten neljä tai viisi vuotta ennen mansikan istuttamista. Siten tauti- ja tuholaisriskit pienevät. (Matala 2006, 191.) Sopivina esikasveina luomumansikalle pidetään viljoja, vihanneksia ja nurmikasveja yhdistettyinä. Herne ja virna palkokasveina parantavat maan ravinnetilannetta. Monivuotista nurmea ei kannata viljellä mansikan esikasvina, sillä seppäkuoriaisten toukat ja juurihaava-ankeroiset runsastuvat. Yksivuotinen nurmi kuitenkin sopii esikasviksi, sillä seppäkuoriaisten toukkien määrä ei kasva liian suureksi. (Prokkola ym. 2003, 12-13). Apila tai peruna eivät ole mansikalle suositeltavia väliviljelykasveja. Niitä viljeltäessä runsastuvat mansikan juurilahoa aiheuttavat sienet. (Matala 2006, 192.)

MTT on tutkinut esikasvin merkitystä mansikalla kasvun ja satoisuuden parantajana sekä maan kasvukunnon ylläpitäjänä. Vuosina 1999-2001 istutettiin eri esikasvilajeja ennen mansikan istuttamista vuonna 2002. Esikasveiksi oli valittu mansikka, ruis, timotei, rypsi, sipuli, tattari, kumina ja hunajakukka. Esikasvien vaikutukset näkyivät maan mikrobiomassaan, entsyymi- ja sienijuuritoimintaan, juurihaava-ankeroisten määrään ja juurilahon aiheuttajiin. Esikasveilla ei ollut merkitystä satoisuuteen, mutta maan biologisiin ominaisuuksiin esikasvivalinnalla pystytään vaikuttamaan. (Kukkonen ym. 2005.)

2.3.2 Rikkakasvien hävittäminen

Monivuotisten rikkakasvien hävittäminen maasta ennen mansikkaviljelmän perustamista on erittäin tärkeää, sillä ne kilpailevat ravinteista ja vedestä mansikan taimien kanssa. Jos pellolla ei ole viljelty mitään monen vuoteen, voi rikkakasvitilanne olla erittäin huono. Tällöin ei suositella mansikan istuttamista peltoon vähintään kahteen vuoteen. Pellon ollessa normaalissa viljelyssä, jossa ei ole merkittävää rikkakasviongelmaa, voi mansikan viljelyn aloittaa aikaisemmin. Muokkaukselle arat lajit, kuten voikukka, vuohenputki, rönsyleinikki, nokkonen, horsmat ja pujo kannattaa hävittää pellolta hyvin ennen mansikkaa. Myös monivuotinen juolavehnä, peltovalvatti ja pelto-ohdake viihtyvät mansikkamailla. Rikkakasvien kitkeminen on työlästä ja ne haittaavat mansikan kehittymistä, joten ennakoiva torjunta on tärkeää. (Matala 2006, 193.)

Rikkakasvien torjunta etukäteen onnistuu parhaiten viljelykierrolla, maanmuokkauksella sekä estämällä niiden siementaimien ja juurakoiden leviäminen. Luomussa kesannoinnilla pyritään hävittämään kestorikkakasvit ja se onkin yksi merkittävimmistä torjuntakeinoista. Monet rikkakasvit eivät kestä muokkaamista ja varsinkin matalajuurisiin rikkakasveihin se tehoaa erittäin hyvin. Syväjuurisiin kasveihin kesannoinnilla ei ole yhtä hyviä vaikutuksia, tosin kasvu kuitenkin heikkenee. Rikkakasvien vararavintovarasto ehtyy, kun maata muokataan säännöllisesti. Avokesannointi ei ole suosi-

teltavaa luomumansikan viljelyssä. Avokesannointi perustuu runsaaseen maanmuokkaukseen, jolloin ravinteiden huuhtoutuminen lisääntyy ja maan rakenne heikkenee. (Prokkola ym. 2003, 14.)

2.4 Maan kunnostus

Viljavuustutkimuksen perusteella tarkastetaan pellon maanparannus- ja kalkitus-tarve. Viljavuustutkimuksen näytteestä saadaan selville maalaji, happamuusaste, multavuus ja vaihtuva kalium. Mansikalle suositeltava pH on 6 – 6,5. pH:n noustaessa yli 6,5 hivenravinteet muuttuvat vaikealiukoiseksi, kun taas liian alhaisessa pH:ssa fosfori sitoutuu vaikealiukoiseen muotoon. Turvemaidilla voi happamuusaste olla 0,5-1 yksikköä pienempi kuin kivennäismailla. Jos kalkitusta tarvitaan yli 9 t/ha, kannattaa sen levittäminen jakaa useampaan vuoteen. Mansikalle suositellaan dolomiittikalkkia, sillä se sisältää myös magnesiumia. Myös puun tuhkasta kalkitusaineena on saatu hyviä tuloksia. (Prokkola ym. 2003, 17.)

Viljavuustutkimuksen maanäytteet ovat viisi vuotta voimassa. Viljavuustutkimuksen laajuuden voi itse päättää, mm. Eurofins viljavuuspalvelulla on tarjolla perustutkimusten lisäksi laajoja pellon ravinnetilatutkimuksia. (Viljavuustutkimukset maasta n.d.) Mahdollista on saada myös ravinteiden varastotilanne pellolta, jolloin saa tietää kuinka paljon ravinteita on käytössä pitkällä aikavälillä. Tällöin lannoitustarvetta arviotaessa voi ottaa huomioon helppoliukoisen fosforin lisäksi varastofosforin viljavuusluokan. (Varastofosfori, n.d.)

2.4.1 Perustamislannoitus

Mansikka tarvitsee vähän ravinteita verrattuna moneen muuhun puutarhakasviin. Maanparannusaineita suositellaan lisättävän peltoon viljelykiertojen välissä. (Matala 2006, 200, 198.) Perustamisvaiheessa peltoon levitetään kompostoitua karjanlantaa 20-40 tonnia hehtaarille. Kompostoidun karjanlannan tulisi olla laihaa ja pitkävaikutteista. Käyttämällä hitaasti hajoavia kuivikkeita, kuten olkea, lehtipuuhaketta tai

puunkuorta, saadaan laihaa kompostoitua karjanlantaa. Jos pellossa on puutetta fosforista, tarvittaessa voidaan levitettävään kompostiin lisätä apatiittia tai luujauhoa. Apatiittia levitetään noin 1-3 tonnia hehtaarille ja luujauhoa 200-400 kiloa hehtaarille. Biotiittia voidaan tarvittaessa käyttää perustamisvaiheessa kaliumin lisäämiseen. (Rajala 2006, 381.) Se on hitaasti ja pitkään vaikuttava kaliumpitoinen kivijauhe, joka samalla toimii myös ravinteiden pidätyspaikkana (Väisänen 2012). Biotiittia levitetään 2-10 tonnia hehtaarille. Hivenlannoitteeksi sopii vähän kadmiumia sisältävä puuntuhka, jota käytetään noin 1 000 kiloa hehtaarille. Lannoitus suunnitellaan aina viljavuustutkimuksen ja kompostianalyysin perusteella. (Rajala 2006, 381.)

2.5 Maanmuokkaus

Maa muokataan kuohkeaksi ennen istuttamista. Varsinkin kohopenkkiviljelyssä maa muokataan hyvin, jotta saadaan hyvä lopputulos penkintekolaitteilla. Jos maa on liian tiivis, paikka voi olla liian kostea mansikalle. Etenkin jäykillä savi- ja hiesumailla maan tiivistymistä tulisi välttää. (Matala 2006, 196.)

2.6 Viljelytavat

Mansikkaa viljellään avomaalla ja kasvihuoneessa. Kasvihuoneviljelyyn käytetään sekä kausihuoneita, että lämmitettäviä kasvihuoneita. Avomaalla viljeltäessä käytetään muovikateviljelyä tai avoviljelyä. Avoviljelyä ovat kaikki muut viljelytavat, joissa ei ole muovia maanpinnan katteena. (Matala 2006, 150-151, 156.) Avoviljelmillä kuitenkin tulee käyttää jotain katemateriaalia. Se levitetään riviväleihin ja taimiriveihin, kuitenkin siten, etteivät taimet jää kokonaan alle. (Matala 2006, 263.)

2.7 Taimet

Jotta saa terveet ja puhtaat taimet, kannattaa käyttää tarkastettua taimimateriaalia. Taimiaineistolain mukaan myytävissä taimissa ei saa esiintyä lehti- ja varsiankeroisia, tappipunkteja, tyvimätää, Verticillium-lakastumistautia eikä viruksia. Myöskään kasvinuojelulakiin kuuluvia vaarallisia kasvintuhoajia ei saa olla kuten punamätää, mustalaikkua tai Xanthomonas-bakterioosia. (Prokkola ym. 2003, 44.) Perustettaessa

mansikkaviljelmää voidaan käyttää avojuurisia taimia ja paakkutaimia. Kasvuun lähdön varmuus ja käytettävät laitteet ovat tärkeitä tekijöitä taimivalintaa tehdessä. (Matala 2006, 219).

2.7.1 Avojuuritaimet

Avojuurisia taimia on kasvatettu ilman kasvatusastiaa joko pellolla tai penkissä. Ne voivat olla joko varastoimattomia taimia tai frigotaimia. (Matala n.d.) Tilantarve on avojuuritaimilla pieni kuljetuksissa ja siirrettäessä istutuspaikalle. Kastelu on tärkeää nostamisen ja juurtumisen välisenä aikana. Kun taimet on istutettu maahan, niiden kasvuun lähtö pysähtyy hetkeksi. Istuttamisen yhteydessä ja sen jälkeen taimia tulee kastella tehokkaasti, jottei taimet kuole tai kehitys hidastu. Avojuurisia taimia voidaan istuttaa käsin tai sopivilla istutuskoneilla. (Matala 2006, 219.)

2.7.2 Paakkutaimet

Paakkutaimet ovat turvekennoihin tai -ruukkuihin juurrutettuja taimia. Ne istutetaan lopulliselle kasvupaikalle paakuissa. (Matala n.d.) Paakkutaimet tarvitsevat enemmän tilaa kuin avojuuriset taimet, sillä esim. kuljetuksiin tarvitaan alustat. Paakun sisällä on toimiva juuristo, joten juurtuminen on varmempaa. Kasvu yleensä käynnistyy saman tien, sillä taimien nestejännitys pysyy istutuksen yhteydessä hyvänä. Istuttaminen on helppoa muoville ja ilman muovia istuttaessa paakkutaimi sopii useisiin kone-tyyppeihin. (Matala 2006, 219.)

2.7.3 Frigotaimet

Frigotaimiksi kutsutaan kaikkia niitä taimia, jotka lepotilassa ollessaan nostetaan maasta syksyllä. Taimet lajitellaan, pakataan ja varastoidaan kylmävarastoon, jonka lämpötila on -1,5- -2 astetta. (Matala n.d.) Frigotaimet voi istuttaa maahan, milloin vain, sillä kylmävarastointi pitää taimet lähes muuttumattomina. Talven sääolosuhteilla ei ole merkitystä taimien säilymiseen, joten taimia saa varmemmin kevätistutuksiin. Frigotaimien laatu voi vaihdella syksyn sääolosuhteista riippuen. (Matala & Dahlman 2000, 10).

2.7.4 Lajikkeet

Mansikkalajike vaikuttaa viljelyvarmuuteen. Lajikevalinnassa kannattaa kiinnittää huomiota lajikkeen soveltuvuudesta viljelyalueen ilmastoon ja maaperään sekä talven- ja taudinkestävyyteen. Luomumansikalla härmän ja harmaahomeen kestävyys ovat tärkeitä ominaisuuksia. (Prokkola ym. 2003, 121.) Eviran ylläpitämän lisäysainerekisterin mukaan Suomessa on saatavilla mansikkalajikkeista luomutaimina Bountya, Darcelectia, Honeoyeta, Koronaa, Polkaa, Rumbaa, Salsaa ja Sonataa. Lajikkeista Bountya, Honeoyeta, Koronaa ja Polkaa saa Suomessa tuotettuina taimina. (Luonnonmukaisesti tuotetun lisäysaineiston saatavuus 2017.)

2.8 Mansikantaimien istutus

Mansikantaimien istuttaminen tapahtuu joko yksittäisriviin tai paririviin. Yksittäisriveissä rivivälit vaihtelevat hoitokoneiden mukaan 1,3-1,4 m:n ja paririvissä 1,5-1,8 m:n välillä. Taimivälit ovat yksittäisriveissä 25-40 cm ja paririveissä 30-45 cm. Penkkien päihin jätetään vähintään 5 metriä tilaa koneiden kääntämistä varten. Rinnepeltoihin taimet istutetaan yleensä rinteen viettosuuntaan. Tasamailla taimirivit kannattaa istuttaa pellon pitkän sivun suuntaisesti. (Matala 2006, 252.)

Taimia voidaan istuttaa koko kasvukauden ajan. Istutusajankohtaan kuitenkin vaikuttavat käytettävät taimet ja halutun satotason merkitys. Satotaimet kannattaa istuttaa noin 7-8 viikkoa ennen haluttua sadon alkamista, mutta kuitenkin ennen juhannusta. Rönsy- ja frigotaimet on hyvä istuttaa kevään ja alkukesän aikana, sillä se vaikuttaa satotasoon seuraavana vuonna. Elokuun aikana istutetut taimet juurtuvat ennen talvea, mutta seuraavan vuoden sato voi olla hyvin pieni. Myöhäisen syksyn istutukset saattavat talvehtia huonosti. (Matala 2006, 252-253.)

Taimia istuttaessa oikea istutussyvyys on tärkeää. Kasvupisteiden tulisi jäädä näkyviin maapinnan yläpuolelle, jotta taimi lähtee kasvamaan. Jos taimen istuttaa liian syväälle, se voi kuolla, mutta juurakko ei saa myöskään jäädä liian ylös. Istuttamisen jälkeen

taimen ympärillä olevaa maata tiivistetään. Taimet eivät saa kuivua istuttamisen aikana lainkaan. (Matala 2006, 254.)

3 Luomumansikkaviljelmän hoitotoimet

3.1 Maanpinnan katteet

Mansikkaa viljeltäessä maan pinnalla käytetään yleensä katteita. Katteilla estetään marjojen likaantuminen ja rikkakasvien kasvu sekä vähennetään veden haihtumista maasta. Eloperäisillä, hitaasti hajoavilla katteilla saadaan lisättyä maakerrokseen humuspitoisuutta ja huokoisuutta, joka lisää maan vedenpidätyskykyä. (Prokkola ym. 2003, 31.)

MTT on tehnyt tutkimuksen eri katteiden vaikutuksista luomumansikan kasvuun, saatoisuuteen, sadon laatuun ja kasvinsuojelutilanteeseen. Tutkittavia katteita olivat muovi, olki, vihermassa, tattarinkuori, havupuun hake, lehtipuun hake, pellavaneuloshuopa ja hake-tattarinkuori-seos. Tutkimus suoritettiin Mikkelissä ja Ruukissa koe-kentillä. (Kivijärvi, Prokkola, Aflatuni, Tuovinen, Parikka, Palojärvi, Kukkonen, Niemi & Vepsäläinen 2004, 3.)

MTT:n tutkimuksessa katteista muovi esti parhaiten rikkakasvien kasvun. Nopeasti hajoavat olki ja vihermassa torjuivat rikkakasveja huomattavasti enemmän verrattuna orgaanisista katteista tattarin kuoreen ja hakkeisiin. Pellavaneuloshuopa ei torjunut rikkakasveja lainkaan. Se myöskin hajosi kokonaan, joten se korvattiin haketattarinkuoriseoksella. (Kivijärvi ym. 2004, 19.)

Tutkimuksessa seurattiin myös katteiden vaikutuksia typen määrään. Katteiden omat typpimäärät vaihtelivat 0,08-3,9 %. Tattarin kuoreessa ja vihermassassa on eniten typpeä. Mitattaessa maan liukoisen typen määrää joka katteen alta huomattiin, että tattarilla määrä oli moninkertainen muihin verrattuna. Vaikka typen määrä oli korkea

ajatellen kasvukauden loppua, ei talven aikana kasvustoon tullut vaurioita. Mikrobitoista vapautuvaa tyyppiä nousi huomattavasti tattarin kuorikatteesta, kun taas koivuhakkeen alta vähiten. (Kivijärvi ym. 2004, 20-22.)

