

Opinnäytetyö (AMK)
Kestävä kehitys
Ympäristösuunnittelija
2014

Leena Kelloniemi

KOHTI KESTÄVÄÄ VILJELYÄ

– erään viljatilán matkaopas



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kestävä kehitys

2014 | 52

Ohjaaja Sirpa Halonen

Leena Kelloniemi

KOHTI KESTÄVÄÄ VILJELYÄ – ERÄÄN VILJATILAN MATKAOPAS

Maatalous on elinkeino, jolla on suuri vaikutus ympäristöön. Samalla se on elinkeino, jonka menestys on vahvasti riippuvainen ympäristöoloista. Maatalous vaatii suuria taloudellisia investointeja. Työvoimavaltaisena, paikkaan sidottuna elinkeinona maatalous vaatii viljelijältä myös suurempaa sitoutumista kuin useat muut yrittäjyyden muodot. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää pyrkiä kehittämään maataloutta sekä ekologisesti, taloudellisesti että sosiaalisesti kestävään suuntaan.

Tässä opinnäytetyössä keskitytään varsinaissuomalaisen Huhtasen viljatilän toimintaan. Työn tavoitteena on selvittää keinoja, joiden avulla tilan toiminnan kestävyttä voitaisiin parantaa. Tarkasteluun on valittu ekologinen ja taloudellinen ulottuvuus sekä viljelijän hyvinvoinnin näkökulma. Työssä käsitellään tavanomaista ja luonnonmukaista viljelyä sekä muutamia vähemmän tunnettuja tuotantotapoja. Lisäksi työssä pohditaan tuotantotavasta riippumattomia toimenpiteitä kestävyden parantamiseksi.

Eri tuotantotapojen ympäristövaikutukset sekä taloudelliset ja sosiaaliset vaikutukset ovat moninaiset. Työssä havaittiin, että ei ole olemassa yksiselitteisesti "parasta" tuotantotapaa, vaan jokaisella tavalla on hyötynsä ja haittansa. Työn tarkoituksena onkin antaa viljelijöille tietoa päätöksenteon tueksi, ja antaa viljelijöiden tehdä päätökset omien arvojensa ja toiveidensa perusteella.

ASIASANAT:

maatalous, maanviljely, viljanviljely, kestävä maatalous

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Sustainable development

2014 | 52

Instructor Sirpa Halonen

Leena Kelloniemi

TOWARDS SUSTAINABLE FARMING – A TRAVEL GUIDE FOR A GRAIN FARM

Agriculture is an occupation with a large impact on the environment. It is also a line of work that relies its success heavily on environmental conditions. Agriculture requires great economic investments. As a labour-intensive occupation that is bound to a specific location, agriculture also requires greater commitment than several other forms of entrepreneurship. This is why developing agriculture towards ecological, economic and social sustainability is crucial.

This thesis focuses on Huhtanen grain farm in Southwest Finland. The aim of the thesis is to find ways for improving the farm's sustainability. Different ways of production are viewed from ecological and economic perspective. The aspect of the farmer's well-being is also considered. The thesis addresses conventional and organic farming as well as a few less known means of production. A number of independent sustainability-improving measures are also presented in the thesis.

The environmental, economic and social impacts on different forms of farming are varied. This thesis discovered that an unambiguously "best" way of farming does not exist, but each method has its advantages and disadvantages. Thus the aim of this thesis is to provide the Huhtanen farmers with the information and let them make their decisions based on their own values.

KEYWORDS:

agriculture, farming, grain farming, sustainable agriculture

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TIETOA TILASTA	9
2.1 Perustietoja	9
2.2 Viljelyhistoria	9
2.3 Nykytilanne	9
2.4 Tuet	10
2.5 Viljelyn haasteita	10
2.6 Toiveita tulevaisuuden varalle	11
3 TAVANOMAINEN VILJELY	14
3.1 Tavanomaisen viljelyn määritelmä	14
3.2 Tavanomainen viljely ja ympäristö	15
3.2.1 Energiankulutus	15
3.2.2 Ilmastopäästöt ja ilmastonmuutos	16
3.2.3 Päästöt vesistöihin	17
3.3 Taloudellinen ulottuvuus	18
3.4 Sosiaaliset vaikutukset	20
4 LUONNONMUKAINEN VILJELY	22
4.1 Luonnonmukaisen viljelyn määritelmä	22
4.1.1 Lainsäädäntö	22
4.1.2 Luomuvälvonta	23
4.1.3 Luomusuunnitelma	23
4.2 Luonnonmukainen viljely ja ympäristö	24
4.2.1 Energiankulutus	24
4.2.2 Ilmastopäästöt ja ilmastonmuutos	25
4.2.3 Päästöt vesistöihin	25
4.3 Taloudellinen ulottuvuus	26
4.4 Sosiaaliset vaikutukset	27
5 MUUT TUOTANTOTAVAT	29
5.1 Biodynaaminen maatalous	29
5.1.1 Biodynaamisen ja luonnonmukaisen viljelyn erot	29

5.1.2 Biodynaamisen viljelyn edut	30
5.2 ”Suojeleva maatalous”	31
5.2.1 Suojelevan maatalouden toimintaperiaatteet	31
5.2.2 Suojelevan maatalouden hyödyt ja haasteet	32
5.3 Kestävä tehostaminen	33
6 MUITA TOIMENPITEITÄ	34
6.1 Viljelykierron monipuolistaminen	34
6.2 Palkokasvit osana viljelykiertoa	34
6.3 Energiansäästö	36
6.3.1 Maatalouskoneiden polttoaineenkulutus	37
6.3.2 Viljan kuivaus	39
6.4 Muut mahdolliset toimenpiteet	43
6.4.1 Ruuhkahuippujen tasaus	43
6.4.2 Sadon myynti	43
6.4.3 Toimeentulon täydennystä muualta kuin viljelystä	44
6.4.4 Työssä jaksaminen ja hyvinvointi	44
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	46
LÄHTEET	48
 KUVAT	
 Kuva 1. Viljan puintikosteuden vaikutus lämmönsietoon (Ahokas 2013, 70).	42
 TAULUKOT	
 Taulukko 1. Tavanomaisen viljelyn tukimuodot Huhtasen tilalla vuonna 2013.	19
Taulukko 2. Luonnonmukaisen viljelyn tuet (Maaseutuvirasto 2013).	26

1 JOHDANTO

Maatalous on historiallisesti tärkeä elinkeino. Maa- ja metsätaloudella on ollut tärkeä rooli maaseudun kulttuurin, maiseman ja historian muodostumisessa. Vuosien saatossa maataloudessa on tapahtunut suuria muutoksia, joilla on vaikutuksia ympäristön tilaan, viljelijän taloudelliseen ja sosiaaliseen asemaan sekä maaseudun kulttuuriin. (Silvasti 2010, 63.)

Maatalous kytkeytyy läheisesti kestäväen kehityksen eri osa-alueisiin. Maatalous perustuu uusiutuvien luonnonvarojen kuten maan, aurinkoenergian ja kasvillisuuden käyttöön. Luonnonvarojen käytön tulisi tapahtua uusiutumisen ja luonnollisen kasvun rajoissa loppuun kuluttamisen sijasta. Maan viljavuuden heikentymistä, ilmaston kannalta haitallisia päästöjä ja ympäristön saastumista pyritään välttämään ekologisesti kestävässä maataloudessa. Maatalous on uusiutuvien luonnonvarojen lisäksi ainakin toistaiseksi riippuvainen myös uusiutumattomista luonnonvaroista. Pyrkimys uusiutumattomien luonnonvarojen käytön minimointiin energiaa säästämällä, ravinteita kierrättämällä ja vaihtoehtoisia energialähteitä kehittämällä on tärkeä osa kestävää maataloutta. (Rajala 2004, 11-12.) Tiivistettynä ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävä maatalous tarkoittaa hyvää tulosta ja suuria satoja pienellä taloudellisella panostuksella ja sopivalla työmäärällä ilman suuria ympäristövaikutuksia.

Tuotantotavasta riippumatta maataloudella on aina ympäristövaikutuksia. Maan muokkaaminen pelloiksi aiheuttaa muutoksia olemassa oleviin ekosysteemeihin. Kun suurilla aloilla viljellään samaa viljelykasvia, peltoalueiden biologinen monimuotoisuus heikkenee. Peltoviljelyssä käytettävät ulkopuoliset tuotantopanokset kuten lannoitteet ja kasvinsuojeluaineet saattavat vaikuttaa myös ympäröivien metsäalueiden monimuotoisuuteen, ja mahdolliset ravinnehuuhtoumat pelloilta vesistöihin saattavat aiheuttaa rehevöitymistä ja ekosysteemien tasapainon horjumista. Voimistuva ilmastonmuutos saattaa jossain määrin hyödyttää pohjoisten viljelyalueiden kuten Suomen kasvinviljelyä, mutta sen mukanaan tuomiin muutoksiin on silti osattava sopeutua (Helenius ym. 2012, 12). Jo 1990-luvulla Suomen kansallisen maatalouspolitiikan pitkän aikavälin ohjelmassa-

sa on todettu, että maatalouden harjoittamisen tulee tapahtua sopusoinnussa ympäristön-, luonnon-, maaperän- ja vesiensuojelun kanssa, jotta Suomen luonnon ja ympäristön puhtaus saadaan säilytettyä (Silvasti 2010, 57).

Maatalouden taloudellinen kestävyys liittyy sekä kansantalouteen että viljelijän toimeentuloon. Maatalouden ylläpitäminen Suomessa voi parantaa Suomen omavaraisuusastetta ja huoltovarmuutta. Globaali talousjärjestelmä takaa, että ilmastonmuutoksen kielteiset taloudelliset vaikutukset näkyvät myös Suomen taloudessa. Kansainvälistyneessä talousjärjestelmässä viljelykasvien maailmanmarkkinahinnat vaikuttavat olennaisesti tuottajahintojen kehitykseen myös Suomessa. Viljelijän työssä taloudellinen epävarmuus on alati läsnä. Viljelijän toimeentulo niin Suomessa kuin muualla Euroopassa on pitkälti maataloustuki-järjestelmän varassa.

Viljelyn taloudellinen kestävyys vaikuttaa olennaisesti myös viljelyn sosiaaliseen kestävyteen, ja nämä kaksi osa-aluetta ovat osin hyvinkin lähellä toisiaan. Ruoan hinta on kytköksissä viljelyn taloudelliseen kannattavuuteen, mutta kohtuullista ruoan hintaa voidaan pitää myös osana sosiaalista kestävyyttä, sillä mikäli ruoan hinta karkaa liian korkeaksi, sosiaalisilta vaikutuksilta ei voida välttyä. Huoli riittävästä toimeentulosta ja toiminnan kannattavuudesta voi heikentää viljelijän hyvinvointia. Muita tärkeitä viljelijän hyvinvointiin vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi työssä jaksaminen, ihmissuhteet, työturvallisuus, terveys, elämäntavat ja yleinen toimintaympäristö. (ProAgria Keskusten Liitto 2009, Yliselän 2009, 6-7 mukaan.)

Tässä työssä on tarkoitus kartoittaa kestävän maatalouden toteuttamismahdollisuuksia Huhtasen veljesten viljatilalla Metsämaalla Varsinais-Suomessa. Tarkoituksena on selvittää, miten ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys toteutuvat luonnonmukaisessa ja tavanomaisessa viljelyssä. Lisäksi tarkoituksena on tarkastella muita tuotantotapoja ja mahdollisia tuotantotavasta riippumattomia toimenpiteitä, joiden avulla voisi turvata mahdollisimman laaja-alaisen kestävyuden toteutumisen juuri tällä kyseisellä maatilalla. Työn tarkoitus ei ole kertoa mitä pitäisi tehdä, vaan kartoittaa eri vaihtoehtoja ja tarkastella niitä kestävän kehityksen viitekehyksessä sekä koota mahdollisimman kattava tietopa-

ketti viljelijöiden oman päätöksenteon tueksi. Työssä asioita tarkastellaan viljelijän näkökulmasta ja nuorten viljelijöiden näkemykset huomioidaan, jotta jälleen uusi viljelijäsukupolvi jaksaisi työssään ja omalta osaltaan turvaisi tämän elintärkeän elinkeinon jatkuvuuden.