Tutkimuksen satoisuusmittauksissa muovista saatiin suurimmat kokonaissadot molempina vuosina Mikkelissä. Ruukissa parhaiten satoa tuotti ensimmäisenä vuonna tattarin kuorikate ja toisena vuonna muovi. Kauppakelpoista marjaa kuitenkin tuotti parhaiten muovikate molemmilla koekentillä. Harmaahometta esiintyi paljon tattarin kuorella katetuissa mansikoissa. Huonoiten satoa saatiin mänty- ja koivuhakekatteista. Marjan kokoon ei eri katteilla ollut vaikutusta. (Kivijärvi ym. 2004, 28.)

3.1.1 Muovi

Katteista yleisin Suomessa on musta tai ruskea muovi, johon mansikan taimet istutetaan joko yhteen tai paririviin. Muovin paksuus on yleensä 0,05-0,06 mm ja se on leveydeltään 1-1,3 m. (Prokkola ym. 2003, 31.) Muovi on UV-suojattua ja sen kestävyys on tärkeä ominaisuus, sillä pellolla muovin pintalämpötila voi vaihdella -30 ja +70 asteen välillä. Muovin menekkiä laskettaessa tulee ottaa huomioon riviväli. Hehtaarille menee muovia rivivälistä riippuen noin 350-400 kg. (Matala 2006, 153.)

Muovin levitykseen käytetään yleisesti muovinlevityskonetta, joka kiinnitetään traktorin perään. Laite muotoilee penkin, asettaa muovin paikalleen, peittää muovin reunat mullalla ja asentaa tarvittaessa tihkuletkun maahan. Joissakin laitteissa on myös lannoitteenlevitin. (Matala 2006, 153.)

Muovin tärkein ominaisuus on rikkakasvitorjunnan väheneminen. Yleensä rikkakasvien kitkemistä tarvitsee tehdä vain ensimmäisenä viljelyvuotena taimirei'istä. Muovikatetta käyttäessä rönsytaimet eivät juurru, sillä kasvusto pysyy ilmavana. Muovikateviljelyssä mansikan kasvu alkaa varhain, sillä muovin alla maa lämpenee nopeasti. Sato kypsyy noin 5-7 päivää aikaisemmin. (Matala 2006, 154-153.) Ekologisia näkökohtia ajatellen muovi ei ole paras vaihtoehto luomumansikalle, sillä se valmistetaan öljystä ja siitä syntyy pitkäaikaista jätettä (Prokkola ym. 2003, 32).

3.1.2 Olki

Olki on yksi mansikanviljelyssä käytettävistä katteista, jota käytetään myös riviväleissä. Olkea käytettäessä marjat pysyvät puhtaina ja se säilyttää maassa kosteutta. Oljen hajoaminen kuluttaa maan typpivaroja, joka kannattaa muistaa lannoittaessa. Olkea tulee myös lisätä joka vuosi sen hajoamisen vuoksi. Olkea tulee levittää noin 10 cm:n kerros, jotta se tehoaa rikkakasvien torjumiseen. Sen menekki on noin 4-6 tonnia hehtaarille. (Prokkola ym. 2003, 33.)

3.1.3 Puun kuori ja hake

Yksi katevaihtoehdoista on puunkuori ja -hake. Tuore, kuiva ja karkea puun kuori ja hake sopivat parhaiten kateaineeksi, sillä niissä yksivuotisten rikkakasvien siemenet eivät pysty itämään. Katetta tulisi levittää noin 5-10 cm:n kerros, jotta se ehkäisee rikkakasvien kasvua. Koska puun kuorella ja hakkeella on paljon hiiltä verrattuna tyypeen, tulee typpilannoituksen olla runsaampaa. (Prokkola ym. 2003, 34.)

3.1.4 Tattarin kuori

Tattarin kuori oli yhtenä katteena MTT:n tutkimuksessa. Siinä mansikan rönsynmuodostus oli voimakasta ja se lisäsi mansikan lehvästön ja juuriston kasvua. Juuriston määrä oli jopa kaksinkertainen verrattuna muoviin. Tattarin kuoresta saatiin hyviä tuloksia yksivuotisten rikkakasvien torjunnassa (Kivijärvi, Tillanen, Prokkola, Luoma, Parikka, & Tuovinen 2002, 18-19.)

3.1.5 Viherkate

MTT:n katetutkimuksessa oli mukana myös vihermassa. Mikkelissä oli käytössä timotein ja nurminataan sekoitus ja Ruukissa pelkkä timotei. Vihermassakatetta lisättiin pellolle vuosittain. Mansikka kasvoi katteessa keskimukaisesti, mutta rikkakasvitorjunta oli heikkoa. (Kivijärvi ym. 2002, 18-19.)

3.1.6 Biohajoava kate

Uusia katteita on kehitteillä ja varsinkin ympäristöongelmat ovat saaneet aikaan biohajoavien katteiden tuotekehityksen. Luomutuotannossa rikkakasvit ovat kasvinsuojelun haaste, joten Luke on testannut uusia, innovatiivisia biohajoavia vaihtoehtoja käytännön kokeissa. Tutkimus lähinnä koski vihannesviljelyä, mutta yhdessä kenttäkokeessa oli mukana myös mansikka. Vertailuun oli otettu tärkkelyspohjainen tuote, tuotekehitysversio paperikatteesta, kattamaton alue ja musta muovi. Paperinen kate sopii hyvin yksivuotisille kasveille, mutta mansikalle sen käyttö on haasteellisempaa kestävyden vuoksi niin sen levittämisen kuin kasvukauden aikana. Tärkkelyspohjaisen katteen kestävyys on huomattavasti parempi, jopa muovin luokkaa. (Salonen, Suojala-Ahlfors, Tiilikkala, Kemppainen & Eskola 2017, 2-4.)

3.2 Vuotuislannoitus

Kun mansikkamaan peruslannoitus on tehty hyvin ja huolellisesti, ei peltoa tarvitse lannoittaa istutuksen jälkeen kahteen vuoteen. Koko kasvukauden ajan mansikka ottaa maasta typpeä, fosforia ja kaliumia. Viljavuus- ja lehtianalyysien avulla voidaan seurata mansikan ravinteiden ottoa. (Prokkola ym. 2003, 25.) Sadonkorjuun aikaan mansikasta poistuu vähän ravinteita marjojen mukana. Satotaso tietenkin vaikuttaa ravinteiden poistumiseen. Sadon laatuun ja määrään voidaan myönteisesti vaikuttaa oikealla lannoituksella. (Matala 2006, 263.)

Luomutuotannossa lannoitukseen sopivat vihermassa, ilmastettu virtsa, viherkäyte, tuhka, merilevä ja kompostiuute (Prokkola ym. 2003, 26). Evira on koontanut nettisivuilleen listan luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvista lannoitevalmisteista. Lisään on koottu sekä epäorgaanisia että orgaanisia lannoitteita. (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet, "Luomulannoiteluettelo" 2017.)

3.2.1 Fosforilannoitus

Mansikan fosforilannoitus perustuu hyvin pitkälti ympäristökorvaukseen, jossa fosforin maksimitasot on määritetty viljavuusanalyysin perusteella. Fosforia levitetään viljavuusluokan mukaan perustamisvuonna 0-60 kg/ha ja satovuosina 0-35 kg/ha. (Suojala-Ahlfors, Hautsalo, Hoppula, Hoppula, Hurme, Iho, Kapuinen, Kivijärvi, Miettinen, Rätty, Salo, Uusitalo & Vestberg 2017, 67.)

Mansikan fosforilannoitukseen liittyen on Luke tehnyt tutkimuksen, jossa haluttiin selvittää, onko ympäristökorvauksen mukaiset fosforilannoitusmäärät oikealla tasolla sekä sitä, voiko lannoituksen määrää vähentää mykorritsasienien avulla. Tutkimus toteutettiin pelto- ja astiakokeilla, joissa koeruutuihin ja -astioihin annettiin eri määrät fosforia. Osassa astiakokeista tehtiin sienijuurikäsittelyt. Pelto oli viljavuustutkimuksen mukaan fosforitasoltaan huono. (Suojala-Ahlfors ym. 2017, 68.)

Tuloksissa havaittiin, että sienijuuri kompensoi fosforin puutetta. Mykorritsasienet toimivat alle 20 mg/l fosforitasolla tehokkaasti. Kyseisen fosforitason ylittyessä sienijuuri muuttui loiseksi. Fosforin lisäyksellä saatiin lisäkasvua ainoastaan silloin kun sienijuurta ei ollut. Koepelloissa ei havaittu eroja satotasossa eri fosforilannoitusmäärien suhteen, vaikka pelto oli entuudestaan fosforiköyhää. Tutkimuksen perusteella fosforilannoituksen määrää voidaan vähentää tai todennäköisesti jopa luopua siitä. (Suojala-Ahlfors ym. 2017, 74-75.)

3.3 Rikkakasvien torjunta

Rikkakasvien torjunta luomutuotannossa perustuu ennaltaehkäisyyn. Viljelykierto, muokkaustoimet ja viljelyhygieniat ovat tärkeässä roolissa ennakoivassa torjunnassa. Luomutuotannossa rikkakasvien suoria torjuntakeinoja ovat taimirei'istä kitkeminen ja rivien välistä niittäen esim. ruohonleikkurilla. Jos katteina on muuta kuin muovia, voidaan rikkakasveja torjua mm. jyrsimällä maan pintaa tai mekaanisesti harjaamalla. Useasti toistuva maan muokkaaminen kuitenkin kuluttaa ja heikentää maan rakennetta, joten mekaanista torjuntaa ei suositella jatkuvasti käytettäväksi. (Prokkola ym. 2003, 39.)

3.4 Kastelu

Maan tasainen kosteus kasvukauden aikana on yksi tärkeä tekijä mansikan viljelyssä (Matala 2006, 263). MTT:n puutarhatuotannossa Piikkiössä on tutkittu tihkukastelun merkitystä mansikan viljelyssä. Tutkimuksessa kastelutarpeen määrittämiseen käytettiin tensiometriä. Tutkimuksen mukaan hietamailla mansikalle sopiva kosteustila on noin -150 hPa. Satotaso heikkenee maan ollessa sitä kuivempi tai jos maan kosteudessa tapahtuu suuria vaihteluja. Mansikalle veden riittävä saanti on tärkeä perustekijä, jotta päästään lähelle satopotentiaalia. (Suojala, Hoppula, Kankaanhuhta, Karhula, Muuttomaa, Outa, Peltonen, Pulkkinen, Tikanmäki & Salo 2004, 64.)

3.4.1 Maan kosteuden seuranta

Maan kosteutta voidaan seurata tensiometrillä. Se on maan vesipotentiaalia mittaava mittari. Tensiometrin mittariston lukema on se voiman määrä, jonka kasvin juurten on voitettava saadakseen vettä käyttöönsä. Mitä lähempänä lukema on nolaa, sitä löyhemmin vesi on maassa ja näin ollen vettä on enempi käytettävissä. (Suojala ym. 2004, 65.)

Suomalainen Soul Scout Oy on kehitellyt maaperän seurantaan uutta teknologiaa. Maan alle sijoitetut anturit pystyvät seuraamaan langattomasti maaperän lämpötilaa, kosteutta ja johtokykyä. Anturien välityksellä mittaustulokset välittyvät pilvipalveluun reaaliaikaisesti. Kosteustilanteen seuranta helpottaa viljelijää, sillä laitteesta saadaan asennettua hälytys matkapuhelimeen kastelun tarpeesta tai sen riittäväydestä. (Soil Scout laajentaa ViljelijänBernerin mittalaittevalikoimaa 2017.)

3.4.1.1 Tensiometrin käyttöohjeet

Ennen tensiometrin käyttöönottoa kannattaa tarkistaa, että se on ehjä. Laite on käytökelvoton, jos lasiputkessa tai kipsipäissä on pieniäkin halkeamia. Toiminta perustuu lasiputken sisällä syntyvään alipaineeseen, joten mittariosan ja lasiputken tulee olla

tiivisti kiinni toisissaan. Tensiometrien käyttöönotossa tulee aina seurata valmistajan ohjeita. (Hoppula & Hoppula 2017.)

Mittari kasataan käyttöohjeen mukaan. Kuvat tensiometrit laitetaan puhtaaseen vesiasiaan siten, että kipsipäät ovat kokonaan veden alla, mutta mittariosa ei (ks. kuvio 1). Tensiometrejä liotetaan vedessä 1-2 vuorokautta. Tensiometrini lasiputket täytetään deionisoidulla vedellä esim. huoltoasemilla myytävällä akkuvedellä. Tensiometrit upotetaan n. 10 cm:n syvyyteen astiaan, jossa on kosteaa maata, turvetta tai hiekkaa. Maa tulee olla tiivistettynä siten,



Kuvio 1. Tensiometrit vesiasiaassa ennen asentamista

että kipsipään ja maan välille ei jää ilmaa. Tensiometrien mittarien lukemaa seurataan parin päivän ajan, jotta tiedetään niiden toimivuus. Jos putkista tyhjenee nopeasti vesi, voi kipsipäässä olla halkeama eikä laitetta voida käyttää. Jos maa kuivuu ja vesi pysyy lasiputkessa, mutta mittariosa ei värähdäkään, tulee tarkistaa mittariosien tiiviys. Mittarilukeman muuttuessa maan kuivuessa on laite käyttökelpoinen ja sen voi asentaa maahan. Oikein toimivassa tensiometrissä vesi vähenee putkessa, sillä vesi imeytyy kipsipään kautta maaperään ja aiheuttaa lasiputkeen alipaineen ja mittarilukema kasvaa. Mitä kuivempaa maa on, sitä suurempaa lukemaa mittari näyttää. (Hoppula ym. 2017.)

Tensiometrejä asentaessa pellolle ne kannattaa sijoittaa parhaimpien kasvien juureen kohtaan, jossa ei ole kivikkoa (ks. kuvio 2). Mittarit voi merkata esim. tikulla, jotta ne löytyvät helpommin. Kasvulohkolla riittää 1-2 tensiometriä,



Kuvio 2. Tensiometri asennettuna peltoon

ellei maalaji lohkolla muutu, sillä maalajit kuivuvat eri tavoin. Maan ollessa jäykkää voi reiän tekemiseen käyttää apuna esim. maanäytekairaa. Tensiometrin asennussyvyys riippuu kasvilajista. Mansikalla syvyys on 10 – 15 cm:ä. Maa tulee tiivistää tensiometrin kärjen ympäriltä, jotta kipsipään ja maan välille ei jää ilmaa. Jotta tensiometrin saa asennettua tiiviisti jäykällä mailla, voi reiän pohjalle laittaa hiekkaa. Mittareita kannattaa lukea vähintään kaksi kertaa viikossa, kuivana aikana useammin. Mansikkaa tarvitsee kastella mittarin lukeman ollessa -150- -120 hPa. Vettä tulee lisätä tensiometrin lasiputkeen vedenpinnan alentuessa. Käyttämällä akkuvettä laitteen käyttöikä pitenee. Tensiometrit tulee kerätä pois pellolta ennen ensimmäisiä pakkasia. Tensiometrit kannattaa säilyttää pystyssä kosteaa maata sisältävässä astiassa tai kuivana lämpimässä omissa pakkauksissa. Seuraavana vuonna mittarien toimivuus kannattaa tarkistaa ennen niiden asentamista peltoon. (Hoppula ym. 2017.)

4 Kasvinsuojelu

4.1 Ehkäisevät toimenpiteet

Ennaltaehkäisy on perustana kasvinsuojeluun ja tuholaisten torjuntaan luomutuotannossa. Taudin isäntäkasveja ei tulisi viljellä liian usein samalla lohkolla, joten viljelykierron hyvällä suunnittelulla on merkittävä vaikutus kasvinsuojeluun. Kasvien järjestyksellä on vaikutusta, sillä kasveja, joilla on samoja tauteja ja tuholaisia, ei pitäisi viljellä peräkkäin. (Prokkola ym. 2003, 41-42.)

Kasvin saadessa tarpeeksi ja tasapainoisesti ravinteita lisää se kestävyttä tuholaisia ja tauteja vastaan. Mikrobit, jotka ovat osana tautien ja tuholaisten säätelyssä, lisääntyvät maassa orgaanisen lannoituksen myötä. Maan rakenteen tulee olla kunnossa, sillä mikrobien säätely ei märässä ja tiivistyneessä maassa toimi. Kompostia käytettäessä on havaittu sen vaikutuksista kasvitauteja ja tuholaisia vastaan. Kasvin vastustuskyky on kasvanut mm. härmää vastaan ja kompostilannoituksen mahdollistaessa fenolihdisteiden saannin maasta on vihannespunkin huomattu lisääntyvän hitaammin. (Prokkola ym. 2003, 43.)

Hyvä viljelyhygienia on tärkeää ja sillä voidaan vähentää vahingontekijöitä. Tärkein toimenpide on ottaa ainoastaan terveitä taimia istutukseen. Laitteiden hyvä puhdistus sekä vaatteiden ja kenkien vaihto mansikkaviljelmien välillä vähentää tautien ja tuholaisten levittämistä. (Winter 2006, 27.) Lajikevalinnan yhteydessä kannattaa selvittää lajikkeen taudinkestävyys ja valita oman tilan olosuhteisiin kestävyydeltään sopivia lajikkeita (Prokkola 2003, 44).

Lämminvesikäsitteilyä voidaan käyttää kasvien puhdistamiseen mansikkapunkista ja sukkulamadosta. Mansikan pistokkaat kastetaan tarpeeksi kuumaan veteen, joka tappaa punkit vahingoittamatta kasveja. Tutkimuksen mukaan 8 minuutin käsittely 46 asteisessa vedessä on tarpeeksi tehokas punkkia vastaan ilman, että kasvit kärsivät. Käsittely sopii parhaiten juurtumattomille kasveille, sillä juuret voivat vahingoittua kuumassa vedessä. Frigotaimille käsittelyä ei suositella. (Winter 2016, 47.)

Mikäli mansikan tuholaisia ja kasvitauteja on paljon, tunnistamisen helpottamiseksi kannattaa hankkia alan kirjallisuutta. Yksi paljon käytetty opas on Kasvinsuojeluseuran julkaisu ”Mansikan taudit, tuhoeläimet ja hyötyeliöt”. Oppaan ovat toimittaneet Tuomo Tuovinen, Päivi Parikka ja Eija Hård. Se on pieni opas, joka on helppo ottaa mukaan mansikkaviljelmälle tuhoeläinten ja tautien tarkkailemiseen. Opas sisältää selkeitä kuvia ja tarkkailuohjeita tautien ja tuholaisten tunnistamiseen.

4.2 Tuholaiset

Mansikalla esiintyy paljon erilaisia tuholaisia, joiden vaikutus vaihtelee vuosittain alueen olosuhteista riippuen. Tuhoeläimien merkitykset sadon laatuun ja määrään vaihtelevat lajista riippuen. (Tuovinen, Parikka, & Hård 2003, 16.) Tuhoeläinten tarkkailu on tärkeä osa tuholaistorjuntaa. Jatkuvana käytäntönä kannattaa pitää silmämääräistä tarkkailua mansikkapellolla. Tarkkailussa kannattaa kiinnittää huomiota lehti- ja kukintavioituksiin, kasvien yleiskuntoon sekä hyönteisiin. (Tuovinen 2014.)

4.2.1 Kynnysarvot

Joillekin tuholaisille on määritetty kynnysarvot. Jos tuholaisia on yli määritetyn kynnysarvon, on syytä aloittaa tuholaisien torjunta. Koska luomutuotannossa kemiallisten torjunta-aineiden käyttö on kielletty, tulee torjunta suorittaa muilla menetelmillä. Alla olevaan taulukkoon 1 on koottu mansikan tuholaisien esiintymisen ajan-kohta, tuholaisen tunnistaminen ja sen kynnysarvo. (Tuovinen 2010.)

Taulukko 2. Tuholaisten kynnysarvot (Tuovinen 2010, muokattu)

Ajankohta	Tuholainen	Tarkastus ja tunnistus	Kynnysarvo
Toukokuun alku	Nälvikkääät	Aikuiset, lehtivioitus	Vatinäyte: 20-30 kpl
	Vihannespunkki	Lehdillä punertavia naaraita	25-50 %:ssa punkkeja
Ensimmäiset nuput	Vattukärsäkäs	Aikuiset, nuppuvioitus	Vatinäyte: 4 kpl, 5 vioitusta
	Pelto- ja marjaluteet	Aikuiset	Vatinäyte: 3 kpl
	Nälvikkääät	Aikuiset, lehtivioitus, munat	Vatinäyte: 20-30 kpl
	Kääriäiset	Toukat, vioitus	20 %:ssa punkkeja
	Vihannespunkki	Oireet, lehdissä punkkeja	25-50 %:ssa punkkeja
Ennen kukintaa	Vattukärsäkäs	Aikuiset, nuppuvioitus	Vatinäyte: 5 kpl, 20 vioitusta
	Pelto- ja marjaluteet	Aikuiset, toukat	Vatinäyte: 5 kpl
	Nälvikkääät	Aikuiset, toukat, vioitus	Vatinäyte: 20-30 kpl
	Lehtipistiäiset	Lehdissä ja kukinnoissa toukkia	20 %:ssa toukkia
	Ripsiäiset	Liima-ansat, nuput	Ei kynnysarvoa
	Vihannespunkki	Oireet, lehdissä punkkeja	50 %:ssa punkkeja
	Mansikkapunkki	Suppulehtinäyte	Ei kynnysarvoa
	Kirvat	Kelta-ansat, kukinnot	Ei kynnysarvoa
	Etanat	Lehdissä etanoita, pyydykset	Ei kynnysarvoa
Kukinnan aikana	Pelto- ja marjaluteet	Aikuiset, toukat	Vatinäyte: 3-5 kpl
	Ripsiäiset	Kukissa aikuisia ja toukkia	50 %:ssa ripsiäisiä
	Lehtipistiäiset	Lehdissä ja kukissa toukkia	20 %:ssa toukkia
	Vihannespunkki	Oireet, lehdissä punkkeja	50 %:ssa punkkeja
	Mansikkapunkki	Oireet, suppulehtinäyte	1-5% oireita
Sadonkorjuun lopulla ja jälkeen	Vihannespunkki	Oireet, lehdissä punkkeja	70 %:ssa punkkeja
	Mansikkapunkki	Oireet, suppulehtinäyte	2-5 %:ssa oireita

4.2.2 Vatinäyte

Karistusnäytteiden eli vatinäytteen ottaminen on hyvä ottaa käytänteeksi ennen mansikan kukintaa ja kukinnan aikana. Vatinäytteitä kannattaa ottaa useita kertoja kasvukauden aikana. Vatinäytteellä havainnoidaan etenkin vattukärsäkkäitä, muita kovakuoriaisia, luteita sekä perhos- ja pistiäistoukkia. Näytteen avulla saadaan tietoa myös muista tuhoeläimistä, kuten kirvoista ja ripsiäisistä sekä luontaisista vihollisista, kuten petoluteista ja leppäpirkoista. (Tuovinen 2014.) Vatinäytteen ottamisessa on pari ongelmakohtaa. Se on olosuhteille altis, sillä lämpötilan olisi oltava yli 15 °C, eikä sen ottaminen onnistu tuulisella tai sateisella säällä. Vatinäytteellä ei myöskään pystytä tarkkailemaan kaikkia tuholaisia. (Tuovinen 2010.)

Vatinäytettä varten pesuvati leikataan sopivaksi näytteenottovälineeksi (ks. kuvio 3). Sen jälkeen vati laitetaan varovasti mansikan lehtien ja kukkien alle. Mansikkaa karistetaan, jolloin hyönteiset tippuvat vatiin. (Ks. kuvio 4). Näyte kannattaa laittaa muovussiin, jotta voi myöhemmin rauhassa tunnistaa lajit. (Tuovinen 2014.)



Kuvio 3. Leikattu pesuvati näytteenottoa varten



Kuvio 4. Vati asetellaan lehtien ja kukkien alle, jonka jälkeen ravistellaan

4.2.3 Lehtinäytteet

Lehtinäytteillä saadaan tutkittua mansikka- ja vihannespunkin esiintyminen. Näytteitä mansikkapunkkia varten tulisi ottaa ennen rönsytämien ottoa, ennen kukinnan alkamista sekä sadonkorjuun lopulla. Näytteen ottoa varten tulee kerätä mansikkapelloilta suppulehtiä vähintään 100 kpl. Lehtien tulee olla nuoria ja avautumattomia.

(Tuovinen 2010.) Suppulehdet lähetetään Luken kasvinsuojeluohjaajalle tai Biotukselle tutkittavaksi (Marttinen 2017). Lehtinäytteitä vihannespunkkien havainnointiin voi tutkia luupilla. Lehtinäytteitä tulisi kerätä sekä kukinnan että sadonkorjuun alkamissa. Vihannespunkki kuitenkin harvemmin on ongelmana luomutuotannossa. (Tuovinen 2014.)

4.2.4 Liima-ansat

Liima-ansoilla pystytään myös tarkkailemaan mansikkapellon tuholaisia. Ne eivät kuitenkaan ole yksittäin luotettava menetelmä havainnointiin. (Tuovinen 2010.)

Liima-ansojen värit, keltainen ja sininen, houkuttelevat hyönteisiä (ks. kuvio 5).

Sekä keltainen, että sininen ansa houkuttelevat ripsiäisiä, peltoluteita ja lehtipistiäisiä.

Keltaiseen ansaan voi lisäksi tarttua lehtikirvoja. Myös kärpäsiä, harsokorentoja, nokkaluteita ja leppäpirkkoja voi esiintyä liima-ansoissa. Liima-ansoja tulee tarkkailla päivittäin, jottei muut hyönteiset peitä tarkkailtavia hyönteisiä. Liima-ansat kannattaa vaihtaa, kun tartuntapintaa on enää puolet jäljellä. Liima-ansat kannattaa asentaa lohkon reunaosiin viimeistään kukkavanojen esiin tullessa. Peltoon suositellaan asennettavaksi molempia värejä. (Liima-ansat n.d.) Jos ansoissa havaitsee luteita, on niitä pellolla. Kannattaa huomioida kuitenkin se, että luteita voi olla pellolla, vaikka niitä ei ansassa olisikaan. (Tuovinen 2010.)



Kuvio 5. Keltainen liima-ansa pellolla

4.2.5 Muiden kasvien tarkkailu

Ennen kuin tuholaiset siirtyvät mansikkaan, voi niitä esiintyä aiemmin muilla kasveilla. Peltoludetta voi havaita keväällä herukoissa, omenoissa ja pihasauniossa.

Omenoista ja kukinnan aikaan herukoista voi ottaa haavinäytteet peltoluteiden tarkkailua varten. Ripsiäisiä voi esiintyä keväällä kukkivissa rikkakasveissa. (Tuovinen 2010.)

4.2.6 Mansikkapunkki

Mansikkapunkki (*Phytonemus pallidus*) on mansikan pahin tuholainen. Se on yleinen koko maassa ja leviää helposti taimien ja ihmisten välityksellä. Naaras on pituudeltaan 0,25 mm, koiras vielä pienempi, joten sen havaitseminen ilman suurennuslasia tai mikroskooppia on hankalaa. Mansikan lehdissä näkyviä oireita ovat mm. lehtiruotien lyhentyminen, karvaisuuden lisääntyminen ja lehtien käpertyminen. Mansikkapunkin imentä vaikuttaa kasvuun ja sato alenee huomattavasti seuraavana vuonna. Peltolohkoja tulee tarkkailla varsinkin touko-elokuun aikana mansikkapunkin varalta. Punkit lisääntyvät ja elävät yleensä avautumattomien suppulehtien sisällä, eikä pieniä punkkeja voi havaita silmin, joten suppulehtinäytteet kannattaa lähettää tutkittavaksi. Ennakointi on tärkeää mansikkapunkin torjumiseksi. Istuttamiseen tulee käyttää terveitä ja puhtaita punkkivapaita mansikan taimia. Muita torjunnan keinoja ovat taimien kuumavesikäsitteily, hyvä viljelyhygienia sekä viljelykierto siten, että uutta mansikkalohkoa ei perusteta vanhan lohkon päälle tai välittömään läheisyyteen. (Himanen 2002.)

4.2.6.1 Mansikkapunkin näytteenotto

Mansikkapunkin näytteenottoa varten voidaan lehtinäytteitä kerätä tasaisesti koko lohkolta tai vain tietyistä osasta. Otannan tulee olla tarpeeksi kattava, joten näytteeksi kannattaa kerätä vähintään 100 avautumatonta suppulehteä. Kesän lopulla voi kerätä myös oireettomia lehtiä tutkittavaksi, sillä niissäkin voi olla mansikkapunkkeja tai munia. Kerätyt suppulehdet laitetaan lohkoittain esim. Minigrip-pussiin, jonka päälle kirjoitetaan päivämäärä, lohko, lajike ja muuta oleellista tietoa. (Mansikkapunkkianalyysi n.d.) Suppulehtinäytteet voi lähettää joko Luken kasvinsuojeluohjajalle tai Biotukselle tutkittaviksi (Marttinen, 2017).

4.2.7 Muita tuholaisia

Mansikkapunkin lisäksi Suomessa esiintyviä tuholaisia ovat mansikka-ankeroinen, juurihaava-ankeroinen, vihannespunkki, nälvikkäät, pelto- ja marjaluteet, vattukärsäkäs, korvakärsäkäät, sylkikaskas ja erilaiset perhostuholaiset.

4.2.8 Tuholaistorjuntakeinoja

Yksi tuholaistorjuntakeino luomutuotannossa on käyttää kasvuston imurointia. Imurilla poistetaan tuholaisia kasvustosta ennen niiden lisääntymistä. Mansikalla imurointi soveltuu varsinkin kärsäkkäiden ja luteiden torjumiseen. Käsittely tehdään ensimmäisen kerran keväällä harjaamisen yhteydessä, jolloin talvehtineet tuholaiset saadaan kasvustosta pois kuolleiden kasvinosien mukana. Myös nurmikatteiset rivivälit kannattaa imuroida. Muuten imurointia kannattaa tehdä tuholaishavaintojen perusteella ennen muninnan alkamista. Mansikoiden ollessa raakilevaiheessa, voi imurointia tarvittaessa tehdä. (Mekaaninen torjunta: ”otökkäimuri” n.d.)

Harsokatteet hidastavat nälvikkäiden, vattukärsäkkään, sylkikaskaan ja luteiden liikkumista mansikkakasvustoon. Harson alla kasvustossa talvehtineet tuholaiset ovat kuitenkin hyvässä suojassa ja on havaittu, että kateharso on edistänyt vihannes- ja mansikkapunkin lisääntymistä. Harson alla oleva kosteus suosii myös harmaahometta. (Prokkola 2003, 41.)

4.3 Kasvitaudit

Kasvitauteja aiheuttavat sienet, virukset ja bakteerit. Lisäksi kasvi voi kärsiä huonoista kasvuoloista, ravinnepuutoksista ja muista tarttumattomista taudeista. Luomutuotannossa viljelytekniikan suunnitelmallisuus ja ennaltaehkäisy ovat parhaita keinoja kasvitautilien torjuntaan. (Hannukkala 2013.)

4.3.1 Harmaahome

Harmaahome (*Botrytis cinerea*) on yksi mansikan yleisimmistä kasvitaudeista. Sen aiheuttajasieni elää kasvijätteissä ja kosteissa oloissa se pääsee leviämään itiöiden avulla. Sen vuoksi mansikalle tuleekin valita avoin kasvupaikka, eikä kasvusto saa olla liian tiheää. Harmaahome tarttuu kuihtuvien terälehtien kautta kukkapohjaan ja siitä mansikkaan. Harmaahome säilyy kuolleissa kasvijätteissä ja homeisissa marjoissa, joten ne tulisi kerätä pois. Kosteina kesinä satotappiot voivat olla huomattavia. (Skogster 2012.) Pilaantuneet ja kuiviksi muumioituneet raakileet ja kypsyneet mansikat

ovat harmaaseen kuromamassaan peittyneitä, joista harmaahome on helppo tunnistaa (Prokkola 2003, 68).