Materiaalina työssä on käytetty järjestöjen, Maa- ja metsätalousministeriön ja kaupallisten toimijoiden tuottamia raportteja, selvityksiä ja tietopaketteja. Lisäksi materiaalina on käytetty eri tieteenalojen toimijoiden julkaisemia teoksia maatalouteen liittyvistä ympäristö- ja sosiaalisista kysymyksistä. Viljelijöiden näkemyksiä on selvitetty hyvin vapaamuotoisen keskustelun kautta.

2 TIETOA TILASTA

2.1 Perustietoja

Työn keskiössä oleva maatila sijaitsee Varsinais-Suomessa, Loimaan kunnassa, Metsämaan kylässä. Turkuun ja Tampereelle on matkaa suurin piirtein yhtä paljon. Tilan omistaa Maatalousyhtymä Huhtanen Heikki ja Huhtanen Jaakko. Koko tilan pinta-ala on noin 210 hehtaaria, josta metsää on noin 60 hehtaaria ja peltoalaa noin 150 hehtaaria. Peltoala on jaettu 28 viljelylohkoon, joista pienin on kooltaan 0,16 hehtaaria ja suurin 31,97 hehtaaria. Lohkoista pienimmät ja hankalimmin viljeltävät ovat luonnonhoitopeltoina.

2.2 Viljelyhistoria

Huhtasen tila on ollut saman suvun hallussa jo 1600-luvulta lähtien. Tilalla on viljelty ja pidetty kotieläimiä; nautoja, sikoja, hevosia ja kanoja. Nykyisten omistajien isä luopui viimeisistä nautoista 1980-luvun alussa, ja siitä lähtien tila on toiminut kasvinviljelytilana. Tilalla on viljelty viljoista vehnää, ohraa, kauraa ja ruista. 1980- ja 1990-luvuilla viljeltiin hennettä. Pellavaa kokeiltiin 20 hehtaarin alalla vuonna 2008, mutta se osoittautui hankalaksi puida ja kuivata, joten viljelystä luovuttiin. Lisäksi tilalla on viljelty rypsiä ja rapsia. Tilaa on aina viljelty tavanomaisin menetelmin.

2.3 Nykytilanne

Syksyllä 2012 tilalla tehtiin sukupolvenvaihdos. Omistajuus ja sen mukana vastuu päätöksenteosta sekä taloudellinen valta ja vastuu siirtyivät isältä pojille Heikille ja Jaakolle. Omistajuus on jaettu tasapuolisesti puoliksi. Aiemmin molemmat ovat osallistuneet tilan töihin lähinnä kiireisinä aikoina keväisin ja syksyisin. Heikki on suorittanut maatalousalan perustutkinnon ja on ammatiltaan maaseutuyrittäjä. Jaakko on liki valmis maatalous- ja metsätieteiden kandidaat-

ti. Heikki asuu Turussa ja käy tilalla töissä, ja Jaakko viettää yliopistopintojensa vuoksi vielä paljon aikaa Helsingissä. Isä auttaa tilan töissä vielä paljon.

Vuonna 2013 Huhtasen tilalla viljeltiin ohraa 24,27 hehtaarilla, vehnää 39,73 hehtaarilla, kauraa 22,51 hehtaarilla ja rapsia 31,97 hehtaarilla. Kumina otettiin uutena kasvina viljelyyn. Sitä kylvettiin 8,69 hehtaarin alalle. Kumina on syväjuurinen monivuotinen kasvi, josta ensimmäisenä viljely kautena ei saada satoa. Satoa korjataan kahdella seuraavalla kaudella. Nurmipeltoa oli 22,69 hehtaaria, josta luonnonhoitopeltoa 8,32, viherlannoitusnurmea 8,83 ja suojavyöhykettä 5,54 hehtaaria. Vuonna 2013 viljelyä jatkettiin toistaiseksi tavanomaisin menetelmin.

2.4 Tuet

Vuonna 2013 tilalle maksettiin tilatuen, luonnonhaittakorvausten, peltotuen ja luonnonhoitopeltotuen lisäksi valkuais- ja öljykasvipalkkio. Ympäristötuen lisätoimenpiteistä käytössä olivat typpilannoituksen tarkentaminen peltokasveilla, viljelyn monipuolistaminen, tehostettu talviaikainen kasvipeitteisyys sekä tuhoeläinten tarkkailumenetelmien käyttö. Läheisestä kanalasta tuotua lantaa levitettiin viherlannoitusnurmelle, joka on keväällä 2014 tarkoitus ottaa viljelykäyttöön. Viljelyssä oleville pelloille lantaa ei levitetty.

2.5 Viljelyn haasteita

Kuten Loimaan ja ympäryskuntien lisänimi "Saviseutu" antaa ymmärtää, maaperä alueella on pääosin savista. Savimaa on usein märkänä helposti tiivistyvää ja kuivana kovaa. Maaperän laatu asettaa rajoituksia viljelykasvien valinnan suhteen. Viljelykierrossa olisi hyvä suosia syväjuurisia, maata muokkaavia kasveja. Tähän tarkoitukseen kumina on oikea valinta. Syksyisin ja keväisin pelloille kerääntyy vettä. Tilanne voisi olla korjattavissa ojituksen tarkastamisella ja korjaamisella.

Tilan pellot ovat viljelijöiden kertoman mukaan hieman typpi- ja fosforiköyhiä. Tilannetta voisi parantaa lisäämällä orgaanisen lannoituksen määrää tai lisäämällä viljelykiertoon palkokasveja, jotka kykenevät sitomaan typpeä ilmasta ja muuntamaan sen kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Palkokasveista kerrotaan lisää luvussa 6.1.1. Pelloilla myös esiintyy vaihtelevissa määrin hukka-kauraa, jonka havaitseminen ja hävittäminen on työlästä.

Huhtasen tilalla on yhteensä kolme kuivuria, joista vanhin on melko huonossa kunnossa. Myös keskimmäisen kuivurin siilot vuotavat ja elevaattorikuiluihin kertyy kosteutta sateisina aikoina keväisin ja syksyisin. Siilojen tilkitsemiseen, viljan lapiointiin ja veden äyskäröimiseen kuluu ylimääräistä työaikaa. Vanhat kuivurit eivät myöskään ole kovin energiatehokkaita.

Viljanviljelyssä ruuhkahuiput sijoittuvat kevään kylvöaikaan ja syksyn puintiaikaan. Pitkät työpäivät ovat viljelijälle raskaita sekä henkisesti että fyysisesti. Sukupolvenvaihdos maatilalla on suuri muutos sekä jatkajien että luopujien elämässä, ja siihen sopeutuminen voi viedä aikaa (Silvasti 2010, 101). Nuorille isännille on tärkeää saada tukea ja tietoa tilan entisiltä omistajilta, tässä tapauksessa isältä, mutta vielä tärkeämpää on oppia ja löytää oma tapa toimia ja tehdä työtä. Joskus näiden asioiden välillä tasapainoilu voi olla haastavaa. Nuorille viljelijöille myös vastuun- ja työnjaon suunnittelu voi olla haasteellista. Maatilalla kunkin työntekoon osallistuvan olisi hyvä tietää mitä pitää tehdä, milloin ja kuka tekee. Silvastin (2010, 157) mukaan viljelijät pitävät työtään kuluttavana ja fyysisesti raskaana, mutta silti työtä tehdään usein ahkerasti, jopa oman terveyden kustannuksella. Nuorten viljelijöiden olisi löydettävä tasapaino työn ja vapaa-ajan välillä oman hyvinvointinsa turvaamiseksi, vaikka se yrittäjälle voi usein olla kovin vaikeaa.

2.6 Toiveita tulevaisuuden varalle

Viljelijäveljeksistä Heikki Huhtanen pitää tärkeänä sitä, että hän tulevaisuudessa saisi toimeentulonsa kokonaan maanviljelystä, eikä hänen tarvitsisi käydä tilan ulkopuolella töissä. Hän haluaisi hyödyntää kehittyvää teknologiaa suunnittelun

helpottamiseksi ja viljelytuloksen parantamiseksi. Heikki on kiinnostunut viljelemään itselleen uusia viljelykasveja kuten öljyhamppua, ruista ja hernettä. Hän on kiinnostunut myös rapsin ja syysviljojen viljelystä. Ainakaan toistaiseksi hän ei ole kiinnostunut geenimuunneltujen kasvien viljelystä.

Heikki haluaisi kehittää viljelyä tilalla luonnonmukaisempaan suuntaan, mutta ei ole ehdottomasti luomuviljelyn kannalla. Peltojen ja ympäristön biologinen monimuotoisuus on hänelle tärkeää. Sen vuoksi hän ei haluaisi käyttää kasvinsuojeluaineita, ellei se ole välttämätöntä. Hänen näkemyksensä mukaan kasvinsuojeluaineet eivät valikoi kohdettaan, vaan ovat yhtä haitallisia niin hyödyllisille kuin haitallisillekin kasveille ja eläimille. Toisaalta kasvinsuojeluaineiden käyttö helpottaa työntekoa huomattavasti ja vähentää mekaanisen muokkauksen tarvetta. Kemiallisten lannoitteiden käyttöä Heikki ei pidä kielteisenä asiana. Taloudellisesti lannoitteet ovat kuitenkin suuri menoerä, ja Heikin mielestä olisi hyvä saada peltojen kasvukuntoa paremmaksi, jotta lannoitteiden käyttöä voitaisiin vähentää. Tulevaisuudessa Heikki haluaisi pystyä hyödyntämään enemmän nykyään jätteinä pidettäviä ravinnelähteitä kuten kanojen, nautojen ja jopa ihmisten lantaa.

Jaakko Huhtanen haluaisi veljensä tavoin saada koko toimeentulonsa maanviljelystä, mutta olisi valmis tekemään muitakin töitä lähinnä talviaikoina, kun maatilalla on hiljaisempaa. Hänen mielestään toimintatapoja ja työntekoa voisi yksinkertaistaa hankkimalla työtä helpottavia koneita tai tarvikkeita, mikäli niitä on saatavilla. Työtaakan keventäminen on Jaakolle tärkeää, vaikka se vaatisikin investointien tekemistä. Jaakko pitää tilan nykyistä viljelykasvivalikoimaa hyvänä, mutta on avoin myös uusille viljelykasveille. Kuminan viljelyalaa voisi hänen mielestään laajentaa, jos viljely onnistuu, ja tulevat sadot ovat riittävän runsaita. Mikäli rypsin ja rapsin viljely hankaloituu liiaksi peittaukseen käytettävien neonikotinoideja sisältävien aineiden käyttökiellon myötä, niiden tilalla voisi Jaakon mielestä viljellä kuminaa. Jaakko sanoo itselleen tärkeimmän painopisteen tällä hetkellä olevan käytännön kokemuksen kartuttamisessa ja siinä, että oppii maanviljelyssä tarvittavat tiedot ja taidot, jotta voi kehittyä viljelijänä itsenäiseksi ja tietää itse mitä pitää tehdä, miten ja milloin. Tavoitteena olisi saada tila pyö-

rimään veljen kanssa niin, että isä voisi jäädä tilan töistä taka-alalle. Jaakolla ei ole vielä suuria visioita tulevaisuudesta, mutta hän pitää mahdollisena, että tilakokoa voitaisiin kasvattaa, ja tilan nykyisiä rakennuksia voitaisiin korjata tai laajentaa tai jopa rakentaa uusia. Tilakoon kasvattaminen riippuu omista resursseista ja taloudellisesta kannattavuudesta.