Harmaahome aiheuttaa vuosittain mansikalle huomattavia satotappioita. 2000-luvun alussa MTT tutki biologisten ruiskutteen vaikutuksia harmaahomeen torjuntaan luomumansikalla. Käytetyt käsittelyaineet olivat merilevä, pii, Binab-TF-WP, Prestop kompostiuute ja valkosipuliuute. Piitä ei saa enää käyttää luonnonmukaisessa tuotannossa. Käsittelyt eivät juurikaan tehonneet harmaahomeeseen, tosin sitä esiintyi kokeiden aikana melko vähän. Parhaimpina harmaahomeen torjuntakeinoina pidetään lajikevalintaa ja viljelytekniikkaa. Kosteus ei saisi pysyä kasvustossa, joten taimiväleillä ja yhteen riviin istuttamisella voidaan vaikuttaa viljelyteknisesti harmaahomeen torjuntaan. (Prokkola, Kivijärvi & Luoma 2003.) Tasapainoisella lannoituksella pystytään vaikuttamaan kasvin terveysteen. Liika typen saanti altistaa harmaahomeelle, sillä kasvusto rehevöityy. Kastelujärjestelmäksi sopii tihkukastelu, sillä se vähentää kosteutta kasvustossa ja harmaahomeen kuromat eivät leviä roiskeiden mukana. Jos käyttää sadetusta, on sen ajankohdalla merkitystä harmaahomeen esiintymiseen. Sadetus kannattaa ajoittaa kukinnan ja raakilevaiheen aikaan, sillä kukinnan aikana ja kypsymisvaiheessa sadetuksen on huomattu lisäävän harmaahometta. (Prokkola 2003, 71.)

4.3.2 Muita kasvitauteja

Mansikalla on paljon myös muita kasvitauteja, joita kannattaa seurata. Yleisimpiä tauteja harmaahomeen lisäksi on mansikkahärmä, tyvi- ja nahkamätä, juurilaho ja rengaslaikku.

Mansikan kulmiolaikku ja punämätä ovat vaarallisiksi luokiteltuja mansikan kasvitauteja. Niitä ei saa esiintyä myytävissä taimissa tai taimien tuotantopaikalla. Suomessa kulmiolaikkua esiintyy satunnaisesti muutamilla mansikkaviljelmillä ja punämätää on havaittu ensimmäisen kerran vuonna 2012. Tautiepäilystä tulee ottaa yhteyttä Eviran tai ELY-keskuksen kasvintarkastajaan. (Mansikan kulmiolaikku 2018, mansikan punämätä 2018.)

4.4 Tauti- ja tuholaismääritykset

Tauti- tai tuholaispäilyksen määrittämiseksi on mahdollista lähettää näytteitä tutkitavaksi Luonnonvarakeskukselle. Asiantuntija tekee selvityksen kasvien taudeista, tuholasista ja rikkakasveista. Määrityksiä tehdään joko näytteen tai kuvan perusteella tai laboratoriotutkimuksella. Erikoismäärityksiä on mahdollista saada mansikka-anke-roisesta ja juurihaava-anke-roisesta sekä analyysin vihannes- ja mansikkapunkin määristä. Näytteistä velotetaan voimassa olevan hinnaston mukaisesti. (Analyysihinnasto 2018.) Lukelle voi lähettää sähköpostikyselyä kuvien kera tai itse näytteen postitse kasvista tai tuhoeläimestä. Tarkemmat ohjeet näytteiden lähettämiseen löytyy Luken verkkosivuilta kasvinsuojelun neuvontapalveluiden näytteidenotto-ohjeiden kautta. (Näytteidenotto-ohjeet n.d.)

4.5 Biologinen torjunta

Biologisessa torjunnassa ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita vaan se perustuu luonnonmenetelmiin. Biologisia torjuntakeinoja ovat mm. petopunkit, feromonipyydykset ja tuhoeläinten luontaisten taudinaiheuttajien hyväksikäyttö. Luontaisia taudinaiheuttajia ovat virukset, bakteerit ja loiset. Kasvitaudeissa biologista torjuntaa hyödynnetään bakteerien, sienten ja sädesienten käytöllä. (Kasvituholaiten biologinen torjunta 2010.) Mansikan harmaahomeen biologisena torjuntamenetelmänä hyödynnetään mehiläisiä, jotka levittävät torjunta-aineen vieraillessaan mansikan kukissa (Rajala 2010).

4.5.1 Petopunkit

Yksi biologisen torjunnan menetelmistä on käyttää petopunkkeja. Mansikkapunkin torjuntaan käytetään ripsiäispetopunkkia (*Amblyseius cucumeris*) sekä *Amblyseius barkeri* -petopunkkia. Petopunkit levitetään mansikan kukinnan aikoihin, jos mansikkapunkin kynnyksarvot täyttyvät. Petopunkkien levitysmäärä on 20-100 petoa/kasvi. Hehtaarille tulisi varata 1-2 miljoonaa petoa. Jokaiseen riviin petopunkkeja ripotellaan n. 0,5-1 m välein. (Keinoja yhdistellen: torjuntaeliöt, pölyttäjät ja muut kasvin-

suojeluvalmisteet n.d.) Petopunkkien levityksen voi tehdä 1,5 l pullolla. Pohja leikataan pois ja pullo laitetaan kepin päähän esim. teippaamalla. (Ks. kuvio 6.) Petopunkit laitetaan pulloon, korkki otetaan pois ja pulloa ravistellaan mansikkarivien päällä (ks. kuvio 7). (Mansikkapunkin torjunta Amblyseius-petopunkeilla n.d.)



Kuvio 6. Petopunkkien levitysväline



Kuvio 7. Havainnointina petopunkkien levitystä kasvustolle

4.5.2 Mehiläiset

Mehiläisten käyttöä mansikan harmaahomeen torjuntaan on tutkittu käytännön kokeissa. Menetelmä on osoittautunut toimivaksi ja kilpailukykyiseksi sopien sekä tavanomaiseen, että luonnonmukaiseen tuotantoon. Käytännön kokeita tehtiin neljä vuotta ja niiden aikana havaittiin, että mehiläisten avulla mansikkasadot olivat suu-

rempia kuin kemiallisella torjunnalla. Kokeissa käytettiin biologista mikrobivalmistetta nimeltään Prestop-Mix. (Rajala 2010). Jauhetta levitetään mansikan kukinnan aikaan joka aamu mehiläis- ja kimalaispesiin asennettaviin vektorilevittimiin. Pölyttäjien karvoituksessa aine kulkeutuu mansikan kukkiin. Jauhetta kuluu n. 300-500 g/ha ja tarvittava pesien määrä hehtaaria kohden on kaksi. (Prestop Mix n.d.)

5 Luomumansikantaimien tuotanto

5.1 Taimituotannon käsitteitä

Mansikan taimituotanto sisältää paljon käsitteitä, jotka on hyvä tietää. Luonnonvarakeskuksen asiantuntija Sanna Kukkonen on koonnut yleisimmät taimituotannossa käytettävät käsitteet, jotka löytyvät alta. (Kukkonen n.d.)

Avojuuritaimi

Taimi, jota on kasvatettu pellolla tai penkissä ilman kasvatusastiaa. Voi olla varastoitamaton taimi tai frigotaimi.

Frigotaimi

Yleisnimitys kaikille niille taimityypeille, jotka nostetaan maasta taimien ollessa lepötilassa myöhään syksyllä. Taimet lajitellaan, pakataan ja varastoidaan -1,5 - -2 asteen lämpötilassa.

Frigopistokas

Emotaimen tuleentumisen jälkeen rönsyjonosta irrotettu juurtumaton rönsypistokas, joka varastoidaan ja juurrutetaan talven jälkeen.

Friigo A-taimi

Pienikokoinen frigotaimi, jonka juurakon halkaisija on alle 13 mm.

Frigo A+-taimi

Frigotaimi, jonka juurakon halkaisija on alle 15-18 mm ja jossa on kolme kukkavanaa. Taimista voi saada 200-250 g taimikohtaisen sadon istutusvuonna.

Frigo B-taimi

Pienikokoinen frigotaimi, jonka juurakon halkaisija on alle 13-15 mm.

Mikrotaimi/mikrolisätty taimi

Lisäys alkaa emotaimen meristeemisolukosta. Taimia voidaan lisätä ja juurruttaa ravinnealustoilla, ja ne voidaan juurruttaa myöhemmin turvepaakkuihin emotaimiksi taimituotantoa varten. Mikrolisäystä käytetään mansikan varmennetun taimituotannon alkuvaiheessa.

Paakkutaimi

Turpeeseen kennoon tai ruukkuun juurrutettu taimi, joka istutetaan paakuissa lopulliselle kasvupaikalle. Koko vaihtelee kennon mukaan.

Perusemokasvi

Varmennetun taimituotannon emokasvi. Tunnetusta lajikkeesta tai kannasta lajikeaito ja kasvintuhoojista puhdas emokasvi, jonka tuotantoa säätelee MMMa 6/17 ja valvoo Evira. Lainsäädännön uusiuduttua vuonna 2017 nimi muuttui valiotaimesta perusemokasviksi.

Satotaimi

Suurikokoinen frigotaimi, jonka juurakko > 18 mm ja jossa viisi kukkavanaa. Taimesta saadaan merkittävää satoa noin 7-8 viikon kuluttua taimien istutuksesta.

Teinitaimi

Tavanomaisesti tuotetusta emokasvista irrotettu taimi esim. rönsy, joka kasvatetaan luomumenetelmin.

Varmennettu käyttötaimi

Varmennetun taimituotannon lainsäädännön alaisuudessa tuotettu lajikeaito ja kasvintuotantoa varten viljelykäyttöön tarkoitettu taimi.

5.2 Luomulisäysaineisto

Luomumansikan tuotannossa tulee käyttää luonnonmukaisesti tuotettuja siemeniä ja taimia. Luomulisäysaineistorekisteri on Eviran ylläpitämä rekisteri, jonne luomusiemeniä ja -taimia markkinoivat yritykset voivat ilmoittaa niiden saatavuudesta. Tavanomaisesti tuotettua lisäysaineistoa voi käyttää, jos luonnonmukaisesti tuotettua ei ole saatavilla tai viljelytekniikan syiden vuoksi. Tavanomaisen lisäysaineiston käyttöön on kuitenkin aina oltava toimijakohtainen lupa, jonka voi saada ELY-keskukselta. (Luonnonmukaiset siemenet ja taimet (lisäysaineistorekisteri) 2017.)

Eviralta voi saada yleisen luvan tavanomaisen kasvullisen lisäysaineiston käyttämiseen. Lupaa ei kuitenkaan voi saada kokonaisuudessaan tavanomaisesti kasvatettuihin sato-taimiin eli mansikan juurellisiin rönsytäimiin, frigotaimiin jne. (Luonnonmukainen tuotanto 1 Yleiset ja kasvintuotannon ehdot 2017, 48.)

Poikkeusluvan voi myös saada tavanomaisesti tuotetun emokasvin irrotetusta taimesta, jota kutsutaan teinitaimeksi. Irrottamisen jälkeen teinitainta ei saa käsitellä aineilla, jotka ovat kiellettyjä luomutuotannossa. Luvan myöntäjänä joko toimijakohtaisesti ELY-keskus tai yleisellä luvalla Evira. Taimien tuottajan tulee todistaa kirjallisella vakuudella taimien kasvatustapa. (Luonnonmukainen tuotanto 1 Yleiset ja kasvintuotannon ehdot 2017, 48.)

Mansikkaa saa käyttää ja markkinoida luonnonmukaisesti tuotettuna, kun kantakasvia on kasvatettu luonnonmukaisesti kaksi kasvukautta. Ensimmäisenä vuonna luomupeltoon istutetusta tavanomaisesti tuotetusta mansikantaimesta saatavat rönsyt ovat tavanomaisia. Toisena vuonna saatavat rönsyt ovat luonnonmukaisia. (Luonnonmukainen tuotanto 1 Yleiset ja kasvintuotannon ehdot 2017,49.)

5.3 Taimien tuotanto omalla tilalla

Kasvattaessa luomutaimia omalla tilalla, on viljelyhygienia erittäin tärkeää. Luomutaimien kasvupaikan on sijaittava erillään marjantuotantoalueesta. Välineiden, vaatteiden ja käsien puhtaana pitäminen on tärkeää. Istuttamisessa emotaimien tulisi olla tauti- ja tuholaisvapaita. Havaittaessa saastuneita emotaimia tulee ne välittömästi hävittää. (Mansikan luomutaimien tuotanto tilalla n.d.)

Luomumansikan taimia voidaan tuottaa omalla tilalla. Emotaimet istutetaan toukokuussa, joko peltoon tai luomukasvualustaan muovihuoneeseen. Taimia kannattaa säännöllisesti kastella vedellä ja lannoittaa N-P-K-luomuliuoslannoitteella. Emotaimista kerätään rönsyjä kesä-heinäkuun aikana, jonka jälkeen ne juurrutetaan kennoissa luomukasvualustalla vähintään kolme viikkoa. N-P-K-luomuliuoslannoitetta annetaan heinäkuun loppuun asti. Sen jälkeen jatketaan taimien kasvatusta joko kennoissa, jolloin niille annetaan P-K-syyslannoitus, tai taimet istutetaan mansikkapelloon. (Mansikan luomutaimien tuotanto tilalla n.d.)

Taimien talvehtiminen tapahtuu joko kylmävarastossa tai ulkona. Lokakuun aikana siirretään lepotilassa olevat taimet kylmävarastoon, jossa lämpötila on -1,5 astetta. Taimien talvehtiessä kennoissa ulkona ne suojataan harsolla. Talvehtimisen jälkeen taimet istutetaan keväällä peltoon. (Mansikan luomutaimien tuotanto tilalla n.d.)

5.3.1 Paakkusatotaimien kasvatus

Mansikan paakkusatotaimien kasvatus kannattaa aloittaa toukokuussa tai viimeistään kesäkuun alun aikana. Siten ne ehtivät kasvaa suurikokoisiksi ja runsassatoisiksi. Hyvissä ajoin istutettuihin paakkusatotaimiin ehtii myös kehittyä kukka-aiheita kasvatuksen aikana. Kasvatukseen voi käyttää joko samana vuonna tuotettuja rönsytaimia tai varastoituja frigotaimia. Frigotaimia käytettäessä tulee taimista kuitenkin poistaa kukkia kasvatuksena aikana. (Karhu, Tuohimetsä & Vuorinen 2015.)

Rönsytaimet koulitaan ruukkuihin tai kasvatuskennoihin luomutuotantoon sopivaan kasvualustaan. Taimet kannattaa suojata harsolla. Jotta kukka-aiheet kehittyvät ja

taimet haaroittuvat tarpeeksi, tulee taimien kasvaa harvassa (noin 40 tainta/m²). Kasvatuspaikaksi sopii vettä läpäisevä hiekkakenttä ja pohjalla voi käyttää katekangasta. Kasvihuoneessa kasvattaessa tuuletuksen tulee olla toimiva, sillä yli 25 asteen lämmössä kukka-aiheet eivät kehity. (Karhu ym. 2015.)

Kasvinsuojelun varmistamiseksi taimien ja marjantuotannon tulee olla erillään toisistaan. Samojen työvälineiden ja vaatteiden käyttöä mansikkamaalla ja taimituotannossa tulisi välttää ilman puhdistamista. Taimia tulee tarkkailla viikoittain mahdollisten kasvintuhoajien varalta. (Karhu ym. 2015.)

Taimet tarvitsevat paljon vettä kasvatusalustoiden ollessa pieniä ja juuriston kasvaessa voimakkaasti. Riippuen sadetuskeinosta ja säästä, taimia voi olla tarve kastella useamman kerran päivässä. Runsas kastelu kuitenkin liuottaa ravinteita turpeesta, joten lannoitus on tärkeää. Se aloitetaan noin kaksi viikkoa koulinnan jälkeen ja sitä tehdään 1-2 kertaa viikossa. Alkuun käytetään lannoituskasteluna NPK-lannoitetta, jossa voi typpeä ja kaliumia olla saman verran. Myöhemmin elokuun lopulla siirytään vähempi typpiseen lannoitukseen. Ulkona varastoitaviin taimiin käytetään syyskuun lopulla typetöntä lannoitetta. Yleensä lokakuun alussa lopetetaan lannoitus kokonaan. (Karhu ym. 2015.)