Jaakolle viljelijän työssä tärkeää on jatkaa perhetilaa mahdollisimman hyvin, tuottaa laadukkaita maataloustuotteita ja saada työstään kunnollinen korvaus. Sukutilan jatkuvuus myös seuraaville sukupolville edellyttääkin maatilán pitämistä elinvoimaisena. Se vaatii kestävän kehityksen periaatteiden noudattamista: tulee turvata nykyisten sukupolvien hyvinvointi riistämättä tulevilta polvilta mahdollisuutta hyvään elämään.

3 TAVANOMAINEN VILJELY

3.1 Tavanomaisen viljelyn määritelmä

Tavanomaisella eli kemiallis-teknisellä viljelyllä tarkoitetaan nykyisin vallitsevaa ns. perinteistä viljelyä, jossa tyypillisesti käytetään pääasiassa keinotekoisia lannoitteita ja kasvinsuojeluaineita. Sitä on harjoitettu Suomessa 1950-luvulta lähtien. Tavanomaisessa maataloustuotannossa on perinteisesti korostettu erikoistumista ja tuotannon tehokkuutta. (Rajala 2004, 21.) Työssä tarkastelun kohteena olevalla tilalla harjoitetaan tavanomaista viljelyä.

Euroopassa perinteistä viljelyä on ohjattu enemmän integroidun eli IP-tuotannon suuntaan. IP-tuotannon tavoitteena on korostaa ekologisuuksia tavanomaisen viljelyn piirissä. Pyrkimyksenä on vähentää kemiallisten tuotanto-panosten käyttöä ottamalla entistä paremmin huomioon niiden käyttötarve ja korvaamalla niitä mahdollisuuksien mukaan luonnollisilla mekanismeilla, joiden toiminta perustuu ympäristön tarjoamiin ekosysteempipalveluihin. Integroidulla tuotannolla pyritään ylläpitämään ja parantamaan maan kasvukuntoa ja peltoympäristön monimuotoisuutta. Painopisteenä on biologisten, teknisten ja kemiallisten tuotantomethodien välisen tasapainon löytäminen, jotta maataloustuotannossa voitaisiin vastata sekä ekologisen, taloudellisen että sosiaalisen kestävyuden vaatimuksiin. (International Organisation for Biological and Integrated Control 2004, 4.) Suomessa Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen mukaan kasvinsuojeluaineiden ammattikäyttäjien on tullut noudattaa IP-tuotantoon läheisesti kytkeytyvän integroidun kasvinsuojelun (Integrated Pest Management, IPM) periaatteita 1.1.2014 lähtien. Siinä tuhohyönteisten ja -kasvien esiintymistä pyritään ennaltaehkäisemään monipuolisella viljelykierrolla ja maan muokkauksella ja täten vähentämään kasvinsuojeluaineiden käyttötarvetta. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2013.)

Geenimuunnellut organismit herättävät paljon keskustelua sekä viljelijöiden ja kuluttajien että tieteenharjoittajien keskuudessa. Geenimuuntelua pidetään näkökulmasta riippuen joko uhkana tai mahdollisuutena tulevaisuuden maanvilje-

lylle. Tällä hetkellä Suomessa ei ole kaupallisessa viljelyssä yhtään GM-lajiketta, mutta tulevaisuudessa tilanne voi olla toinen. Tavanomaisessa viljelyssä EU:n hyväksymien GM-lajikkeiden viljely on sallittua. Luomuviljelyyn siirtäessä tästä mahdollisuudesta on luovuttava, sillä luonnonmukaisen viljelyn säännökset eivät salli geenimuunneltujen kasvien viljelyä.

3.2 Tavanomainen viljely ja ympäristö

Maatalouden ympäristövaikutukset ovat kiistattomat. Vaikutukset voivat olla myönteisiä tai kielteisiä. Usein viljelijöiden oma näkemys viljelyn ympäristövaikutuksista voi olla ristiriidassa tieteellisen tiedon kanssa, ja etenkin oman toiminnan kielteisiä vaikutuksia voi olla vaikea hahmottaa. Maatalouden ja ympäristökuormituksen välistä yhteyttä saatetaan vähätellä tai yhteyden olemassaolo voidaan kieltää kokonaan. Koska viljelijöiden luontosuhde perustuu tuottamiseen, ympäristönäkökulmasta olisikin tärkeää, että viljelijät löytäisivät uudelleen ennen maataloustuotannon tehostumista ja teknistymistä vallinneen tiedon siitä, miten tuotanto tapahtuu tasapainossa ympäristön kanssa. (Silvasti 2010, 149-150, 164-165.) Ympäristövaikutusten tunnistaminen ja hallitseminen on tärkeää paitsi luonnon, myös viljelijän työn ja toimeentulon kannalta. Tasapainoinen toiminta ympäröivän luonnon kanssa antaa viljelijälle mahdollisuuden hyödyntää ympäristön tarjoamia ns. ekosysteemipalveluja, kuten tuhohyönteisten luontaisia vihollisia. Epätasapaino puolestaan voi vaikeuttaa viljelyolosuhteita entisestään.

3.2.1 Energiankulutus

Peltoviljely kuluttaa paljon energiaa sekä suorasti että epäsuorasti. Suurin osa kulutettavasta energiasta tuotetaan fossiilisten polttoaineiden avulla. Suoraan energiankulutukseen luetaan maatilalla käytettävä sähkö ja ajoneuvojen polttoaineet. Epäsuoraa energiankulutusta on lannoitteiden, kasvinsuojeluaineiden ja kalkin, koneiden, rakennusten ja palvelujen tuottamiseen käytettävä energia. (Ahokas & Mikkola 2012, 57.)

Tavanomainen viljely on riippuvainen maatalousyksikön ulkopuolisista tuotantopanoksista kuten keinolannoitteista ja kasvinsuojeluaineista. Lannoitteissa käytettävä fosfori saadaan maaperästä louhimalla. Väkilannoitteiden typen valmistamiseen käytetään fossiilista energiaa runsaasti kuluttavaa Haber-Bosch -menetelmää, jonka avulla maakaasusta ja ilmakehän tpestä saadaan ammo- niakkia. (Alakukku 2012, 71.) Peltoviljelyssä suurin energiankulutus onkin maa- talouskemikaalien, erityisesti typen, valmistuksella. Kemikaalien osuus peltovil- jelyn energiapanoksesta on 50 – 75 %. (Ahokas & Mikkola 2012, 57.) Kasvin- suojeluaineiden käyttö myös vähentää pellon ekosysteemin kasvi- ja hyönteisla- jien monimuotoisuutta (Alakukku 2012, 71). Suuri fossiilisilla energianlähteillä tuotetun energian kulutus aiheuttaa myös mittavia kasvihuonekaasupäästöjä, ja väkilannoitteiden runsaalla käytöllä voi olla vesistöjä rehevöittävä vaikutus. Vä- kilannoitteiden ja kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttö vaikuttaa osin haital- lisesti maaperän pieneliötoimintaan ja täten heikentää maan viljavuutta, vaikka lannoituksella pyritään päinvastaiseen lopputulokseen. (Rajala 2004, 85).

3.2.2 Ilmastopäästöt ja ilmastonmuutos

Yksi ympäristövastuullisen viljelyn tärkeä osatekijä on ilmastonmuutoksen eh- käiseminen. Ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuus on kohonnut ihmisen toimin- nan seurauksena merkittävästi teollistumista edeltävistä ajoista. Hiilidioksidipi- toisuuden kasvun pääaiheuttajia ovat fossiilisten polttoaineiden käyttö ja maan- käytön muutokset. Metaani- ja dityppioksidipäästöjen osalta pääsyllisenä pide- tään maataloutta. (IPCC 2007, 2-3.) Peltomaasta vapautuu ilmakehään merkit- täviä määriä kasvihuonekaasuja, kuten hiilidioksidia CO₂, metaania CH₄ ja di- typpioksidia N₂O. Toisaalta maatalousmaa toimii myös hiilidioksidi- ja me- taaninieluna. Maatalouden osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä oli noin 9 prosenttia vuonna 2011. Kasvinviljelyssä metaanipäästöt ovat vähäisiä, mutta 60 prosenttia maatalouden kokonaispäästöistä koostuu maaperän dityppioksi- dipäästöistä. Maatalouden kokonaispäästöt ovat kuitenkin laskeneet 12 pro- senttia vuosina 1990 – 2011. Suurimpana syynä tähän pidetään keinolannoit- teiden käytön vähenemistä. (Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, 6; Ti-

lastokeskus 2013, 30-32.) Vähentämällä keinolannoitteiden käyttöä entisestään voitaisiin ehkä edelleen vähentää dityppioksidipäästöjä. Myös viljelymaan kasvukunnosta huolehtimalla ja ravinteiden kierrätyistä tehostamalla on mahdollista hillitä ilmastopäästöjä myös tavanomaisessa viljelyssä (MTK 2012). Huhtasen tilalla harjoitetaan jo suorakylvöä, jonka ansiosta maan muokkauksen tarve vähenee, ja hiilidioksidipäästöjen määrä laskee. Toisaalta suorakylvö voi lisätä kasvinsuojelutarvetta, sillä sänkipellolla sienillä ja tuhohyönteisillä on paremmat mahdollisuudet säilyä seuraavaan kasvukauteen (Valkonen 2012, 40-41).

Ennusteiden mukaan ilmastonmuutos tulee Suomessa kiihdyttämään metsien kasvua ja lisäämään lehtipuiden osuutta metsien pinta-alasta. Leudot, sateiset talvet tulevat mitä luultavimmin lisäämään tuholaisien aiheuttamia ongelmia, ja myös uusia rikkakasvilajeja voi ilmaantua. (MTT, 2-4.) Kasvinsuojeluaineiden käyttömahdollisuus tavanomaisessa viljelyssä voi olla hyvä asia, mikäli tuholaisongelmat tulevaisuudessa lisääntyvät, vaikka viljanviljelyssä rikkakasvien ja tuhohyönteisten esiintymistä voisi ennaltaehkäistä myös esimerkiksi viljelemällä palkokasveja osana viljelykiertoa (Stoddard ym. 2012). Lämpenevä ilmasto voi olla hyödyksi viljanviljelijöille, sillä sen ennustetaan kasvattavan viljasatoja ja pidentävän kasvukautta. Toisaalta lisääntyvä sadanta voi aiheuttaa liiallista kosteutta, joka paitsi heikentää sadon laatua, voi myös lisätä kasvitautien, kuten erilaisten homeiden, esiintymisriskiä. Kevätviljojen viljely voi hankaloitua erityisesti Etelä-Suomessa, sillä alkukesän kuivuuden uskotaan tulevaisuudessa heikentävän niiden kasvua. Saviseudulla sijaitsevalla maatilalla on hyvä huomioida, että leutojen talvien myötä roudan myönteinen vaikutus savipitoisten maiden rakenteeseen tulee vähenemään. (MTT, 4.)