Taimien kylmävarastointia varten poistetaan taimista kennot ja täysikasvuiset lehdet. Taimet pakataan erittäin ohuisiin muovipusseihin. Kylmävaraston sopiva lämpötila on -1 - -2 astetta. Liian kylmässä taimet vahingoittuvat. Ulkona varastoitavien taimien päälle asetetaan moninkertainen harso suojaaksi. (Karhu ym. 2015.)

5.4 Luomutuotannon lannoitevalmisteet ja kasvualustat

Eviran sivuilla on päivitetty luettelo luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvista lannoitevalmisteista ja kasvualustoista. Tiedot on saatu tuotteen markkinoijalta tai tuottajalta toimittamasta tuoteselostuksesta. (Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet, "Luomulannoiteluettelo" 2018.)

6 Luomumansikan esittelypelto

Keväällä 2017 Multialle perustettiin noin 30 aarin luomumansikkaviljelmä. Tilan pelto-ot ovat olleet luomutuotannossa jo 1990-luvulta, joten luomutuotannon siirtymävaihetta ei tarvinnut ottaa huomioon. Tila sijaitsee noin 240 metriä merenpinnan yläpuolella. Pelto on viettävä rinne, jonka pituus alasuuntaan on 35 metriä ja sivusuuntaan 75 metriä. Maalajiltaan pelto on hietamoreenia ja multavuusluokaltaan multava.

6.1 Viljelykierto

Ennen mansikkamaata lohkolla kasvoi vuonna 2016 valkosinappia (ks kuvio 8). Sitä edellisenä vuonna pelto oli avokesantona ja aikaisempina vuosina siinä kasvoi apilanurmea. Valkosinappikasvustoa kylvettäessä 14.6.2016 käytetty siemenmäärä oli 7 kg, mikä vastaa siemenmäärää 23



Kuvio 9. Valkosinappia heinäkuussa 2016

kg/ha. Peltoon levitettiin karjanlantaa 25 t/ha, josta tuli liukoista typpeä 50 kg/ha, fosforia 18,25 kg/ha ja kaliumia 125 kg/ha. Valkosinappi kasvoi hyvin ja kasvusto oli erittäin tiheää, joten rikkakasveja ei juurikaan ollut. Rikkakasvien torjunta onnistui hyvin, joka luomutuotannossa on tärkeää. Valkosinapilla on myös maata desinfioiva vaikutus. Kukinnan loppupuolella valkosinappi murskattiin maahan lokakuussa 2016 (ks. kuvio 9).



Kuvio 8. Valkosinapin murskaus maahan

6.2 Viljavuustutkimus

Esittelypellosta otettiin maanäyte 6.4.2017 ja se lähetettiin Mikkeliin Eurofins Viljavuuspalvelu Oy:lle. Esittelypellon viljavuustutkimuksen tulokset ovat esiteltynä kuviossa 10. Tutkimuksen mukaan pellon pH oli 6,7. Mansikalle suositeltava pH on 6 - 6,5, joten tässä pellossa pH on hieman suositeltua korkeampi. Ravinteiltaan pelto on pääosiltaan hyvä tai tyydyttävä. Fosforia pellossa oli tyydyttävä määrä. Tutkimuksessa määritettiin myös varastofosforin määrä, joka oli pellolla hyvä eli pitkällä aikavälillä fosforia on hyvin mansikalla saatavana. Tutkimuksen mukaan kaliumia oli pellolla välttävästi. Myös varastokaliumin määrä oli välttävä. Pelto on siis melko kaliumköyhää, joka on otettu huomioon lannoituslaskelmissa.

Näytteen numero	1	
Peruslokkotunnus	495006631 1	
Nimi	Rantapello	
Pintamaan maalaaji a)		HtMr
Multavuus a)		m
Johtoluku	10xmS /cm	0,8
Happamuus	pH	■ 6,7
Kalsium (Ca) a)	mg/l	□ 1700
Fosfori (P) a)	mg/l	□ 10
Kallium (K) a)	mg/l	○ 82
Magnesium (Mg) a)	mg/l	□ 170
Rikki (S) a)	mg/l	□ 10,9
Boori (B) a)	mg/l	■ 1,0
Kupari (Cu) a)	mg/l	■ 6,7
Mangaani (Mn) a)		□ 42
Sinkki (Zn) a)	mg/l	■ 10,9
Nitraattityppi (NO ₃ -N)	mg/l	< 10
KVK, kationin vaihtokapasiteet	cmol+/ kgka	11
Ca/CEC	%	75
K/CEC	%	2
Mg/CEC	%	13
Na/CEC	%	2
Kalsium (Ca), varastorav.	mg/l	2600
Kallium (K), varastorav.	mg/l	○ 733
Magnesium (Mg), varastorav.	mg/l	■ 2010
Fosfori (P), varastorav.	mg/l	■ 747

Viljavuusluokkeleimat							
Huono	●	Välttävä	○	Hyvä	■	Anneli korkea	■
Huononlainen	○	Tyydyttävä	□	Korkea	■		

Kuvio 10. Esittelypellon viljavuustutkimuksen tulokset

6.3 Lanta-analyysi

Esittelypellon lannoitukseen haluttiin hyödyntää tilan nautojen kompostoitua kuivikelantaa. Lannan kuivikkeena on käytetty turvetta. Lannasta teetettiin lanta-analyysi Eurofins Viljavuuspalvelussa, jotta saatiin tietää lannan ravinnepitoisuudet lannoitustarpeen laskemiseen. Lanta-analyysin mukaan ravinteiden kokonaispitoisuudet olivat tyypellä 24,1 g/kg ka, fosforilla 4,8 g/ kg ka ja kaliumilla 17 g/kg ka. Lannan kuiva-aineen osuus oli 17,2 %. Lanta-analyysin tarkemmat tulokset kuviossa 11.

Maanparannusaineet			Tulos (MU)
FVT17	FV	Liukoinen typpi Menetelmä : EN 13342; EN 13654-1 (mod.)	
		Typpi (N), liukoinen	3.2 g/kg ka
		Typpi (N)	0.5 kg/tonni
		Typpi (N)	0.5 kg/m ²
FVT16	FV	Kokonaistyyppi Menetelmä : EN 13654-1 (mod.); EN 13342	
(a)		Typpi (N), kokonaispitoisuus	24.1 g/kg ka
(a)		Typpi (N)	4,1 (± 0.8) kg/tonni
(a)		Typpi (N)	3.7 kg/m ²
FVT11	FV	Fosfori (P), kokonaispitoisuus Menetelmä : ISO 5516:1978	
(a)		Fosfori (P), kokonaispitoisuus	4,8 (± 0.7) g/kg ka
(a)		Fosfori (P)	0.82 kg/tonni
(a)		Fosfori (P)	0.73 kg/m ²
FVT06	FV	Kalium, (K), kokonaispitoisuus Menetelmä : ISO 5516:1978	
(a)		Kalium (K), kokonaispitoisuus	17 (± 3) g/kg ka
(a)		Kalium (K)	2.9 kg/tonni
(a)		Kalium (K)	2.6 kg/m ²
FVT13	FV	Kuiva-aine ja kosteus Menetelmä : ISO 6496:1999	
		Kuiva-aine	17,2 %
		Kosteus	82,8 %
FVT14	FV	Tilavuuspaino	
		Tilavuuspaino	880 kg/m ³

Kuvio 11. Kuivikelannan lanta-analyysi

6.3.1 Lannoitussuositus esittelypellolle

Lanta-analyysin ja viljavuustutkimuksen perusteella Eurofins Viljavuuspalvelu teki lannoitussuosituksen esittelypellolle. Suositus oli kuitenkin tehty tavanomaiseen tuotantoon, sillä heidän suosittelemansa lannoitteet eivät olleet soveltuvia luomutuotantoon. Näin ollen maksetusta lannoitussuosituksesta ei ollut juurikaan hyötyä esittelypellon ajatellen. Luomutuotannossa lannoituksen suunnittelu ei ole helppoa, sillä luomutuotantoon sopivia lannoitetta on hyvin vähän.

ProAgrian neuvojat tekivät myös lannoitustarpeelle laskelman webwisu-viljelysuunnittelu-ohjelmistolla. Koska esittelypelto oli kaliumin osalta köyhää, lannoitukseen suositeltiin biotiittia. Alla kuviossa 12 on ProAgrian tuloste lannoitussuunnitelmasta.

Rantapelto, mansikka 00663-A 0.10 ha				Lannoituksen rajoitus		
Rantapelto mansikan						
Mansikka, perustaminen	500 kg/ha	50 kg/lohko		N	P	K
Karjanlannan kokonaistyyppi vuoden aikana		164 kg/ha		140 (18)	40 (29)	(129)
Polka	14 285,7 kpl	1 428,6 kpl		20	33	116
Yara Biotiitti	5,0 tn	0,5 tn	Kevät - 2017	-120	-7	
Kompostoitu naudan lanta, tilan oma	40,0 tn	4,0 tn	Kevät - 2017	Ympäristökorvaus		
Toimenpiteet:				Käyttäjän muuttamat tarpeet		
				Ei tasausta.		

Kuvio 12. ProAgrian lannoitussuunnitelma

Lannoitussuunnitelmassa karjanlantakompostia laitetaan 40 t/ha, josta liukoista tyyppiä tulee lanta-analyysin perusteella 20 kg/ha, fosforia 33 kg/ha ja kaliumia 116 kg/ha. Maan kaliumvaroja suositeltiin lisättäväksi biotiitin avulla ja suositeltu määrä oli 5 t/ha, josta laskennallisesti tulee kaliumia 250 kg/ha. Tästä kaliumista 2/3 vapautuu kasvien käyttöön viiden seuraavan vuoden aikana eli noin 33 kg/v/ha.

6.4 Esittelypellon suunnitelma

Esittelypeltoa varten tehtiin suunnitelma riveittäin. Suunnitelmaan koostettiin tiedot riveittäin lannoituksen, kastelun, lajikkeen, katteen ja harson laittamisen suhteen. Suunnitelman mukaan rivejä tehtiin yhteensä 35. Suunnitelman mukaan kaksi viimeistä riviä oli varattuna emotaimille. 12 ensimmäisen rivin lannoitukseen käytettiin biotiitin ja kompostin yhdistelmää. Seuraavissa kuudessa rivissä käytettiin ainoastaan biotiittia lannoitteena. Seuraavat 12 riviä jätettiin kokonaan lannoittamatta. Katekoerivit lannoitettiin biotiitilla ja kompostilla. Koemielessä kastelua suoritetaan vain osalla riveistä, joka merkittiin myös suunnitelmaan. Veden runkolinjaan jokaisen rivin päätyyn asennettiin venttiili, jotta kastelua voidaan säätää rivikohtaisesti.

Mansikkalajikkeina käytettiin Honeoyeta, Bountya ja Polkaa. Vertailun helpottamisen vuoksi lajit istutettiin vuorotellen riveittäin. Katekokeissa käytettiin ainoastaan Polkalajiketta. Suunnitelman mukaan taimien lukumäärän olisi ollut 100 kpl/rivi, mutta se

ei täysin toteutunut. Taimien lukumäärä riveittäin vaihteli 81-114 kpl:een välillä. Emotaimimaalle istutettiin Lumotarta 26 kpl:tta ja Polkaa 145 kpl:tta. Mansikkaa kasvatetaan muovikatteessa 30:lla rivillä. Muovikatteen lisäksi esittelypellolla käytettiin myös muita katteita koemielessä. Katekokeessa muovin lisäksi kokeiluun levitettiin ruokohelpirouhetta ja kauran olkea. Emotaimimaalla katteiksi levitettiin tattarin-kuorta, olkea ja ruokohelpirouhetta. Lokakuussa 2017 18 riviä peitettiin harsolla talvea varten ja loput rivit jäivät peittämättömiksi. Taulukkoon 2 on koottu toteutunut suunnitelma esittelypellosta riveittäin.

Taulukko 3. Esittelypelto riveittäin

Rivi	Lannoitus	Kastelu	Lajike	Kate	Harso	Taimimäärä
1	B + K		Honeoye	Muovi	x	100
2	B + K		Bounty	Muovi	x	109
3	B + K		Polka	Muovi	x	102
4	B + K	x	Honeoye	Muovi	x	104
5	B + K	x	Bounty	Muovi	x	110
6	B + K	x	Polka	Muovi	x	102
7	B + K		Honeoye	Muovi		104
8	B + K		Bounty	Muovi		110
9	B + K		Polka	Muovi		102
10	B + K	x	Honeoye	Muovi		104
11	B + K	x	Bounty	Muovi		110
12	B + K	x	Polka	Muovi		102
13	B	x	Honeoye	Muovi	x	103
14	B	x	Bounty	Muovi	x	109
15	B	x	Polka	Muovi	x	103
16	B		Honeoye	Muovi	x	105
17	B		Bounty	Muovi	x	112
18	B		Polka	Muovi	x	101
19	Ei		Honeoye	Muovi	x	102
20	Ei		Bounty	Muovi	x	110
21	Ei		Polka	Muovi	x	84
22	Ei	x	Honeoye	Muovi	x	103
23	Ei	x	Bounty	Muovi	x	109
24	Ei	x	Polka	Muovi	x	101
25	Ei		Honeoye	Muovi		104

26	Ei		Bounty	Muovi		113
27	Ei		Polka	Muovi		99
28	Ei	x	Honeoye	Muovi		81
29	Ei	x	Bounty	Muovi		114
30	Ei	x	Polka	Muovi		97
31	B + K	x	Polka	Muovi	Katekoe	97
32	B + K	x	Polka	Ruokohelpi	Katekoe	106
33	B + K	x	Polka	Olki	Katekoe	95
34	B + K	x	Polka	Ruokohelpi, olki, tattari	Emotaimet	82
35	B + K	x	Polka + Lumotar	Tattari	Emotaimet	63 + 26 26

6.5 Esittelypellon maanmuokkaus ja lannoitus

Keväällä 2017 mansikkamaahaan levitettiin lannoitteet ja se muokattiin. Sillä tarkoituksena esittelypellossa oli testata eri lannoitustapojen sekä lannoittamattomuuden vaikutuksia, osalle pellostä lannoitetta levitettiin ja osalle ei. Lannoitteina käytettiin biotiitin ja lantakompostin yhdistelmää tai pelkkää biotiittia. Lantaa levitettiin 12 aarin alalle 4,7 m³. Biotiittia levitettiin 16 aarin alalle 1,1 tonnia. Lannoituksessa toteutunut biotiitin määrä hehtaarille oli noin 7 t ja lantakompostin määrä noin 40 m³ (34 t/ha). Lannoitteet levitettiin peltoon 18.5. lannan tarkkuuslevittimellä. Ensin levitettiin biotiitti ja sen jälkeen komposti (ks. kuvio 12). Lannoitteiden levittämisen jälkeen pelto vielä muokattiin lautasäkeellä (ks. kuvio 13).



Kuvio 12. Kompostin levitys



Kuvio 13. Pellon muokkaus lautasäkeellä

6.6 Esittelypellon mansikkapenkkinen tekeminen

Muokkauksen ja lannoituksen jälkeen oli vuorossa penkkien tekeminen. Työ tehtiin toukokuussa viikolla 21. Penkkirivejä tehtiin yhteensä 35, joista muovikateviljelyllä kasvatetaan 30 riviä ja loput avoviljelyllä, joissa katteina käytetään kokeena olkea ja ruokohelpirouhetta. Kahdella viimeisellä rivillä kasvatetaan emotaimia, jossa katteena käytetään ruokohelpirouhetta, olkea ja tattarinkuorta. Mansikkamaan viereen pystytettiin muovihuone, jossa kasvatetaan emotaimia sekä juurrutettavia rönsyjä.

Muovi levitettiin muovinlevityslaitteella. Levityslaitte saatiin vuokrattua, joten se tuli desinfioida hyvin ennen työn aloittamista (ks. kuvio 14). Desinfiointiainaneena käytettiin VirkonS-desinfiointiainetta.



Kuvio 14. Muovinlevityslaitteen desinfiointi

Koska penkit tehtiin yksirivisiksi, muovin leveys oli 120 cm:ä. Muovirulla asennettiin muovinlevityslaitteeseen. Laitteen takaosaan pystyi kiinnittämään myös samanlaisesti tihkuletkurullan. (Ks. kuvio 15.) Näin ollen muovinlevityksen yhteydessä pystyttiin saman aikaisesti vetämään myös tihkuletku maahan muovin sisään. Tihkuletku asennettiin joka riville, vaikka koemielessä kastelua toteutetaan ainoastaan osalle riveistä. Kastelua voidaan säätää joka penkin päähän laitetuista venttiileistä, joten kastelun voi sulkea niistä penkeistä, joihin ei haluta vettä tulevan. Penkkien rivien väliksi jätettiin noin kaksi metriä. Muovin levityksen yhteydessä yhdestä kahteen henkilöä seisoivat laitteen päällä varmistamassa ja painona, jotta muovi asettui peltoon tiiviisti ja laite multasi muovin reunat (ks. kuvio 16).



Kuvio 15. Muovi- ja tihkuletkurullien asentaminen muovinlevityslaitteeseen



Kuvio 16. Muovin levitys

Muovin ja tihkuletkujen laittamisen jälkeen rei'itettiin muoviin istutuskolot mansikan taimille. Taimiväliksi jätettiin 35 cm:ä ja apuvälineenä käytettiin mittatikkua, johon oli tehty merkinnät 35 cm:n välein. Reiät tehtiin apuna käyttäen sekä suksen sauvaa, että tarkoitusta varten kehitettyä rautakeppiä (ks. kuvio 17.) Istutusaukkoa tuli vielä kädellä levittää, jotta mansikan taimien istuttaminen olisi helpompaa. Reiän tekemisen yhteydessä tuli varoa, ettei tihkuletku mennyt rikki. Mansikkapenkkin rivien välit tasattiin haraamalla.



Kuvio 17. Taimivälien mittaaminen ja istutuskolojen rei'itys

Rivien alku- ja loppupäistä katkaistiin ylimääräinen muovi pois (ks. kuvio 18). Joka rivin loppupäässä tihkuletku laitettiin solmuun, jotta vesi ei kulje läpi. Rivien päätyyn muovien päälle lapioidiin vielä maata päälle.



Kuvio 18. Ylimääräisen muovin katkaiseminen

6.7 Taimien istutus

Seuraavana päivänä 22.5.2017 aloitettiin mansikan taimien istuttaminen. Taimet olivat saapuneet tilalle edellisellä viikolla ja niitä säilytettiin istuttamiseen asti navetassa, jonka lämpötila oli 7-8 astetta. Taimet olivat luonnonmukaisesti kasvatettuja ja lajikkeiksi oltiin valittu Honeoye, Bounty ja Polka. Honeoye oli paljasjuurinen taimi, kun taas Bounty ja Polka olivat frigotaimia (ks. kuvio 19). Honeoyeta ja Bountya tilattiin 1000 kpl:ta ja Polkan taimia 1500 kpl:ta.



Kuvio 19. Honyoye, Bounty ja Polka taimet



Kuvio 20. Taimien kastelu ennen istuttamista

Ennen istuttamista taimet kasteltiin hyvin, sillä ne eivät saaneet kuivua istuttamisen aikana (ks. kuvio 20). Osa frigotaimista oli valmiiksi kuolleita ja osa erittäin huonoja. Osa huonoista kuitenkin istutettiin riveihin, sillä muuten rivit olisivat jääneet vajavaisiksi. Kesäkuussa taimiriveistä laskettiin kuolleisuusprosentit, sillä kaikki eivät lähteneet kasvamaan. Kuolleisuusprosentti Polkalla oli jopa 52 % ja Bountylla 19 %. Honeoye-taimista ei kuollut

yhtään. Myöhemmin kesän aikana saatiin uusia taimia täydennykseen, jotka istutettiin kuolleiden tilalle.

Taimien istuttaminen tapahtui käsin istutuskuokkaa apuna käyttäen. Taimien istuttamisessa kiinnitettiin huomiota istutussyvyyteen. Taimen juuret eivät saaneet jäädä näkyviin, mutta täytyi olla tarkkana, ettei taimea istuttanut liian syvälle (ks. kuvio 21). Istuttamisessa työasentoon kannattaa kiinnittää myös huomiota. Istuttaminen ottaa etenkin selkään ja jalkoihin, joten asentoa kannattaa vaihdella työnteon aikana.



Kuvio 21. Sopivaan syvyyteen istutettu taimi

Työnjaon teimme siten, että yksi jakoi taimia etukäteen kottikärryillä riveille istuttamisen nopeuttamiseksi. Honeoye-lajikkeen istuttaminen oli huomattavasti nopeampaa kuin jäisten Bountyn ja Polkan, sillä niille joutui kaivamaan syvemmän ja leveämmän istutuskuopan. Kuviossa 22 taimien jakamista ja istuttamista mansikkapeltoon.



Kuvio 22. Taimien jakaminen ja istuttaminen peltoon

Istuttamisen yhteydessä yksi henkilö asensi pellon yläpäähän veden runkolinjan sekä jokaisen rivin yläpäätyyn tihkuletkulle venttiilit (ks. kuvio 23). Eri puolelle peltoa tasaisesti asennettiin maan kosteuden seurantaan varten kolme tensiometriä (ks. kuvio 24). Vedenottoa varten



Kuvio 23. Veden runkolinjan asennus

ten pellon viereen laitettiin saavi, johon asennettiin paineenalennin ja suodatin (ks. kuvio 25). Kasteluvesi oli säädetty tulemaan letkulla muutaman kymmenen metrin päässä navetassa sijaitsevasta painesäiliöstä. Seuraavaksi kesäksi on tarkoitus saada kasteluvesi tulemaan muutaman sadan metrin päässä sijaitsevasta järvestä.



Kuvio 24. Tensiometri asennettuna peltoon



Kuvio 25. Paineenalennin

6.8 Katekokeet

Esittelypellolla oli tarkoitus koemielessä testata eri katevaihtoehtoja sekä satotaimilla että emotaimilla. Katteiksi valikoitu kauran olki, ruokohelpirouhe ja tattarinkuori (ks. kuvio 26). Olkea ja tattarinkuorta katteina on tutkittu, mutta ruokohelpirouheesta ei ole tutkimustietoa mansikan katteena. Sen vuoksi oli kiinnostavaa nähdä ja saada kokemusta, kuinka ruokohelpi vaihtoehtoisena katemateriaalina toimisi.



Kuvio 26. Katekoe- ja emotaimirivit

Kesäkuun alkupuolella tehtiin katteiden levitykset. Katekokeita varten yhdelle riville levitettiin ruokohelpirouhetta ja yhdelle riville kauran olkea. Ruokohelpirouhe tilattiin Pih-tiputaalta Olesta Oy:lta. Kauran olki oli omalta tilalta. Ruokohelpirouhetta laitettiin noin 10-15 cm:n kerros mansikan taimien ympärille (ks. kuvio 27). Olkea levitettiin reilu kerros taimien ympärille ja myös rivien väliin (ks. kuvio 28). Katteiden kuljettamiseen ja levittämiseen käytettiin apuna kottikärryjä ja lapiota. Katteet tasattiin vielä käsin siten, etteivät mansikan taimet jääneet niiden alle.



Kuvio 27. Ruokohelpirouheen levitys



Kuvio 28. Oljen levitys

Emotaimimaalle levitettiin ruokohelpirouhetta, olkea ja tattarinkuorta (ks. kuvio 29). Tattarinkuori tilattiin Vilppulasta Keskisen Myllyltä. Myös emotaimimaalle katteita levitettiin reilusti mansikan taimien ympärille.



Kuvio 29. Tattarinkuorta emotaimimaalla

Kesän aikana tehtiin silmämääräisiä havaintoja katteista. Rivillä, jossa oli olkea katteena ei rikkaruohoja juurikaan näkynyt ja mansikan taimet kasvoivat hyvin. Mansikat pysyivät myös puhtaina kasvaessa olkikatteessa. Kuviossa 30 olkikatteessa kasvanutta mansikan kasvustoa.



Kuvio 30. Olkikatteessa kasvanutta mansikkaa

Ruokohelpirouheesta katteena saatiin hyviä tuloksia. Rikkakasvit eivät päässeet tiiviin katteen läpi kasvamaan. Havaintojen perusteella ruokohelvessä kasvaneet taimet olivat suurikokoisia, joten ne olivat saaneet hyvin typpeä ja kosteus oli pysynyt sopivana. Havaittiin myös, että taimet olivat vahvoja. Ruokohelpirouheessa kasvaneet mansikat eivät olleet yhtä puhtaita kuin muovissa tai oljessa kasvaneet mansikat, sillä rouhemurusia oli tarttunut marjojen pintaan. Ruokohelpirouhetta levitettiin alkujaan paksu kerros katteeksi. Rouhe ei muuttanut nopeasti muotoaan rouheesta tiiviiksi, joten sitä vyöryi taimien päälle. Sen vuoksi ruokohelpeä jouduttiin poistamaan taimien päältä. Kuviossa 31 mansikan kasvustoa, jossa katteena ruokohelpirouhetta.



Kuvio 31. Ruokohelpikatteessa kasvanutta mansikkaa

Emotaimimaan katteista havaittiin, että tattarin kuoren seassa oli myös itävää materiaalia. Tattarin taimia nousi pintaan melko runsaasti, jotka veivät ravinteita mansikalta. Näin ollen katteesta itsestään tuli rikkakasviongelma kuvion 32 mukaisesti. Havainnointiin myös, että



Kuvio 32. Itänyttä tattaria mansikkakasvustossa

tattari oli kevyttä, joka sateiden tulleessa vyöryi mansikan taimien päälle. Sen vuoksi mansikan taimia joutui kaivamaan katteen alta esiin. Kesän aikana emotaimet tuottivat heikosti taimia johtuen viileästä ja sateisesta säästä. Sen vuoksi rönsymassaa syntyi hyvin vähän kesän aikana emotaimimaalle.

6.9 Esittelypellon lannoitus ja -kastelukokeet sekä tuholaistarkkailu

Kun osa pellostä oli lannoitettu ja osa oli lannoittamatonta, oli tarkoitus tehdä havainnot myös niiden vaikutuksista kasvuun ja satoisuuteen. Kuitenkaan ensimmäisenä kasvukautena kasvussa ja satoisuudessa ei havaittu eroja lannoitetun ja lannoittamattoman välillä, joten lannoituksen vaikutuksen tarkempi analysointi jää seuraaviin vuosiin. Täydennyslannoitusta ei ole tarkoitus tehdä seuraavana vuonna.

Vertailumielessä esittelypellolla oli tarkoitus, että osaa riveistä kastellaan tarpeen mukaan ja osaa ei. Kuitenkin mansikan kasvuun lähdön varmistamiseksi perustamisvuonna kastelu on tärkeää, joten kokeilu jää kastelemattomuuden osalta seuraaviin satokausiin. Kesä 2017 oli erittäin sateinen, joten kastelua ei tarvinnut suorittaa kuin neljänä päivänä koko kesän aikana. Kasteluun kului 6 m³ vettä/kastelukerta koko alalle. Mansikkarivien väleissä kasvoi niin rikkaruohoja kuin riviväliin kylvettyä nurmea. Rivien välit ajettiin päältä ajettavalla ruohonleikkurilla neljä kertaa kesän aikana.

Kesän aikana esittelypellolla tehtiin silmämääräistä havainnointia tuholaisien osalta. Peltoon laitettiin myös keltaisia ja sinisiä liima-ansoja, joita myös tarkkailtiin (ks. kuvio 33). Liima-ansat vaihdettiin ker-
ran, sillä niihin tarttui mm. kärpäsiä melko paljon. Silmämääräisen ja



Kuvio 33. Sininen liima-ansa esittelypellolla

liima-ansoihin perustuvan tarkkailun perustella ei tuholaisia esiintynyt pellossa, joten toimenpiteitä tuholaistorjuntaan ei kesän 2017 aikana tarvinnut tehdä.

6.10 Esittelypellon sato

Ensimmäiset esittelypellon mansikat kypsyivät elokuun alkupuolella (ks. kuvio 34). Esittelypellolla tehtiin sato-
mittausta 12.8- 23.8.2017 vä-
lisenä aikana viisi kertaa. Mit-
tauksilla haluttiin saada tie-
tää keskimääräiset mansikoi-
den taimien satopainot.



Kuvio 34. Kypsiä esittelypellon mansikoita

Satoa mitattaessa punnittiin taimesta sekä hyvien, että huonojen marjojen painot. Punnituksien jälkeen sadon kokonaispaino saatiin laskemalla hyvien ja huonojen marjojen painot yhteen. Hyvien ja huonojen marjojen satopainoja vertaamalla saatiin tietoon hyvien marjojen prosentuaalinen osuus. Punnituksien perusteella Bountyn sato oli keskimäärin 10,95 g/taimi, joista hyvien marjojen osuudeksi saatiin 96,5 %. Polkan keskimääräiseksi sadoksi saatiin 27,6 g/taimi, joista 90,5 % oli hyviä marjoja. Näiden mittausten perusteella voidaan päätellä, että Bountysta saatiin vähemmän satoa kuin Polkasta, mutta laadultaan Bounty oli parempaa. Sato jäi kuitenkin molempien osalta

ensimmäisenä vuonna heikoksi, joka johtunee viileästä ja sateisesta kesästä. Sekä muoviriveiltä, että katekokeiden riveiltä saatiin kypsiä marjoja.

6.11 Emotaimet

Hankkeen yksi osa-alue oli taimituotanto tilalla emotaimista ja rönsyistä. Kokeilun vuoksi osa emotaimista istutettiin muovihuoneeseen ja osa avomaalle. Muovihuone pystytettiin mansikkapellon laitaan kesäkuun alussa (ks. kuvio 35). Tiloilla, joissa on jo ennestään mansikkaa kasvamassa, tulee taimituotannon olla erillään mansikkaviljelmästä. Tällä tilalla mansikkaa ei ole ennen kasvatettu, joten muovihuoneen pystytys mansikkamaan laidalle oli mahdollista.



Kuvio 35. Muovihuoneen pystytys

Muovihuoneeseen ruukkuihin istutettiin Polkan taimia 25 kpl:tta ja Lumottaren taimia 28 kpl:tta (ks. kuvio 36). Lumottaren taimet tulivat Laukaan tervetaimiase- malta. Kasvualustana käytettiin kahta erilaista valmistetta. Toinen oli Novarbron kasvuturve ja toinen Kiteen Mato & Multa Oy:n kasvu-

alusta.



Kuvio 36. Muovihuoneen taimiruukut

Avomaan emotaimimaalle istutettiin Lumotarta 26 kpl:tta. Avomaalla käytettiin katteina tattarinkuorta, kauran olkea ja ruokohelpirouhetta. Avomaalla emotaimien annettiin kasvattaa rivien väliin rönsymassaa, mutta sitä muodostui hyvin vähän sateisen ja kylmän kesän vuoksi. Keväällä 2018 on tarkoitus rönsymassasta leikata lepotilassa olevat rönsytaimet ja istuttaa ne suoraan peltoon.

6.12 Rönsyjen kerääminen ja istuttaminen

Elokuun aikana mansikkaviljelmältä kerättiin rönsyjä. Rönsyt leikattiin saksilla irti rivien väliin kasvaneesta rönsyjonosta. Rönsytaimesta leikattiin ylimääräiset osat pois ja siihen jätettiin yksi kahden sentin pituinen pätkä rönsyvartta (ks. kuvio 37).



Kuvio 37. Rönsyn leikkaus

Kasvatuskennoina käytettiin Pöppelmannin Bp3153/40T kennoja, joihin mahtuu 40 tainta. Kennoihin käytettiin kahta erilaista kasvualustaa. Toinen oli Kiteen Mato & Multa Oy:n tuottama kasvukuituinen ja luonnonmukainen kasvualusta, joka oli peruslannoitettu ja kalkittu. Kasvualustan raaka-aineina on käytetty ruokohelpeä sekä meri- ja järviruokoa. Toisena kasvualustana käytettiin Novarbron luonnonmukaista kasvuturvetta. Se on keskikarkeaa, vaaleaa ja ilmavaa kasvuturvetta, johon ei ole lisätty kivennäismaata. Istuttamisen jälkeen kasvukennoihin merkittiin lajike ja istutuspäivä. Leikatut rönsyt istutettiin kasvatuskennoihin kuvio 38 ja 39 mukaisesti.