3.2.3 Päästöt vesistöihin

Vesistöjen suojeleminen on toinen maanviljelijän ympäristövastuun tärkeistä osa-alueista (Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto 2012). Vesistöjen fosfori- ja typpikuormitus ovat merkittävimpiä maatalouden ympäristövaikutuksia. Kotimaiset viljatuotteet sijoittuvat liha- ja maitotuotteiden jälkeen kolmanneksi maata-

louden vesistö- ja ilmastokuormituksen aiheuttajien listalla (Virtanen ym. 2009, 91). Pelloilta kulkeutuu valumavesien mukana vesistöihin typpeä ja fosforia sekä eroosioainesta moninkertaisesti enemmän kuin luonnontilaisilta alueilta. Ylimääräisten ravinteiden joutuminen vesistöihin aiheuttaa rehevöitymistä ja leväkukintoja, ja eroosioaines mm. sameuttaa vesistöjä. (Alakukku 2012, 72.) Viljelykäytössä olevilla peltolohkoilla voisi olla aiheellista tarkkailla ojituksen toimivuutta sekä huolehtia maan rakenteesta esimerkiksi lisäämällä viljelykiertoon syväjuurisia, maata muokkaavia kasveja. Pohjavesialueilla lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käyttö voi kasvattaa pohjaveden saastumisriskiä (Maa- ja metsätalousministeriö 2012, 14). Huhtasen tilalla riski on pyritty minimoimaan jättämällä pohjavesialueella sijaitseva peltolohko ympäristötuen erityistukisopimuksen alaiseksi suojavyöhykkeeksi.

Huhtasen tilan peltojen savipitoisuus lisää maan tiivistymisriskiä, etenkin jos märillä pelloilla ajetaan suurilla koneilla. Maan tiivistyminen vähentää veden imeytymistä, joten vesi virtaa pelloilta ojiin huuhtoen mukanaan maa-ainesta ja ravinteita. Tiivistyminen myös heikentää maan happipitoisuutta, vähentää maan pieneliötoimintaa ja heikentää viljavuutta. (MMM 2012, 14.) Lisäksi tiiviys lisää maan märkyyttä, josta aiheutuu lisää typpipitoisten kaasujen päästöjä. Tilalla harjoitettu yksipuolinen viljanviljely ruokkii eroosiota. Tilalla on käytössä eroosiota ehkäiseviä ja maan multavuutta parantavia toimenpiteitä kuten monivuotisen nurmen kasvattaminen osana viljelykiertoa. Osa pelloista "jätetään sängelle" eli pidetään talven ajan kasvipeitteisinä, ja osa viljelyalasta kylvetään suorakylvönä, joka osaltaan vähentää myös maan rakennetta tiivistävää peltoajoa. (Alakukku 2012, 72; MTK 2013.)

3.3 Taloudellinen ulottuvuus

Tavanomaisessa viljelyssä suurimpia menoeriä ovat lannoitteet ja kasvinsuojeluaineet. Koneinvestoinnit, koneiden polttoaineet ja viljan kuivaukseen käytettävä energia aiheuttavat kustannuksia.

Koska tilalla on jo vuosia harjoitettu tavanomaista viljelyä, siihen sopiva konekanta on olemassa. Sukupolvenvaihdon jälkeen on tehty kaksi suurempaa investointia. Vuonna 2013 hankittiin uusi traktori vanhan tilalle, ja vuoden 2014 alussa korvattiin vanha kasvinsuojeluruisku uudella. Uutta ruiskua hankittaessa tehtiin herrasmiessopimus siitä, että ruiskua ei voida käyttää tavanomaisen viljelyn perusteena tuotantotavan mahdollisia muutoksia koskevissa neuvotteluissa. Mikäli päädytään lopputulokseen, joka edellyttää kasvinsuojeluaineiden käytöstä luopumista, ruisku voidaan myydä eteenpäin.

Arvioiden mukaan ns. fosforihuippu saavutetaan ennen vuotta 2040. Huipun jälkeen teollinen fosforintuotanto laskee hiljalleen, ja maapallon taloudellisesti hyödyntämiskelpoisten fosforivarojen ennustetaan loppuvan nykyisellä käytöllä noin 80 vuoden kuluessa. Vaikka fosfori ei heti lopukaan, sen louhiminen kallistuu, ja täten kemiallisten fosforilannoitteiden hinta tulee nousemaan. (Massachusetts Institute of Technology.) Viljelymaan fosforitasapainoon ja fosforin hyödyntämisen parantamismahdollisuuksiin palataan luvussa 6.

Taulukko 1. Tavanomaisen viljelyn tukimuodot Huhtasen tilalla vuonna 2013.

Tuet:	Tuki	Määrä (€/ha)
	Tilatuki	246,76
	Luonnonhaittakorvaus (LFA)	150
	LFA:n kansallinen lisäosa	20
	Ympäristötuen perustoimenpide: peltokasvit	93
	Ymp.tuen perustoimenpide: luonnonhoitopelto	170
	Ymp.tuen lisätoimenpide: viljelyn monipuolistaminen	24
	Ymp.tuen lisätoimenpide: tehostettu talviaikainen kasvipeitteisyys	45
	Ymp.tuen lisätoimenpide: typpilannoituksen tarkentaminen peltokasveilla	23
	Valkuais- ja öljykasvipalkkiö*	60
	Ympäristötuen erityistukisopimus: suojavähyhkeiden perustaminen ja hoito	450
	Ymp.tuen lisätoimenpide: tuhoeläinten tarkkailumenetelmien käyttö*	144

Tuotantotavasta riippumatta maataloustuet muodostavat huomattavan osan viljelijän tuloista. Viljelyn tuet ovat hieman alhaisemmat tavanomaisessa kuin luonnonmukaisessa viljelyssä. Taulukosta 1 voidaan nähdä Huhtasen tilalle vuonna 2013 maksetut tavanomaisen viljelyn maataloustukimuodot. Tuhoeläin-

ten tarkkailumenetelmien käyttö on vihannestuki, joka maksetaan ainoastaan kuminan viljelyalalta. Valkuais- ja öljykasvipalkkio maksetaan ainoastaan siltä alalta, jolla viljellään valkuais- tai öljykasveja. Peltokasvituki maksetaan pelto- kasvien viljelyalalta ja luonnonhoitopeltotuki ainoastaan luonnonhoitopeltojen osalta.

Tavanomaisesti viljellyn viljan myyntihinnat vaihtelevat huomattavasti enemmän kuin luonnonmukaisesti tuotetun. Tavanomaisessa viljelyssä hehtaarisadot ovat lähes poikkeuksetta suurempia kuin luomuviljelyssä, ja viljely on muutenkin helpompaa ja varmempaa. Tavanomaisessa viljelyssä myös mekaanisen työn tarve on vähäisempi, joten työkustannukset jäävät tältä osin pienemmiksi kuin luomuviljelyssä.

3.4 Sosiaaliset vaikutukset

Maanviljelijän hyvinvointi on tärkeä osa vastuullista viljelyä. Viljelijöiden välinen yhteistyö on tärkeää sekä taloudellisesti että sosiaalisesti. Vertaistuki on tärkeää, ja vanhemmat viljelijät osaavat neuvoa nuorempia. Huhtasen tilan lähellä on tiloja ainoastaan tavanomaisessa viljelyssä, joten luomuviljelijän ei olisi yhtä helppoa saada asiantuntevia neuvoja. Vanhalla tavalla jatkaminen on muutenkin helpompaa, kun uutta tietoa ja toimintatapoja ei tarvitse opetella niin paljon. Nuorilla viljelijöillä on muutenkin paljon opittavaa.

Tavanomaisessa viljelyssä on mahdollista käyttää monia työtä helpottavia ja työmäärää vähentäviä keinoja, joita luonnonmukaisessa viljelyssä ei saa tai ei ole mahdollista käyttää. Esimerkiksi muokkaustyötä vähentävän suorakylvön mahdollisuudet luomuviljelyssä ovat vähäiset, sillä maan muokkaus on tärkeää rikkakasviongelmien ennaltaehkäisyssä (Rajala 2004, 260.) Lisäksi monet tavanomaisessa viljelyssä tutut kasvinsuojeluaineet ovat luomuviljelyssä kiellettyjä.

Henkinen hyvinvointi on ehkä tärkein viljelijän hyvinvoinnin osa-alueista. Kyselytutkimuksessa (Kallioniemi 2013) on havaittu yhteys edellisellä kasvukaudella yli kaksi viikkoa kestäneiden ruiskutustöiden ja viljelijöiden henkisen hyvinvoin-

nin ongelmien välillä (Kallioniemi 2013, 55). Myös lukuisissa muissa tutkimuksissa on havaittu eräiden hyönteismyrkkujen käytön ja henkisten ongelmien kuten masennuksen välinen yhteys. Tutkimuksissa on raportoitu myös torjunta-aineiden käytön yhteydessä esiintyvää ärtyneisyyttä sekä keskittymiskyvyn ja muistin häiriöitä. (Kallioniemi 2013, 67.) Havaintojen mukaan Huhtasen tilalla ruiskutustyö nähdään lisäksi eräänlaisena "hanttihommana", jota ei haluttaisi tehdä, mutta joka on tehtävä.

Vaikka kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttö voi joissain tapauksissa olla haitallista ja ikävää, niiden avulla rikkakasvien, kasvitautien ja tuhohyönteisten torjunta on vähemmän työlästä kuin mekaanisin menetelmin. Siksi voi olla hyvä asia, että kemiallisia kasvinsuojeluaineita voi tarvittaessa käyttää, vaikka käyttöaste onkin hyvä pitää alhaisena, ja mahdollisuuksien mukaan korvata kemiallista kasvinsuojelua mekaanisilla tai biologisilla torjuntamenetelmillä.

4 LUONNONMUKAINEN VILJELY

4.1 Luonnonmukaisen viljelyn määritelmä

Luonnonmukaisella eli luomuviljelyllä tarkoitetaan tuotantotapaa, jonka lähtökohtana on luonnon monimuotoisuuden edistäminen ja luonnonvarojen kestävä käyttö (Elintarviketurvallisuusvirasto Evira 2014 a). Luonnonmukaisessa viljelyssä korostetaan tuotannon ympäristövaikutusten huomioimista ja tukeudutaan kestävänsä kehityksen periaatteisiin. Luonnonmukainen maatalous tähtää ekologiseen, yhteiskunnalliseen ja taloudelliseen kestävyteen. (Rajala 2004, 19.) Pyrkimys ympäröivän luonnon toimintaan mukautumiseen ja sen kunnioittamiseen maataloustuotannossa ei ole uusi trendi. Luonnonmukaisia viljelymenetelmiä on alettu kehittää Keski-Euroopassa 1900-luvun alkupuolella. 1930-luvulta lähtien A.I. Virtanen kehitti Suomessa "typpikotovaraista viljelyjärjestelmää". Kuluttajien kiinnostus luonnonmukaisesti tuotettua ruokaa kohtaan alkoi heräillä 1970-luvulla. (Rajala 2004, 19-20.)

4.1.1 Lainsäädäntö

Luomuviljelyä valvotaan tiukan lainsäädännön mukaisesti. Uusi luomulainsäädäntö astui voimaan vuoden 2009 alussa. Sen tavoite on luomutuotannon jatkuva kehitys päämääränään kestävät viljelytekniikat ja korkealuokkaiset tuotteet. Luomutuotantoa tulee harjoittaa luonnon järjestelmiä ja kiertokulkua kunnioittaen. Mekaanisia ja biologisia tuotantoprosesseja tulee hyödyntää mahdollisimman suuressa määrin. (Euroopan komissio.) Synteettisiä lannoitteita ei tulisi käyttää. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira ylläpitää luettelo luonnonmukaisessa kasvintuotannossa sallituista kasvinsuojeluaineista, joita on yhteensä 18 (Evira 2012). Tavanomaisessa viljelyssä sallittuja kasvinsuojeluaineita on 375 erilaista (Luomu.fi b).