Kuvio 38. Istutetut rönsytaimet kasvatuskennoissa



Kuvio 39. Täysi kasvatuskenno rönsytaimia

Kasvukennot siirrettiin muovihuoneeseen harson alle, ja niitä kasteltiin tarpeen mukaan 2-3 kertaa viikossa kastelukannulla. Kasteluveteen lisättiin kerran viikossa No-varbron Aino 1-0-3 nestemäistä luomulannoitetta. Se laimennettiin ohjeen mukaisesti 1 %:n liuokseksi. Lannoituksen antaminen taimille lopetettiin syyskuun lopulla.

Talvea varten kasvukennot siirrettiin laudoista tehtyyn kehikkoon hiekkaturvekentän päälle muovin alle kuvion 40 mukaisesti. Lokakuun puolen välin aikaan mansikan taimien päälle levitettiin harso. Runsaslumisena talvena paksu lumikerros antaa hyvän suojan taimille.



Kuvio 40. Kehikko taimille talvea varten

Taimien tuotannon onnistumisesta ja työvaiheista tehtiin havaintoja. Taimien juurruttaminen ja kasvattaminen molemmissa kasvualustoissa onnistui hyvin. Työn puolesta omien taimien kasvattaminen ei ole vaikeaa, tosin aikaa meni kauemmin kuin oli ajateltu. Taimituotannossa juurruttaminen ja hoitotoimet ovat samanaikaisesti sadonkorjuun kanssa. Arvion mukaan kuitenkin taloudellinen hyöty omien taimien kasvattamisessa voisi olla oleellinen ostettuihin taimiin verrattuna.

6.13 Syksyn toimet

Esittelypellolle levitettiin harso talvea varten lokakuun puolen välin aikaan. Harso levitettiin suunnitelman mukaan vain osalle pellostä, sillä tarkoitus oli testata ja vertailla kuinka mansikat talvehtivat harson kanssa ja ilman sitä. Talvi oli erittäin runsasluminen (yli 80 cm), joten myös lumipeite on antanut hyvän suojan mansikoille. Tarkempia havaintoja mansikoiden talvehtimisestä saadaan keväällä 2018 lumien sulettua.

7 Esittelypellon perustamiskustannukset

Luomumansikkaviljelmän esittelypellon eri työvaiheista otettiin aikaa, jotta saatiin laskettua suuntaa antavat kustannukset perustamistoimista. Kustannuksiin laskettiin myös mukaan kaikki käytetyt materiaalit, tarvikkeet ja mansikan taimet. Laskelmissa pyrittiin huomioimaan myös kaikki kesän aikana tehdyt hoitotoimenpiteet sekä taimituotantoon kulunut aika.

7.1 Traktorityö

Mansikkamaan perustamistoimet aloitettiin syksyllä 2016 murskaamalla esikasvina ollut valkosinappi maahan. 30 aarin alan murskaamiseen aikaa kului 30 minuuttia. Toukokuussa 2017 maahan levitettiin ensin biotiitti ja sen jälkeen komposti. Biotiitin levitykseen kului aikaa yksi tunti ja kompostin levittämiseen kaksi tuntia. Maa muokattiin lautasäkeellä, johon kului aikaa 30 minuuttia. Sen jälkeen kaikki pellon muokaus- ja kunnostamistoimet oli tehty, joten voitiin aloittaa mansikkapenkkin tekeminen.

Mansikkamaan muovi levitettiin traktoriin kiinnitettävällä muovinlevityslaitteella. Laitteeseen pystyttiin kiinnittämään myös tihkuletkurulla. Näin ollen muovi ja sen alle tuleva tihkuletku saatiin laitettua peltoon samanaikaisesti. Muovi- ja tihkuletkurullan asentaminen laitteeseen vai aikaa parisen tuntia ennen kuin se oli käyttökunnossa. Kaiken kaikkiaan esittelypellon 30 aarin alalle muovin levitykseen kului aikaa

yhteensä traktorilla kuusi tuntia. Sen jälkeen kuin mansikkamaa oli perustettu, traktoria vielä käytettiin apuna kivien keruussa penkkien välistä. Siihen kului aikaa noin yksi tunti. Yhteensä traktoriyötä 30 aarin pellolla tehtiin 11 tuntia.

Traktoriyölle on laskettu taulukon 3 mukaisesti työvaiheittain työmenekit 30 aarille. Traktorin työtunnin hintana käytettiin ProAgrarian 2017 maatalouskalenterin määrittämää 33 €/h. Tuntihinta on 61-80 kW tehoiselle traktorille, ja se sisältää sekä kiinteät, että muuttuvat kustannukset. (Maatalouskalenteri 2017, 148.) Koska traktorin ajamiseen tarvitaan henkilöä, on traktorilla käytettäviin työvaiheisiin laskettu myös ihmistyön osuus. Ihmistyön työkustannukseksi otettiin Luken taloustohtorin sivulta vuoden 2017 mukainen maa- ja puutarhatalouden yrittäjän tuntipalkkavaatimus, joka on 15,90 €/h. (Luke taloustohtori n.d.)

Taulukko 4. Esittelypellon traktoriyömenekki ja traktoriyön kustannus

Työvaihe	Työmenekki, h / 30 a	Traktorin kustannus, € / 30 a	Työkustannus, € / 30 a	Yhteensä € / 30 a
Valkosinapin murskaus	30 min	16,50	7,95	24,45
Biotiitin levitys	1 h	33	15,90	48,90
Kompostin levitys	2 h	66	31,80	97,80
Maanmuokkaus	30 min	16,50	7,90	24,40
Muovin levitys	6 h	198	95,40	293,40
Kivien keruu	1 h	33	15,90	48,90
Yhteensä	11 h	363 €	174,85 €	537,85 €

7.2 Ihmistyö

Ihmistyöhön on laskettu traktorilla ajon lisäksi kaikki mansikkamaan perustamiseen, hoitotoihin ja taimituotantoon liittyvät toimenpiteet. Perustamisvaiheessa ihmistyöhön kuuluvia vaiheita olivat muovin levitys, rivinvälin haraus, muovin rei'itys, taimien kasteleminen ja jakaminen penkeille sekä istutus. Istuttamisen jälkeen taimet vielä kasteltiin kastelukannulla. Perustamisvaiheessa asennettiin myös kastelujärjestelmä ja penkin päistä katkaistiin muovit, jotka on huomioitu myös laskelmissa. Perustamisvaiheen jälkeen kerättiin kivet rivien välistä, kylvettiin nurmen siemen rivien väliin sekä levitettiin katteet. Vaikka esittelypellolla oli useampia henkilöitä töissä, on kustannukset laskettu yhden henkilön työmenekin mukaan. Ainoastaan muovin levitykseen on huomioitu kahden henkilön työmenekki. Näin ollen laskelmista saatiin yhteneväiset ja ne ovat helpommin vertailtavissa. Kaikista eri työvaiheista on otettu kelloa aikaa, jonka jälkeen aika muutettiin vastaamaan koko 30 aarin alaa.

Muovin levityksessä tuli kuljettajan lisäksi olla vähintään yksi henkilö tarkistamassa, että muovi ja tihkuletku asentuvat oikein ja tiiviisti peltoon. Työmenekiksi 30 aarille saatiin kahdelle henkilölle yhteensä 12 tuntia, joista kuljettajan osuus on jo huomioitu traktorityön kustannuksessa. Yhden rivinvälin haraukseen meni aikaa 15 minuuttia. Rivivälejä oli yhteensä 34, joten kokoa alan haraamiseen meni aikaa 8 tuntia 30 minuuttia. Yhden rivin muovin rei'ittämiseen ja reikien avaamiseen kului aikaa 8 minuuttia 15 sekuntia. Muovikaterivejä oli yhteensä 31, joten koko alan muovin rei'ittämiseen meni aikaa 4 tuntia 15 minuuttia. Yksi henkilö kasteli taimet ja jakoi ne etukäteen riveille istuttamisen nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi. Siihen kului aikaa yhteensä 8 tuntia. Istutustyö sujui nopeammin paljasjuurisen Honeoyen-taimien parissa kuin frigotaimien, sillä niille piti kaivaa syvämpi istutuskuoppa. Keskimääräisesti saatiin laskettua, että koko alan istuttamiseen kului aikaa 21 tuntia 30 minuuttia. Kun taimet oli istutettu, tuli ne vielä kastella, johon kului aikaa 4 tuntia. Kastelujärjestelmän asentamiseen aikaa laskettiin menevän 8 tuntia. Penkin molemmista päistä katkaistiin muovit ja joka rivin alapäästä tihkuletku solmittiin. Muovin päälle kasattiin lisäksi maata. Yhteensä kyseisiin toimenpiteisiin kului aikaa 2 tuntia.

Penkkien ollessa valmiit, rivien välistä kerättiin kiviä, johon kului aikaa 3 tuntia. Rivien väliin kylvettiin nurmen siemen käsin, johon meni aikaa tunnin verran. Katteiden levittämiseen laskettiin aikaa menevän 9 tuntia. Taulukkoon 4 on koottu kaikki perustamisen työvaiheet, niiden menokit ja kustannukset.

Taulukko 5. Esittelypellon perustamisen ihmistyömenekki ja -kustannus

Työvaihe	Työmenekki, h / 30a	Työkustannus, € / h	Yhteensä, / 30 a €
Muovin levitys	6 h	15,90	95,40
Rivinvälien haraus	8 h 30 min	15,90	135,15
Muovin rei'itys	4 h 15 min	15,90	67,60
Taimien kastelu ja jako penkeille	8 h	15,90	127,20
Istutus	21 h 30 min	15,90	341,85
Taimien kastelu	4 h	15,90	63,60
Kastelujärjestelmän asennus	8 h	15,90	127,20
Penkin päistä muovien katkominen	2 h	15,90	31,80
Kivien keruu rivien välistä	3 h	15,90	47,70
Nurmen kylvä rivien väliin	1 h	15,90	15,90
Katteiden levitys	9 h	15,90	143,10
Yhteensä	75 h 15 min		1196,50 €

Mansikkamaan hoitotoimiin on laskettu työmenekit kastelulle, rivien välien ruohonleikkuulle, taimivälien kitkemiseen ja syksyllä harsojen levittämiseen. Koska kesä oli erittäin sateinen, ei kastelua tarvinnut tehdä kuin neljä kertaa koko kesän aikana. Yhteensä kastelukertaan kului aikaa puoli tuntia. Ruohoa leikattiin rivien välistä neljä ker-

taa kesän aikana. Ruohonleikkaamiseen kului yhdellä kertaa 1 tunti 30 minuuttia. Kesän aikana taimivälit kitkettiin kahteen kertaan. Yhteen kitkemiskertaan meni aikaa 10 tuntia. Koska kuolleiden tilalle jouduttiin istuttamaan uudet taimet, on sekin huomioitu laskelmissa. Korvaavien taimien istuttamiseen meni aikaa yhteensä 12 tuntia. Harsot levitettiin esittelypellolle lokakuussa. Harsojen levittämiseen kuului myös painojen eli kivien kantaminen harsojen päälle. Yhteensä harson levittämiseen kului aikaa 7 tuntia. Hoitotoimien työvaiheiden työmenekki on laskettu koko kesän ajalta 30 aarin osalta taulukkoon 5.

Taulukko 6. Esittelypellon hoitotoimien ihmistyömenekki ja -kustannus

Työvaihe	Työmenekki, / 30 a	h	Työkustannus, € / h	Yhteensä, / 30a	€
Kastelu 4x	2 h		15,90	31,80	
Ruohonleikkuu 4x	6 h		15,90	95,40	
Kitkeminen 2x	20 h		15,90	318	
Korvaustaimien istutus	12 h		15,90	190,80	
Harsojen laittaminen	7 h		15,90	111,30	
Yhteensä	47 h			747,30 €	

Ihmistyötä kului myös taimien tuotantoon. Muovihuone pystytettiin rönsyjä varten, joten sen pystyttäminen on myös huomioitu laskelmissa. Muita taimituotantoon liittyviä työvaiheita olivat rönsyjen keruu ja niiden istuttaminen kasvualustoihin, taimien kastelu sekä taimien siirtäminen talveksi lavalle harson alle. Elokuun aikana rönsyjä kerättiin ja istutettiin yhteensä noin 1500 kpl. Yhteen kasvukennoon mahtui 40 tainta ja sen määrän keräämiseen ja istuttamiseen kului aikaa 30 minuuttia. Rön-

syjä kerättiin useampana päivänä elokuun aikana, joten valmiiden rönsytaimien kastelu-aika vaihteli. Kastelua suoritettiin 2-3 kertaa viikossa ja yhteen kertaan on laskettu keskimääräisesti kuluva 15 minuuttia. Näin ollen parin kuukauden ajalta taimien kasteluun kului aikaa 6 tuntia. Kasvukennot siirrettiin talveksi laudoista tehtyyn kehikkoon. Aikaa kaikkien kennojen siirtämiseen kului 2 tuntia. Kasvihuoneen pystytykseen kului yhteensä 10 tuntia. Taulukossa 6 on eriteltyä kaikki taimituotantoon liittyneet työvaiheet ja niille lasketut kustannukset.

Taulukko 7. Taimituotannon ihmistyönmenekki ja -kustannus

Työvaihe	Työmenekki, h / 30a	Työkustannus, € / h	Yhteensä €
Rönsyjen keruu ja istuttaminen kasvualustaan	18 h 45 min	15,90	298,10
Taimien kastelu	6 h	15,90	95,40
Siirtäminen lavoille talveksi	2 h	15,90	31,80
Kasvihuoneen pystytys	10 h	15,90	159
Yhteensä	36 h 45 min		584,30 €

Muita kustannuksia, joita ei laskelmissa oteta huomioon, ovat laitteiden käyttökustannukset. Niihin kuuluvat veden pumppaukseen kuluva sähkön hinta sekä ruohonleikkurin käyttökustannukset. Kustannukset ovat verratenkin pieniä, sillä koko kesän osalta kasteluun kului aikaa yhteensä kaksi tuntia ja ruohonleikkuuseen kuusi tuntia.

7.3 Materiaalikustannukset

Esittelypelto perustettiin alusta alkaen. Tilalla ei ole ennen ollut mansikan tuotantoa, joten pellon perustamista varten hankittiin kaikki tarvittavat materiaalit, tarvikkeet ja taimet. Niiden kustannusten pohjalta pystyttiin laskemaan esittelypellon materiaalikustannukset perustamisen, ensimmäisen vuoden hoitotoimien ja taimituotannon osalta.

Materiaalikustannukset koostuvat viljavuustutkimuksesta, luomutarkastusmaksusta, luomuluvasta tavanomaisille emotaimille, biotiitista, muovista, kastelujärjestelmään tarvittavista osista ja sen asennuksesta, tensiometreistä, muovihuoneen tarvikkeista, kätteistä, taimituotannon kasvukennoista ja -alustoista, harsosta, katekankaista, mansikan taimista ja niiden laatikoiden palautusrahdista sekä rivien väliin kylvetystä nurmen siemenestä. Kustannuksissa on myös huomioitu muovinlevityslaitteen vuokraus, sillä tilalla ei ole siihen tarvittavaa laitetta. Hinnat ovat ilman ALV:tä. Esittelypellon materiaalikustannukset eriteltynä taulukossa 7.

Taulukko 8. Esittelypellon materiaalikustannukset

Materiaali / tarvike	Yksikköhinta, € / ha, kpl, t, rll tai m ³	Määrä, kpl, ha, kg, l tai m ³	Kokonaiskustannus, €
Viljavuustutkimus kpl	177,70 kpl	1	177,70
Luomutarkastusmaksu ha	9,76 ha	0,3	2,90
Luomulupa tavanomaisille emotaimille kpl	13,30 kpl	1	13,30
Yara biotiitti t	44,35 t	2,31	102,45
Muovinlevityslaitte, vuokra kpl	25	1	25
Mansikkamuovi rll	46,48	5	232,41
Kastelujärjestelmä kpl	1 339,16	1	1 339,16
Kastelujärjestelmän asennus kpl	232,33	1	232,33
Tensiometri kpl	37,72	4	150,90
Honeoye-taimi kpl	0,5	1 000	500
Bounty-taimi kpl	0,88	1 000	880
Polka-taimi kpl	0,88	1 500	1320
Ruokohelpirouhe m ³	250 m ³	800	200
Tattarin kuori m ³	10 m ³	2	20
Nurmen siemen rivivälit kg	4,65	10	46,50
Muovihuoneen muovi rll	40,13	2	80,26
Muovihuoneen kyllästetty lauta kpl	38,33	1	38,33
Taimilaatikoiden palautusrahti kpl	64,61	1	64,61
Kasvualusta, Kiteen Mato & Multa I	53,20 m ³	50	10,64
Kasvuturve, Novarbro säkki	2,64	3	7,91
Kasvukennot	5,10	38	193,80
Katekangas rll	55,24	2	110,88
Harso rll	367,63	1	367,63
Yhteensä			7 116,71 €

7.4 Työ- ja materiaalikustannusten yhteenveto

Yllä olevien laskelmien perusteella voidaan laskea yhteen esittelypellon työ- ja materiaalikustannukset. Traktorityön kustannukseksi saatiin 537,85 € sisältäen traktorin perus- ja käyttökustannukset sekä myös ihmistyön osuuden. Perustamisvaiheen työ- kustannukseksi saatiin 1 196,50 € ja hoitotoimien kustannus oli 747,30 €. Taimituotannon työkustannukseksi saatiin yhteensä 584,30 €. Työkustannusten yhteenlasketuksi summaksi tuli 2 792,95 €. Kaikki esittelypeltoon ja taimituotantoon käytettyjen materiaalien kustannukseksi saatiin 6 116,71 €. Näin ollen työ- ja materiaalikustannusten yhteenlaskettu summa esittelypellon osalta on 9 182,66 €. Taulukkoon 8 on koostettu kaikki kustannukset yhteen ja muutettu se hehtaariperusteiseksi.

Jos mansikasta otetaan satoa 3 vuotena, niin yhtä satovuotta kohti perustamis- ja ensimmäisen vuoden hoitokustannuksia tulee noin 3 060 €/30 aaria ja hehtaarikustannukseksi noin 10 200 €/ha. Luvussa on mukana myös taimituotanto.

Taulukko 9. Kaikkien kustannusten yhteenveto

Kustannus	€ / 30 a	€ / 1 ha
Traktorityö	537,85	1 792,83
Ihmistyö	1 196,50	3 988,33
Hoitotoimet	747,30	2 491
Taimituotanto	584,30	1 947,67
Materiaalit	6 116,71	20 389,03
Yhteensä	9 182,66	30 608,87

Lähteet

- Analyysihinnasto. 2018. Luken verkkosivut. Viitattu 6.4.2018.
https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/kasper/muutpalvelut/kasvinsuojelun_palvelut/neuvonta/analyysihinnasto
- Hannukkala, A. 2013. Kasvitautilien hallinta luomutuotannossa – Rokua 6.11.2013. PowerPoint-esitys. MTT Kasvintuotannon tutkimus, Jokioinen, Helsingin yliopisto, Maataloustieteiden laitos. Viitattu 8.3.2018.
[http://www.proagriaoulu.fi/files/ymparistoagro/hannukkala_kasvitautilien_hallinnan_periaatteet_\(2\).pdf](http://www.proagriaoulu.fi/files/ymparistoagro/hannukkala_kasvitautilien_hallinnan_periaatteet_(2).pdf)
- Himanen, S. 2002. Mansikkapunkin biologinen torjunta petopunkkinen avulla. Kirjallisuusraportti. Marjaosaamiskeskus, Ekologisen ympäristötieteen laitos, Kuopion yliopisto. Viitattu 26.2.2018. <http://mansikka.netsor.fi/kasvihuone/bioltor.htm>
- Hoppula, K. & Hoppula K. 2017. Tensiometrin käyttöohjeet. Koulutusmateriaali 15.6.2017 Luomuks-hankkeen pellonpiennarpäivillä Multialla. Järjestäjinä JAMK, ProAgria ja Luke.
- Karhu, S., Tuohimetsä, S. & Vuorinen, L. 2015. Näin kasvatat mansikan paakkusatotaimia. Artikkelit ammatillisessa konferenssijulkaisussa.
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/532256>
- Kasvituholaitosten biologinen torjunta. 2010. Artikkelit Tieteen Kuvalehden verkkosivulla. Julkaistu 1.9.2010. Viitattu 8.3.2018.
<http://tieku.fi/luonto/kasvit/kasvituholaitosten-biologinen-torjunta>, Luonto, Kasvit.
- Keinoja yhdistellen: torjuntaeliöt, pölyttäjät ja muut kasvinsuojeluvälineet. N.d. Biotus tietokortti: kasvintuhoojat ja torjuntaeliöt. Biotus Oy:n verkkosivut. Viitattu 8.3.2018. http://www.biotus.fi/wp-content/uploads/Biologinentorjunta_marjat_KOOSTE.pdf
- Kivijärvi, P., Prokkola, S., Aflatuni, A., Tuovinen, T., Parikka, P., Palojärvi, A., Kukkonen, S., Niemi, M. & Vepsäläinen, M. 2004. Luomumansikan viljelytekniikan kehittäminen. MTT:n julkaisu. Viitattu 24.7.2017. <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts73.pdf>
- Kivijärvi, P., Tillanen, A., Prokkola, S., Luoma, S., Parikka, P. & Tuovinen, T. 2002. Käykö katteeksi? Muovin vaihtoehtoja luomumansikalla. Koetoiminta ja käytäntö 59 (3): 11. Viitattu 6.9.2017. <https://core.ac.uk/download/pdf/52220572.pdf>
- Kukkonen, S. N.d. Taimituotannon käsitteitä. Koulutusmateriaali 15.6.2017 Luomuks-hankkeen pellonpiennarpäivillä Multialla. Järjestäjinä JAMK, ProAgria ja Luke.

Kukkonen, S., Vestberg, M., Tuovinen, T., Parikka, P. & Palojärvi, A. 2005. Esikasvin merkitys mansikan kasvun ja satoisuuden parantajana sekä maan kasvu kunnan ylläpitäjänä. MTT:n tutkimusraportti.

Liima-ansat. N.d. Liima-ansojen käyttö tuholai Starkkailussa ja -torjunnassa. Biotus Oy:n verkkosivut. Viitattu 7.9.2017. <http://www.biotus.fi/avomaatuhoojat/liima-ansat/>

Luke taloustohtori. N.d. Luken verkkosivut. Viitattu 9.4.2018. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/taustatiedot/Tu-loslaskelma/Kasitteiden_selityksia, Käsitteiden selityksiä.

Luonnonmukainen tuotanto 1 Yleiset ja kasvintuotannon ehdot. 2017. Eviran ohje. Viitattu 18.7.2017. https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/luomutuotannon-ohjeet/luomuohje_-1-painos-6_yleiset-ja-kasvintuotannon-ehdot.pdf

Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat lannoitevalmisteet, "Luomulannoiteluettelo". 2018. Eviran verkkosivut. Päivitetty 26.1.2018. Viitattu 9.3.2018. <https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/lannoite-ja-torjunta-aine/luomulannoiteluettelo.pdf>

Luonnonmukaisesti tuotetun lisäysaineiston saatavuus. 2017. Eviran verkkosivut. Viitattu 18.7.2017. <https://www.evira.fi/globalassets/yhteiset/luomu/siemenet-ja-taimet/lisaysaineistorekisteri20170703.pdf>

Luonnonmukaiset siemenet ja taimet (lisäysaineistorekisteri). 2017. Evira verkkosivut. Viitattu 18.7.2017. <https://www.evira.fi/yhteiset/luomu/kasvit/siemenet-ja-taimet/>

Mekaaninen torjunta: "ötökkämuri". N.d. Marjaosaamiskeskuksen verkkosivut. Viitattu 6.4.2018. [http://sss.multiedition.fi/www/fi/elinkeinopalvelut/marjaosaamiskeskus/e-soft/10_1_4.html#MEKAANINEN%20TORJUNTA:](http://sss.multiedition.fi/www/fi/elinkeinopalvelut/marjaosaamiskeskus/e-soft/10_1_4.html#MEKAANINEN%20TORJUNTA)

Maatalouskalenteri 2017. ProAgria. ProAgria Keskusten Liitto.

Mansikan kulmiolaikku. 2018. Eviran verkkosivut. Viitattu 6.4.2018. <https://www.evira.fi/kasvit/viljely-ja-tuotanto/kasvitaudit-ja-tuholaiset/vaaralliset-kasvitaudit-ja-tuholaiset/mansikan-kulmiolaikku/>

Mansikan luomutaimien tuotanto tilalla. N.d. Luomuliiketoiminnan kehittäminen Keski-Suomessa- koulutushankkeen koulutusmateriaali.

Mansikan punamätä. 2018. Eviran verkkosivut. Viitattu 6.4.2018. <https://www.evira.fi/kasvit/viljely-ja-tuotanto/kasvitaudit-ja-tuholaiset/vaaralliset-kasvitaudit-ja-tuholaiset/mansikan-punamata/>

Mansikkapunkin torjunta Amblyseius-petopunkeilla. N.d. Biotus Oy:n verkkosivut. Viitattu 8.3.2018. <http://www.biotus.fi/wp-content/uploads/Mansikkapunkin-biologinentorjunta.pdf>, Biotus-tietokortti: kasvintuhoojat ja torjuntaeliöt.

Mansikkapunkkianalyysi. N.d. Biotus Oyn verkkosivut. Viitattu 8.3.2018. <http://www.biotus.fi/wp-content/uploads/mansikkapunkkianalyysi.pdf>, Biotus-tietokortti: kasvintuhoojat ja torjuntaeliöt.

Marttinen, M. 2017. Mansikkapunkista, sen havainnoinnista ja hallinnasta. Erikoisviljelyasiantuntijan esitys 15.8.2017 pellonpiennarpäivillä Multialla. Järjestäjinä JAMK, ProAgria ja Luke.

Matala, V. 2006. Mansikan viljely. Puutarhaliiton julkaisuja nro 340. 3. uud. p. Helsinki.

Matala, V. & Dalman, P. 2000. Mansikan frigotaimien tuotantotekniikka ja varastointi. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A, nro 80.

Matala, V. N.d. Mansikan taimiin liittyvät käsitteet. Marjaosaamiskeskuksen verkkosivut. Viitattu 5.9.2017. <http://www.savogrow.fi/kehittamispalvelut/marjaosaamiskeskus/tietopankki>, Tietopankki.

Näytteidenotto-ohjeet. N.d. Luken verkkosivut. Viitattu 6.4.2018. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/kasper/muutpalvelut/kasvinsuojelun_palvelut/neuvonta/naytteidenottoohjeet

Prestop Mix. N.d. Verderan verkkosivut. Viitattu 8.3.2018. <http://verdera.fi/fi/tuotteet/ammattiviljely/prestop-mix/kaeyttoehje/>, Prestop Mix: käyttöohje.

Prokkola, S., Kivijärvi, P. & Luoma S. 2003. Luomumansikan harmaahomeelle etsittiin lääkkeitä. Koetointi ja käytäntö 2. Viitattu 13.3.2018. <https://core.ac.uk/download/pdf/52221903.pdf>

Prokkola, S., Koistinen, R. & Kivijärvi, P. 2003. Luomumansikan viljelytekniikka ja kasvinsuojelu. Kirjallisuusselvitys. MTT. Viitattu 18.7.2017. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met26.pdf>

Rajala, J. 2006. Luonnonmukainen maatalous. Helsingin yliopisto Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja. Viitattu 5.9.2017. http://www.luomu.fi/materiaalit/Luonnonmukainen%20maatalous%20-kirja/7_Puutarhakasvit_43_s.pdf

Rajala, J. 2010. Marjojen harmaahomeen torjunta biologisesti mehiläisten avulla. Luomutietoverkko. Viitattu 8.3.2018. <http://luomu.fi/tietoverkko/marjojen-harmaahomeen-torjunta-biologisesti-mehilaisten-avulla/>

Ruottinen, M. 2005. Mansikan taimet ja niiden istutus. Marjaosaamiskeskuksen verkkosivut. Viitattu 18.7.2017. <http://sss.multiedition.fi/www/fi/elinkeinopalvelut/marjaosaamiskeskus/Marjaosaamiskeskuksenmateriaalit/taimituotantoopas.pdf>, Marjaosaamiskeskuksenmateriaalit, Taimituotanto-opas.

Salonen, J., Suojala-Ahlfors, T. Tiilikkala, K. Kemppainen, R. & Eskola, A. 2017. Biohajavia katteita vihannesten rikkakasvintorjuntaan. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 36/2017. Helsinki. 26 s. Viitattu 9.3.2018. http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/540082/luke-luobio_36_2017.pdf?sequence=1

Skogster, H. 2012. Mansikan harmaahome hallintaan. Puutarha & kaupan erikoisjulkaisu Tieto & Tulos. Julkaistu 1/2012.

Soil Scout laajentaa Viljelijän Bernerin mittalaitevalikoimaa. 2017. Uutinen Viljelijän Berner verkkosivuilla. Viitattu 20.9.2017. <https://viljelijanberner.fi/ajankohtaista/soil-scout-laajentaa-viljelijan-bernerin-mittalaitevalikoimaa.html>, Ajankohtaista.

Suojala-Ahlfors, T., Hautsalo, J., Hoppula, K., Hoppula, K., Hurme, T., Iho, A., Kapuinen, P., Kivijärvi, P., Miettinen, A., Rätty, A., Salo, T., Uusitalo R. & Vestberg, M. 2017. Vihannesten ja mansikan tasapainoinen fosfori- ja typpilannoitus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2017. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 84 s.

Suojala, T., Hoppula, K., Kankaanhuhta, K., Karhula, T., Muuttomaa, E., Outa, P., Pelttonen, M., Pulkkinen, J., Tikanmäki, E. & Salo, T. 2004. Puutarhakasvien tihkukastelu ja kastelulannoitus avomaalla: Viljely, teknologia ja talous. MTT:n julkaisuja. Jokioinen.

Tuovinen, T. 2010. Mansikan tuhoeläinten torjunta. MTT Kasvintuotannon tutkimus. Viitattu 7.9.2017. http://www.savogrow.fi/files/129/Mansikan-tuholaiset_T.Tuovinen2010.pdf

Tuovinen, T. 2014. Mansikan tuholaistorjunta avomaalla ja tunnelissa, ongelmia ja IPM-ratkaisuja. MTT, Kasvintuotannon tutkimus. Viitattu 7.9.2017. http://www.savogrow.fi/files/114/Mansikantuholaistorjunta2014_Tuovinen.pdf

Tuovinen, T., Parikka, P. & Hård, E. 2003. Mansikan taudit, tuhoeläimet ja hyötyeliöt. Kasvinsuojeluseuran julkaisuja n: o 98.

Varastofosfori. N.d. Eurofins viljavuuspalvelun verkkosivut. Viitattu 8.4.2017. <https://cdnmedia.eurofins.com/european-east/media/2109247/varastofosfori.pdf>

Viljavuustutkimukset maasta. N.d. Eurofins viljavuuspalvelun verkkosivut. Viitattu 8.4.2018. <https://www.eurofins.fi/analyysipalvelumme/agro/analyysit/viljavuustutkimukset-maasta/>

Väisänen, J. 2012. Luomutilan kaliumhuolto. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Viitattu 18.7.2017. http://luomu.fi/tietoverkko/wp-content/uploads/sites/5/2014/12/Vaisanen_J_Luomutilan-kaliumhuolto_120525.pdf

Winter, C. 2006. Ekologisk odling av jordgubbar. Jordbruks verket. Viitattu 7.9.2017. http://www2.sjv.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_jo/jo06_20.pdf

Winter, C. 2016. Ekologisk odling av jordgubbar. Jordbruks verket. Viitattu 9.3.2018. http://www2.jordbruksverket.se/download/18.48700df7158ff36c89e3bf61/1481793870980/jo16_25.pdf