4.1.2 Luomuvalvonta

Maataloustuottajan on liityttävä luomuvalvontajärjestelmään, mikäli haluaa markkinoida tuotteitaan luonnonmukaisesti tuotettuina. Ennen valvontajärjestelmään liittymistä tulee perehtyä luomutuotannon ehtoihin ja laatia tilakohtainen luomusuunnitelma. (Evira 2013a, 8.) Valvontajärjestelmään liittyessään viljelijä sitoutuu noudattamaan luonnonmukaisen tuotannon sääntöjä ja päästämään valvontaviranomaisen tarkastamaan koko tuotantoyksikkönsä kirjanpito ja siihen liittyvät asiakirjat mukaan lukien. Valvontajärjestelmään hyväksyminen edellyttää, että järjestelmään hakenut maatila läpäisee alkutarkastuksen, jossa tarkastellaan mm. tilan edellytyksiä luomutuotannon toteuttamiseen, luomusuunnitelman sisältöä sekä peltojen aiempaa käyttöä. Valvontajärjestelmään hyväksytty viljelijä lisätään Eviran luonnonmukaisen tuotannon rekisteriin. Siirtymävaiheen jälkeen viljelijä saa myydä tuotteitaan luonnonmukaisesti tuotettuina. Jatkossa tuotantotarkastuksia tehdään valvontajärjestelmän piiriin kuuluvalla tilalla vähintään kerran vuodessa. (Evira 2013a, 9-10.)

Samalla maatilalla voidaan harjoittaa sekä luonnonmukaista että tavanomaista tuotantoa. Tällöin tila on jaettava erillisiin yksiköihin tuotantotavan mukaisesti. Luomu- ja tavanomaisella yksiköllä on oltava selvästi erilliset viljelylohkot ja varastotilat, ja niiden tuotantopanokset on säilytettävä erillään. Viljan kuivauksessa ja varastoinnissa erilläänpito vaatimus täyttyy, kun käytetään erillisiä silloja. Pääsääntöisesti saman tilan eri yksiköissä tulee viljellä eri kasvilajikkeita, jotka on helppo erottaa toisistaan. Kaikkien luonnonmukaisessa viljelyssä kiellettyjen aineiden varastointi tai käyttö luomuyksikössä on kielletty. Myöskään pihalleilla tai pientareilla ei saa käyttää kiellettyjä aineita. Tavanomaisen yksikön toiminta on myös sisällytettävä luomusuunnitelmaan. (Evira 2013a, 11.)

4.1.3 Luomusuunnitelma

Luomutilalla on aina oltava luomusuunnitelma. Luomusuunnitelmassa kuvataan tilan tuotanto- ja varastotiloja ja tuotteiden kuljetusta. Sen tulee sisältää myös

lohkokohtainen viljelykiertosuunnitelma, lannoitus- ja kasvinsuojelusuunnitelma sekä viljelyskartta. Luomusuunnitelma tulee päivittää aina olosuhteiden muuttuessa, ja se tarkastetaan vuosittaisen tuotantotarkastuksen yhteydessä. Luomusuunnitelman lisäksi viljelijällä tulee olla lohko-kohtainen tuotantosuunnitelma. (Evara 2013a, 12-13.)

4.2 Luonnonmukainen viljely ja ympäristö

Luonnonmukaista viljelyä on joissain keskusteluissa pidetty lähes taianomaisena ratkaisuna Suomen maatalouden vaikeuksiin ja ympäristöongelmiin (Silvasti 2010, 57). Luonnonmukainen viljely ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti tavanomaista viljelyä parempi ratkaisu ympäristön kannalta. Maankäytön kannalta luomuviljely on tavanomaista huonompi valinta: luomutuotannossa hehtaarisato on noin 75 % tavanomaisen viljelyn satotasosta. Tämä tarkoittaa, että saman sadon saavuttamiseksi tarvitaan enemmän peltoalaa. (Tuomisto ym. 2012.) Toisaalta luonnonmukaisella viljelyllä on myönteisiä vaikutuksia viljelysmaiden biologiseen monimuotoisuuteen. Luomuviljelyn on havaittu lisäävän kasvien ja eläinten lajikirjoa keskimäärin jopa 30 %. (Bengtsson ym. 2005.)

4.2.1 Energiankulutus

Luonnonmukaisessa viljelyssä ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita tai keinolannoitteita, joiden valmistus kuluttaa runsain määrin fossiilista energiaa. Koska kemialliset tuotantopanokset valmistetaan fossiilisten polttoaineiden avulla, voidaan luomuviljelyyn siirtymällä tältä osin vähentää maatalouden riippuvuutta uusiutumattomista energianlähteistä. Laajamittaisella luomuviljelyyn siirtymisellä voitaisiin vähentää Suomen maatalouden riippuvuutta tuontilannoitteista ja täten parantaa omavaraisuutta ja huoltovarmuutta. Toisaalta lisääntyvä mekaanisen peltotyön kuten kynnön määrä lisää polttoaineiden kulutusta. Tuotettua yksikköä kohden energiankulutus on luomuviljelyssä kuitenkin keskimäärin 21 % alhaisempi kuin tavanomaisessa viljelyssä. Hajonta energiankulutuksen luvuissa on suuri: joissain tapauksissa kulutus on 63 % pienempi, kun taas

joissain tapauksissa 40 % suurempi. Suurin vaikutus luomutuotannon vähäisempään energiankulutukseen on se, että energiaa ei kulu synteettisten tuotantopanosten valmistukseen ja kuljetukseen. (Tuomisto ym. 2012.)

4.2.2 Ilmastopäästöt ja ilmastonmuutos

Vaikka luonnonmukaisilla viljelymenetelmillä voidaan vähentää energiankulutusta ja parantaa maaperän kasvukuntoa, ei tavanomaisen ja luonnonmukaisen viljelyn välillä ole suurta eroa kasvihuonekaasupäästöissä. Viljanviljelyn kasvihuonekaasupäästöt tuotettua yksikköä kohden ovat jopa suuremmat luonnonmukaisessa kuin tavanomaisessa viljelyssä (Tuomisto ym. 2012).

Kuten tavanomaisen viljelyn ilmastovaikutuksia koskevassa luvussa todettiin, ilmastonmuutos voi lisätä erilaisten tuholaisten, kasvitautien ja rikkakasvien esiintymisriskiä. Huhtasen tilalla esiintyy ajoittain hukkakauraa ja juolavehettä, joista on hankalaa päästä eroon, vaikka kemiallisia kasvinsuojeluaineita käytettäisiinkin. Mikäli luomuviljelyyn siirrytään, on rikkakasvitilanne saatava hallintaan kemiallisilla aineilla ennen siirtymäkautta, sillä luomussa rikkakasvien torjunta on huomattavasti hankalampaa.

4.2.3 Päästöt vesistöihin

Luonnonmukaisessa tuotannossa pyritään kierrättämään ravinteita. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että tuotantoeläinten lannan sisältämät ravinteet käytetään hyödyksi kasvinviljelyssä. Lannan ja kompostin lisääminen peltoon on yksi syy siihen, että maaperän eloperäisen aineksen pitoisuudet ovat luonnonmukaisessa viljelyssä korkeammat kuin tavanomaisessa (Tuomisto ym. 2012). Runas eloperäisen aineksen määrä parantaa maaperän kykyä sitoa vettä ja voi vähentää vesistöjen ravinnekuormitusta. Tutkimuksia luomuviljelyn vaikutuksesta vesistökuormitukseen on kuitenkin vähän. Luonnonmukaisessa viljelyssä veden ja ravinteiden hyödyntämistä pyritään tehostamaan myös monipuolisella viljelykierrolla ja biologisella typensidonnalla. (Luomu.fi c).

4.3 Taloudellinen ulottuvuus

Huhtasen tilan konekanta kattaa tavanomaisen viljelyn tarpeet. Viljatilalla luomuviljelyyn siirryttäessä voidaan joutua tekemään koneinvestointeja. Rikkaäkeen avulla voidaan torjua rikkakasveja taimiasteella, joten sen hankkiminen voisi olla perusteltua. Toisaalta kasvinsuojeluruiskua ei luomussa tarvita, joten sen myynnillä voidaan kattaa osa konekustannuksista. (Rajala 2004, 473.) Koska Huhtasen tilalla ei ole eläintuotantoa, lannoitteet täytyy hankkia tilan ulkopuolelta. Lähiseudulla on vain vähän eläintiloja, joten lannan määrä ei välttämättä ole riittävä. Kaupalliset luomulannoitteet ovat kalliita. Tämä kannattaa huomioida tuotantotavan valinnassa. Myös siirtymävaihe voi olla taloudellisesti haastava, kun on viljeltävä luomumenetelmin, mutta satoa ei vielä saa myydä luonnonmukaisesti tuotettuna.

Taulukko 2. Luonnonmukaisen viljelyn tuet (Maaseutuvirasto 2013).

Tuet:	Tuki	Määrä (€/ha)
	Tilatuki	246,76
	Luonnonhaittakorvaus (LFA)	150
	LFA:n kansallinen lisäosa	20
	Ympäristötuen perustoimenpide: peltokasvit	93
	Ymp.tuen perustoimenpide: luonnonhoitopelto	170
	Ympäristötuen lisätoimenpide: lannan levitys kasvukaudella	27
	Ymp.tuen lisätoimenpide: talviaikainen kasvipeitteisyys	30
	Ymp.tuen lisätoimenpide: ravinnetaseet	18
	Ymp.tuen lisätoimenpide: viljelyn monipuolistaminen	24
	Valkuais- ja öljykasvipalkkio*	60
	Ympäristötuen erityistukisopimus: suojavyöhykkeiden perustaminen ja hoito	450
	Ympäristötuen erityistukisopimus: luonnonmukainen tuotanto	141

Luonnonmukainen viljely on taloudellisesti hieman kannattavampaa kuin tavanomainen viljely. Luomutiloille maksetaan ympäristötuen alaista luomutuotannon tukea. Luomusiemenet ovat kalliimpia kuin tavanomaiset, mutta sadon myyntihinta on myös korkeampi. Mikäli luomusiementä ei ole saatavilla, on luomuviljelyssä sallittua käyttää peittaamatonta tavanomaista kylvösiementä. (Evara 2014 b). Tämä voi vaikuttaa laskevasti luomuviljelyn kustannuksiin. Luomuelintarvik-

keiden markkinat ovat kasvaneet nopeasti viime vuosina ja kasvun ennustetaan jatkuvan edelleen (Luomu.fi a).

4.4 Sosiaaliset vaikutukset

Koska Metsämaalla on vain vähän muita luomutuottajia, voi siirtyminen tuntua hankalalta. Viljelijäyhteisössä ei välttämättä ole luomuosajia, ja usein luomuviljely voidaan nähdä turhanpäiväisenä haihatteluna. Oman alueen viljelijäyhteisö on tärkeä tuki. Siirtymistä suunniteltaessa olisi tärkeää tutustua muihin luomutiloihin ja osallistua erilaisiin koulutustilaisuuksiin ja tapaamisiin, joissa saa vertaistukea ja tietoa luomuviljelystä (Rajala 2004, 460). Luomuliitto järjestää neuvontaa ja mentor-toimintaa, jotta uudet luomuviljelijät saisivat tarvitsemaansa tietoa ja tukea (Luomuliitto). Päätöstä tehtäessä tärkeintä on kuitenkin toimia siten, että itse on tyytyväinen. Menestyvä luomutila, vaikka olisikin seudun ensimmäinen, voi saada muutkin viljelijät innostumaan luomusta.

Huhtasen tilan tapauksessa molemmat viljelijät ovat pitkään asuneet kaupungissa. Viljelijäyhteisön lisäksi heillä on tärkeä tukiverkko, joka koostuu kaupungissa asuvista suurelta osin "luomumyönteisistä" ystävistä ja tuttavista. Yleisesti kuluttajien kiinnostus luomutuotantoa kohtaan on kasvanut, ja luomuviljelijä on eräänlainen tiedostavien kuluttajien arjen sankarihahmo.

Luonnonmukaista viljelyä harkittaessa on hyvä huomioida, että peltotyön määrä lisääntyy. Lisääntyvä työ vaikuttaa viljelijän jaksamiseen, ja Huhtasen veljeksistä Jaakko painotti tulevaisuuden toiveissaan sitä, että samaan tulokseen olisi hyvä päästä vähemmällä työllä. Luonnonmukaisessa viljelyssä paperitöitä on myös jonkin verran enemmän kuin tavanomaisessa viljelyssä. Luomuviljelyyn siirtyminen on suuri muutos, joka vaatii uudenlaista osaamista ja suhtautumista viljelyyn. Luomuviljelijät ovat kuitenkin usein tyytyväisiä valintaansa, ja taloudelliset ja henkiset investoinnit maksavat itsensä takaisin maan viljavuuden paranemisena, parempina korvauksina ja tukina sekä yleisenä työtyytyväisyytenä. Maatalouskemikaalien vähentyminen tavanomaiseen viljelyyn verrattuna vähen-

tää viljelijän altistumisriskiä, ja täten pienentää riskiä sairastua työperäisiin sairauksiin.

5 MUUT TUOTANTOTAVAT

5.1 Biodynaaminen maatalous

Biodynaaminen maatalous on Rudolf Steinerin 1920-luvulla kehittämä luonnonmukaisen maatalouden suuntaus. Biodynaamisen maatalouden lähtökohtiin kuuluvat kestävän kehityksen mukainen maaperän hedelmällisyyden ylläpito, maatalan ja ympäröivän luonnon välinen vuorovaikutus sekä luonnon kunnioittaminen. (Rekolan biodynaaminen maatila.) Suomessa biodynaamisen tuotannon valvonta kuuluu Eviran luomu- ja elintarvikevalvonnan piiriin (Biodynaaminen yhdistys a). Maataloustukijärjestelmässä biodynaaminen maatalous kuuluu luomutuen alaisuuteen. Biodynaamisia maatiloja on Suomessa luomutilojen määrään verrattuna vain vähän (Biodynaaminen yhdistys b, Evira 2013b). Luonnonmukaisella ja biodynaamisella maataloudella on paljon yhtymäkohtia. Kemiallisia lannoitteita tai kasvinsuojeluaineita ei käytetä. Luonnonvaroja pyritään käyttämään kestävästi, ja maan hedelmällisyyttä ylläpidetään kompostoinnin, viherlannoituksen ja vuoroviljelyn avulla. Geeni-muunnellun lisäysaineiston, siementen tai eläinten rehun käyttöä ei hyväksytä. (Biodynaaminen yhdistys c.)

5.1.1 Biodynaamisen ja luonnonmukaisen viljelyn erot

Biodynaamisessa viljelyssä korostetaan omavaraisuutta ja pääosin suljettua ravinnekiertoa. Maatila ymmärretään eräänlaisena suljettuna ekosysteeminä, jonka muodostavat viljelykset, kotieläimet, ihmiset ja ympäröivä luonto. Toisin kuin luomuviljelyssä, biodynaamisessa viljelyssä biologiseen ja ekologiseen ajatteluun liittyy vielä kosmisten voimien "kerääminen" erityisten biodynaamisten toimenpiteiden avulla, joista tärkeimpiä ovat oikean kylvöajankohdan valinta ja biodynaamisten preparaattien käyttö. (Fuchs 2011, 13-17, 20-21.) Koska auringon, kuun ja planeettojen sekä tähtien valo vaikuttavat viljelykasvien kasvuun eri tavoin, tulee eri viljelytoimet ajoittaa niiden rytmin mukaan (Organic Consumers Association). Kuun kierron mukaan viljeleminen ei ole uusi asia. Suomes-

sa on perinteisesti ajateltu, että tietyt toimet kannattaa suorittaa joko nousevan tai laskevan kuun aikaan, jotta niissä onnistuttaisiin parhaalla mahdollisella tavalla.

Biodynaamiset preparaattit ovat viljelyssä käytettäviä valmisteita, joiden avulla pyritään parantamaan maaperän ja sadon laatua sekä kiihdyttämään kompostin toimintaa. Preparaatteja käytetään joko kompostin lisäaineina tai peltoruiskutteinä, ja ne valmistetaan yleensä kotieläinten lannasta, mineraaleista tai fermentoiduista kasveista ja vedestä. (Carpenter-Boggs ym. 2000.) Carpenter-Boggs, Kennedy ja Reganold (2000) selvittivät kaksivuotisessa tutkimuksessaan biodynaamisten preparaattien lyhyen aikavälin vaikutuksia maaperän eliöyhteisön toimintaan. Tutkimus osoitti, että biodynaamisella ja tavallisella kompostilla lannoitettujen koealojen maaperä oli biologisesti huomattavasti aktiivisempi kuin väkilannoitteilla lannoitettujen. Tavallisen kompostin ja biodynaamisesti preparoidun kompostin välillä ei kuitenkaan havaittu eroavaisuuksia. Aloilla, joilla käytettiin biodynaamisia peltopreparaatteja, havaittiin ensimmäisenä tutkimusvuonna hienoista nousua mineralisoituneen hiilen pitoisuuksissa pelkällä vedellä ruiskutettuihin verrattuna, mutta toisena vuonna eroa ei enää havaittu. Tutkimuksessa tultiinkin siihen tulokseen, että biodynaamisen viljelyn edut tavanomaiseen viljelyyn verrattuna ovat saavutettavissa myös ilman preparaatteja orgaanisen lannoituksen myötä. (Carpenter-Boggs ym. 2000.)

5.1.2 Biodynaamisen viljelyn edut

Vaikka biodynaamisen viljelyn hyödyistä ei olekaan aukotonta tieteellistä näyttöä, ei preparaattien käytöstä ja viljelytoimien ajoittamisesta planeettojen kierron mukaan ole haittaakaan. Monet biodynaamista viljelyä harjoittavat viljelijät kertovat itse huomanneensa myönteisiä vaikutuksia. Lisäksi onnistuakseen biodynaamisessa viljelyssä viljelijän tulee tuntea hyvin viljelymaansa ja niiden ympäristö. Mitä paremmin tuntee maatilansa viljelyolosuhteet, sitä paremmin pystyy vastaamaan niiden asettamiin haasteisiin. Käytännössä biodynaamiseen viljelyyn siirtyminen Huhtasen tilalla olisi kovin haasteellista, sillä lannoituksessa

käytetyn lannan tulisi olla peräisin ensisijaisesti omalta tilalta tai muulta luomutai biodynaamiselta tilalta (Biodynaaminen yhdistys 2013). Lähistöllä ei ainkaan toistaiseksi ole luomutiloja, ja Huhtasen tilalla ei olla innostuneita eläintenpidosta.

5.2 ”Suojeleva maatalous”

YK:n elintarvike- ja maatalousjärjestö FAO:n määritelmän mukaan suojeleva maatalous (Conservation agriculture) on resursseja säästävä tuotantotapa, jonka tavoitteena on maatalousmaan korkea tuotto, elintarviketurvallisuus ja ympäristönsuojelu. Sen kolme tärkeintä toimintaperiaatetta ovat mekaanisen maanmuokkauksen minimointi ja suorakylvö, pysyvä kasvipeitteisyys ja viljelykierto. FAO suosittelee suojelevien maatalousmenetelmien soveltamista etenkin kehitysväestössä maissa, mutta samat menetelmän soveltuvat käytettäväksi kaikilla maanviljelysaluilla ympäri maailmaa. (FAO 2014a.)

5.2.1 Suojelevan maatalouden toimintaperiaatteet

Mekaanista muokkausta tulisi välttää, sillä vaikka kyntö lisääkin maan hedelmällisyyttä hetkellisesti, pitkällä aikavälillä se vähentää viljelymaan orgaanisen aineksen määrää. Liiallinen muokkaus myös huonontaa maan rakennetta, lisää eroosiota ja heikentää biologista monimuotoisuutta. Huhtasen tilalla kyntämistä onkin vähennetty, ja monet viljelylohkoista kylvetään suorakylvönä. Pysyvä kasvipeitteisyys vähentää ravinnehuuhtoumia pelloilta vesistöihin ja lisää orgaanisen aineksen määrää. Orgaanisen aineksen määrä on erilaisten pieneliöiden esiintymisen kannalta elintärkeää, sillä esimerkiksi maan rakennetta parantavat kastemadot käyttävät sitä ravintonaan. Kun maan muokkaus on riippuvainen pieneliöiden työstä, on kemiallisia lannoitteita ja kasvinsuojeluaineita käytettävä harkitusti ja niin, ettei niistä ole haittaa maaperän mikrobi- ja pieneliöpopulaatioille. (FAO 2014a.)

Koska kyntöä on käytetty apukeinona myös tuhohyönteisten, rikkakasvien ja kasvitautien torjunnassa, on sen tilalle kehitettävä uusia keinoja tuholaispopulaatioiden hillitsemiseksi. Integroitu kasvinsuojelu on suojelevassa maataloudessa välttämätöntä. Ainakin aluksi kasvinsuojeluaineiden käyttö etenkin rikkakasvien torjunnassa on lähes välttämätöntä, mutta niiden käytössä on noudatettava suurta varovaisuutta, jotta maaperän pieneliöpopulaatiot eivät vahingoitu. Pitkällä aikavälillä, kun tasapaino pellon ekosysteemin eri toimijoiden välillä on saavutettu, kasvinsuojeluaineiden käyttöä on mahdollista vähentää. Vuoroviljely on tärkeää. Lisäämällä viljelykiertoon kasveja, jotka ovat alltiita eri rikkakasveille, kasvitaudeille ja tuhohyönteisille, voidaan pienentää haitallisten organismien esiintymisriskiä. (FAO 2014a.)

5.2.2 Suojelevan maatalouden hyödyt ja haasteet

Suojelevalla maataloudella sanotaan olevan neljäntyyppisiä hyötyjä: ekologisia, viljelytekniisiä, taloudellisia ja sosiaalisia. Ekologisiin hyötyihin luetaan eroosion ja ravinteiden huuhtoutumisriskin väheneminen, veden ja ilman laadun paraneminen ja biologisen monimuotoisuuden vahvistuminen. Kyntämätön pelto myös kehitty hiljalleen hiilinieluksi sen sijaan, että siitä vapautuisi hiilidioksidia ilmaan, ja voi auttaa hillitsemään kasvihuonekaasujen aiheuttamaa ilmastonmuutosta. Viljelytekniisiin hyötyihin lukeutuu maan orgaanisen aineksen lisääntyminen. Orgaaninen aines mm. lisää maaperän kykyä hyödyntää lannoitusta sekä parantaa maan vedenpidätyskykyä ja rakennetta. Taloudellisiin hyötyihin voidaan lukea esimerkiksi vähentyneen peltoajon myötä laskevat polttoainekustannukset. Vähentyvä työmäärä voidaan nähdä sekä taloudellisena että sosiaalisena hyötynä. (FAO 2014b.) Huhtasen tilalla työmäärän ja kustannusten väheneminen olisi vähäisempää, sillä osa pelloista on jo suorakylvössä, ja useampia peltolohkoja pidetään jo nyt kasvipeitteisinä talven ajan. Suorakylvön ja ympärivuotisen kasvipeitteisyyden lisääminen sekä kemiallisen lannoituksen korvaaminen eloperäisellä voisi silti olla tilalla hyödyksi, jotta peltujen kasvukuntoa saataisiin paremmaksi.

Suojelevan maatalouden haasteisiin kuuluu se, että ei ole olemassa yksiselitteisiä ohjeita siihen, miten peltoja kuuluu viljellä, vaan oikea lannoitus- ja kasvinsuojelutasapaino täytyy löytää yrityksen ja erehdyksen kautta. Koska alkuvaiheessa rikkakasvien torjunnassa joudutaan käyttämään kasvinsuojeluaineita, on esiin tullut huolta siitä, että lisääntynyt kasvinsuojeluaineiden käyttö voisi johtaa vesistöjen saastumiseen tai biologisen monimuotoisuuden heikkenemiseen. (FAO 2014b.)

Suomessa suojelevan maatalouden linjauksia ei ole erikseen määritelty, ja tämänkaltaiseen maatalousjärjestelmään siirtymistä voidaankin pitää lähinnä ns. hyvien käytäntöjen omaksumisena osaksi omia viljelykäytäntöjä. Osa suojelevan maatalouden piiriin luettavista toimenpiteistä kuuluu EU:n ympäristötuen alaisiin lisätoimenpiteisiin, joista maksetaan maataloustukia. Näitä ovat esimerkiksi talviaikainen kasvipeitteisyys ja viljelyn monipuolistaminen. Integroitu kasvinsuojelu on ollut Suomessa pakollista ammattiviljelijöille 1.1.2014 lähtien.

5.3 Kestävä tehostaminen

Kasvintuotannon kestävästä tehostamisesta on puhuttu 1990-luvun lopulta lähtien (Stoddard ym. 2012, 85). Sillä tarkoitetaan pellon tuotantokyvyn tehostamista ympäristöhyötyjen tuottamista unohtamatta. Myös taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys on huomioitu kestävässä tehostamisessa, joten kysymys on kattavasti kestävä kehityksen tavoitteisiin tähtäävästä kasvintuotannosta. (MTT 2014.) Kestävä tehostamisen tuotantomallissa pyritään tuotannon tehostamiseksi käyttämään satoisia viljelylajikkeita. Tuotantopanokset voivat olla synteettisiä tai luonnollisia. Tuotantopanosten ympäristövaikutukset tutkitaan ja panoksia käytetään tarkoituksenmukaisesti tutkimustulosten perusteella. Väkilannoitteita ja kasvinsuojeluaineita voidaan käyttää tarvittaessa. Maaperän ravintetasapainoa pyritään kuitenkin ylläpitämään ensisijaisesti karjanlannalla, ja rikkakasvien, tuhohyönteisten ja kasvitautien esiintymistä pyritään rajoittamaan oikein suunnitellulla vuoroviljelyllä ja biologisella torjunnalla. (Stoddard ym. 2012, 86.)

6 MUITA TOIMENPITEITÄ

6.1 Viljelykierron monipuolistaminen

Huhtasen tilalla on pitkään viljelty viljaa ja öljykasveja. Vaikka joillakin peltolohkoilla viljelykierto on ollut monipuolisempi, ja viljaa ja öljykasveja on viljelty vuoruvuosina, on osaa lohkoista käytetty melko yksipuolisesti ainoastaan viljakasvien viljelyyn. Viljelykierron suunnittelulla voidaan vähentää rikkakasvien ja kasvitautien esiintymisriskiä. Rikkakasvien torjunta on tärkeää myös tautien torjunnan kannalta, sillä rikkakasvit voivat säilyttää taudinaiheuttajia viljelymailla silloin, kun sopivaa altista viljelykasvia ei ole saatavilla. Esimerkiksi Huhtasen tilalla osalla peltolohkoista ajoittain runsaana esiintyvä juolavehna voi ylläpitää viljankääpiökasvuviruskantoja, joita kirvat levittävät viljakasvustoihin. Yksipuolinen viljan viljely voi johtaa laajojen tautiepidemioiden syntyyn, kun geneettisesti yhtenäiset kasvustot altistuvat taudinaiheuttajille oikeissa olosuhteissa. Viljelykierron suunnittelussa on tärkeää huomioida, että viljelylohkolla peräkkäisinä vuosina viljeltävät kasvit eivät mahdollistaisi edellisen viljelykasvin taudinaiheuttajien lisääntymistä. Viljeltäväksi on muutenkin hyvä valita taudinkestävyydeltään hyviä lajikkeita, mutta jatkuva kestävien lajikkeiden viljely voi vähitellen heikentää niiden kestävyysominaisuuksia. (Valkonen 2012, 39-40.) Syväjuuriset kasvit osana viljelykiertoa parantavat maan rakennetta. Maan rakennetta parantavia viljelykasveja ovat myös erilaiset laajajuuriset palkokasvit.

6.2 Palkokasvit osana viljelykiertoa

Palkokasvit ovat tärkeässä roolissa tulevaisuuden kestävien tuotantotapojen kehittämisessä. Palkokasvien viljely voi lisätä maatalouden ekologista, taloudellista ja yhteiskunnallista kestävyttä. Kasvintuotannon monimuotoisuus lisääntyy, kun viljellään viljan lisäksi palkokasveja. Palkokasvit ovat alttiita eri kasvitaukeille ja tuholaisille kuin viljat, joten ne voivat vähentää haitallisten organismien esiintymisriskiä ja täten vähentää kasvinsuojeluaineiden käyttötarvetta.

Kasvinsuojeluaineiden käytön väheneminen paitsi parantaa pellon ekosysteemin monimuotoisuutta, myös vähentää kasvinsuojelukustannuksia. (Stoddard ym. 2012, 86-88.)

Väkilannoitteiden kustannukset ovat maataloudessa suuri menoerä, ja fossiilisen energian avulla ilmasta sidottu typpi ei ole ympäristönkään kannalta edullista (Stoddard ym. 2012, 87). Hyödyllisyydestään huolimatta väkilannoitteiden käyttö ja valmistus on ympäristölle haitallista, ja niiden käyttö peltoviljelyssä tulisiikin minimoida korvaamalla niitä vaihtoehtoisilla ravinne- lähteillä (Mäkelä ym. 2012, 68). Palkokasvien kanssa symbioosissa elävät bakteerit sitovat ilmasta typpeä kasveille käyttökelpoiseen muotoon. Kaikesta biologisesti sitoutuneesta tyypestä jopa 90 % on tällaisen symbioottisen tybensidonnan tuottamaa. Palkokasvien juuriston lahoamisen yhteydessä typpeä vapautuu maaperään muiden kasvien käyttöön. Typenottoa voidaan tehostaa myös mykorritsan eli sienijuuren avulla. Palkokasvien juurista erittyvät sokerit edistävät sienijuurten kasvua ja liuottavat ravinteita, etenkin fosfaatteja, maaperästä. (Stoddard ym. 2012, 87-88.) Sienijuuri tehostaa typenoton lisäksi isäntäkasvin fosforinottoa. Runsaasti fosforia sisältävillä pelloilla sienijuuri kääntyy isäntäänsä vastaan, mutta Huhtasen tilan fosforiköyhillä pelloilla sienijuuri voisi korvata fosforilannoituksen lähes kokonaan. (MTT 2001, Mäkelä ym. 2012, 68).

Palkokasvit ovat viljelykierrossa hyödyllisiä viherlannoituskasveina. Muokkauksen yhteydessä niistä saadaan maaperään typen lisäksi orgaanista ainesta. Palkokasvien käyttäminen lannoitukseen on kuitenkin kallista, sillä typen "lataukseen" käytettävät peltolohkot eivät tuota satoa (Ahokas & Mikkola 2012, 58). Palkokasvit ovat hyödyksi myös valkuaiskasveina. Palkokasvien valkuainen on laadukasta ravintoa sekä ihmisille että eläimille. Vuonna 2010 Suomen valkuaisrehuomavaraisuusaste oli vain noin 15 % (MMM 2010, 24). Palkokasvien viljelyn lisääminen Suomen pelloilla vähentäisi tuontivalkuaisen tarvetta ja parantaisi Suomen valkuaisomavaraisuutta. Vuonna 2010 Suomen koko viljelyalasta alle 1 %:a käytettiin palkokasvien viljelyyn. Osuuden nostaminen 10 prosenttiin poistaisi tuontivalkuaisen tarpeen kokonaan. Tuontisoijaa ja rypsiä korvattaessa on kuitenkin hyvä huomioida, että niiden aminohappokoostumus on

erilainen kuin Suomessa viljeltävien palkoviljojen, ja palkoviljat eivät välttämättä täytä tuotantoeläinten valkuaisstarpeita täysin. (Stoddard ym. 2012, 89-91, 94.) Palkokasvien viljelyyn kannustetaan hehtaarikohtaisella, maataloustukiin kuuluvalla valkuais- ja öljykasvipalkkiolla. Valkuaiskasveista tukikelpoisia ovat peltoherne, härkäpapu ja makea lupiini (Mavi).

Palkokasvien maan rakennetta parantava vaikutus perustuu niiden syvälle ulottuvaan, vahvaan juurirakenteeseen, joka lahotessaan muodostaa maahan onkaloita, joita pitkin vesi pääsee kulkeutumaan maaperässä. Myös muiden viljelykasvien juuret pääsevät ulottautumaan syvemmälle palkokasvien muokkaamassa maaperässä. Monivuotisten palkokasvien viljely vähentää mekaanisen maanmuokkauksen tarvetta, ja edelleen vähentää polttoaineen kulutusta ja viljelyn kustannuksia. (Stoddard ym. 2012, 88-89.)

Palkokasvien eduksi on luettava vielä lisäksi se, että palkokasvit elävät keskinäisessä huoltosuhteessa pölyttäjien kanssa, joten ne ylläpitävät Suomessakin harventuneita pölyttäjäpopulaatioita (Stoddard ym. 2012, 89).

6.3 Energiansäästö

Peltoviljelyn energiankulutuksesta 50-75 % aiheutuu maatalouskemikaalien käytöstä. Etenkin väkilannoitetyypen valmistukseen kuluu runsaasti fossiilista energiaa. Huhtasen tilalla energiaa kuluu rakennusten lämmittämisen ja sähkönkäytön lisäksi työkoneiden käyttöön ja viljan kuivaukseen. Peltoajo ja etenkin kyntäminen savimaalla on raskaampaa kuin kevyemmällä maalajeilla, ja vaatii täten enemmän energiaa. Energiaa säästävät toimenpiteet eivät ole tärkeitä ainoastaan ympäristönäkökulmasta. Koska maatalouden osuus Suomen polttoaineiden kulutuksesta on 2 % ja sähkönkulutuksesta 1 %, ei energiansäästötoimilla ole suurta valtakunnallista merkitystä. Yksittäisen maatilan näkökulmasta taloudellinen säästö voi kuitenkin olla huomattava. Maatalouden riippuvuutta fossiilisista polttoaineista voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä uusiutuvia energianlähteitä viljan kuivauksessa ja parantamalla ravinnekiertoa korvaamalla väkilannoitteita esimerkiksi tuotantoeläinten lannalla. Lisäksi tyypeä sitovat pal-

kokasvit viljelykierrossa auttavat energiansäästöissä. (Ahokas & Mikkola 2012, 57-61.)

Huhtasen tilalla öljyä käytetään sekä peltokoneiden polttoaineena että viljan kuivaukseen. Sen lisäksi, että uusiutumattomien polttoaineiden käyttö aiheuttaa kasvihuonekaasupäästöjä, ovat niiden varannot rajalliset. Öljyvarojen riittävydestä on esitetty erilaisia asiantuntija-arvioita, ja suurin osa arvioista ajoittaa ns. öljyhuipun vuosien 2010 ja 2020 välille. Öljyhuipulla ei tarkoiteta öljyvarojen loppumista, vaan sitä hetkeä, kun tuotanto alkaa vähentyä geologisten ja fyysikaalisten syiden vuoksi. (Öljyalan Keskusliitto 2013.) Öljyvarojen huetessa niiden hyödyntäminen kallistuu. Tämä tulee heijastumaan polttoaineiden hintoihin. Koska öljy ja sen myötä öljyyn perustuvat lannoitteet ja kasvinsuojeluaineet tulevat vähenemään, olisi tulevaan hyvä varautua pitämällä peltojen kasvukunto mahdollisimman hyvänä esimerkiksi ojituksen, kalkituksen ja oikein suunnitellun viljelykierron avulla (Rikkonen ym. 2006, 30; Kari 2009a, 49). Huhtasen maatilalla olisikin oivat mahdollisuudet toimia öljyriippuvuuden vähentämiseksi jo ennen kuin se on pakollista.

Energiansäästö on siis tärkeää sekä ympäristön kannalta että taloudellisista syistä. Tämän vuoksi EU:ssa on vuonna 2006 astunut voimaan energiapalveludirektiivi. Jäsenmaille on siinä määritelty tavoitteet energiatehokkuuden lisäämiseksi. Maatalouden osalta energiatehokkuuden lisäämisvelvoitteen lisäksi direktiiviin on kirjattu uusiutuvan energian käytön lisäämistavoite. (Toivonen 2009, 58.)

6.3.1 Maatalouskoneiden polttoaineenkulutus

Maatalouskoneiden ja ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen osuus maatalon energiankulutuksesta on melko suuri. Uusiutuvien energialähteiden käyttömahdollisuudet polttoaineena ovat pienet, ja tällä hetkellä onkin realistisempaa keskittyä keinoihin, joiden avulla polttoaineen kulutusta voitaisiin vähentää. (Kari ym. 2009, 6.)

Yksittäisistä työvaiheista kyntö kuluttaa eniten energiaa. Huhtasen tilalla suorakylvöön on siirrytty noin puolella viljelyalasta. Suorakylvön avulla on helppo vähentää energiankulutusta ja säästää aikaa, kun peltoja ei tarvitse kyntää. Suorakylvöön siirtymistä myös suuremmalla peltoalalla voisi harkita, jotta säästöjä syntyisi vielä enemmän. Peltojen muokkaustarvetta voidaan vähentää viljelemällä monivuotisia ja syväjuurisia kasveja kuten kuminaa. (Kari 2009a, 49-50.) Työkoneiden polttoaineenkulutukseen vaikuttaa myös kuljettajan ajotapa. Säästävän ajotavan, koneiden oikeiden säätöjen ja säännöllisten huoltojen avulla polttoaineen kulutusta voidaan vähentää jopa kymmeniä prosentteja. Säästävän ajotavan vaikutuksia maanmuokkauksen energiankulutukseen tutkittaessa on havaittu, että ajettaessa suuremmalla vaihteella ja alentamalla moottorin kierroksia on pystytty pitämään ajonopeus samana ja samalla vähentämään polttoaineen kulutusta jopa 30 %. (Ahokas & Mikkola.)

Peltolohkojen koolla ja muodolla on suhteellisen suuri vaikutus polttoaineen kulutukseen. Myös lohkojen sijainti talouskeskukseen tai toisiinsa nähden on kulutukseen vaikuttava tekijä, sillä myös peltolohkojen väliset siirtymiset kuluttavat polttoainetta. (Kari 2009b, 17.) Traktorit ja työkoneet on ajettava pelloille. Tämänhetkisen käytännön mukaan Huhtasen tilalla peltotöissä työn vuorotus tapahtuu niin, että työkoneet pysyvät pelloilla, ja työntekijät siirtyvät peltojen välillä lähinnä henkilöautolla. Polttoaineenkulutusta voisi edelleen vähentää käyttämällä siirtymisiin mopoa tai parhaissa tapauksissa polkupyörää. Peltolohkoista ainakin lähimmät sijaitsevat sopivalla pyöräilyetäisyydellä, ja energiatehokkuuden lisäksi pyöräily ylläpitäisi viljelijöiden fyysistä kuntoa ja hyvinvointia.

Energiankulutus olisi hyvä huomioida myös viljelykierron suunnittelussa. Vie-rekkäisillä lohkoilla voisi mahdollisuuksien mukaan viljellä kasveja, joiden viljelytoimenpiteet, esimerkiksi kylvö, kasvinsuojelu ja puinti, tapahtuvat keskenään samaan aikaan. Monia työvaiheita vaativia kasveja voisi viljellä lähempänä asumusta ja konehalleja. Näin syntyvä energiansäästö ei välttämättä ole määrällisesti suurta, mutta "pienistä puroista ne isotkin joet kasvaa".

Yksi tapa vähentää polttoaineen kulutusta voisi olla peltolohkojen yhdistäminen ja lohkojärjestelyt, joilla voidaan vähentää liikennettä, säästää työaikaa ja alen-

taa viljelyn kustannuksia (Kari 2009a, 50; Maanmittauslaitos a). Tilusvaihto on tapa järkevöittää maatilojen rakennetta. Siinä vaihdetaan keskenään eri kiinteistöihin kuuluvia samanarvoisia alueita. Tilusvaihtomenettely perustuu alueiden omistajien vapaaehtoiseen yhteiseen sopimukseen. Esimerkiksi naapuritilojen on mahdollista vaihtaa peltolohkoja keskenään. Mikäli vaihdettavien alueiden välillä on pieniä arvoeroja, ne voidaan tilusvaihdossa tasoittaa myös rahalla. Sopimus toteutetaan tilanvaihtotoimituksessa, jota haetaan Maanmittauslaitoksesta. (MML b.) Koska tilusvaihdossa ei ole kysymys kaupanteosta vaan vaihdosta, varainsiirtoveroa ei tarvitse maksaa, ellei väliraha vaihda omistajaa (Verohallinto 2013).

6.3.2 Viljan kuivaus

Kosteina syksyinä viljan kuivaamiseen kuluu lähes poikkeuksetta jopa enemmän energiaa kuin muihin työvaiheisiin yhteensä (Kari 2009b, 15). Vaikka kuivauksessa voisi säästää paljon energiaa, ja viljatilalla uusiutuvaa energiaa olisi nimenomaan kuivauksessa mahdollista hyödyntää, se ei yleensä ole taloudellisesti kannattavaa. Kuivauksen energiansäästötoimet vaativat usein suuria investointeja, ja polttoaineen kulutuksessa saavutettavat säästöt jäävät pääomakustannusten varjoon. (Ahokas & Mikkola 2012, 63.) Uusiutuvista energianlähteistä Huhtasen tilalle sopivimmat vaihtoehdot viljan kuivaukseen ovat aurinkovoima ja hake. Tuulivoima on jätetty pois, koska on haluttu keskittyä kuivurien tarvitseman lämpöenergian tuottamiseen, ja tähän tarkoitukseen tuulivoima ei ole realistinen vaihtoehto. Vaihtoehtoisten energianlähteiden lisäksi paneudutaan keinoihin parantaa kuivurien energiatehokkuutta riippumatta siitä, millä energia on tuotettu.

Huhtasen tilalla on kolme kuivuria. Tällä hetkellä kuivurien energianlähteenä käytetään öljyä. Öljyn kulutusta on hankalaa arvioida, sillä sääoloilla ja viljan vesipitoisuudella on suuri vaikutus viljan kuivausaikaan ja sen myötä kuivaukseen käytettävän energian määrään (Ahokas & Mikkola 2012, 62). Kuivana syksynä kuivaustarve voi jäädä hyvinkin vähäiseksi, kun taas sateisina syksyinä

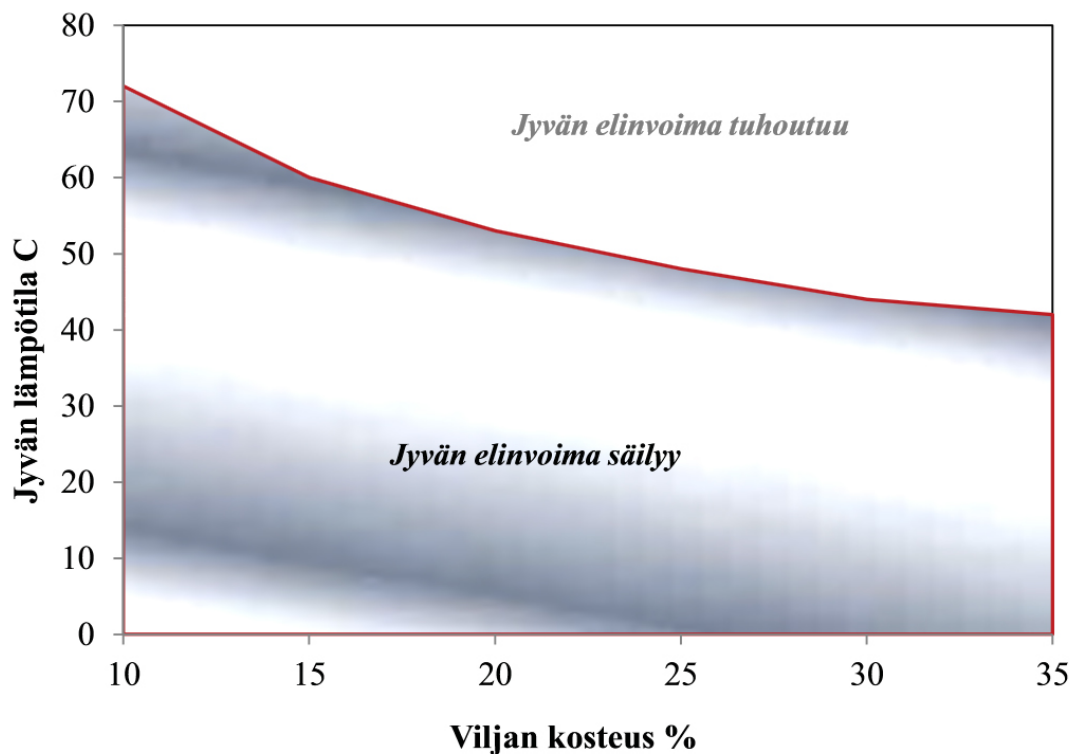
kuivausajat ovat usein hyvinkin pitkiä. Jos ilmastonmuutosta koskevat ennusteet sateisuuden lisääntymisestä pitävät paikkansa, viljan kuivauksen osuus viljatilalla energiankulutuksesta voi kasvaa entisestään. Polttoaineen hinnan vaihtelu heijastuu myös kuivauksen aiheuttamiin kustannuksiin. Mikäli viljan puintikosteus on 21 %, 10 sentin muutos öljyn hinnassa vaikuttaa kuivauskustannuksiin n. 1,3 € viljatonna kohden (Palva ym. 2006, Lötjösen & Kässi 2010, 2 mukaan). Energian hinnan noustessa sen osuus tuotannon kustannuksista kasvaa, ja pitkällä tähtäimellä energian säästöön tähtäävät toimet voivat olla myös taloudellisesti kannattavia. Uusiutuvien energianlähteiden käyttö maataloudessa lisää tilan energiaomavaraisuutta ja hillitsisi viljelystä aiheutuvia hiilidioksidin ja typen oksidien päästöjä. (Seppänen 2012, 45.)

Koska auringonvalon määrä vuositasolla ei ole tasainen, ei aurinkoenergialla voida kattaa koko maatilan energiantarvetta (Rikkonen ym. 2006, 27). Aurinkoenergiaa on kuitenkin mahdollista hyödyntää maatilalla suoraan lämpönä esimerkiksi kuivurien kuivausilman esilämmitykseen. Aurinkoenergian käyttö ei aiheuta ilmastopäästöjä, ja ympäristövaikutukset ovat muutenkin vähäiset: aurinkoenergian tuotannon ympäristövaikutukset rajoittuvat aurinkokeräimen peittämään maa-alaan. Maa-ala ei tarvita, jos keräimet asennetaan rakenteiden kuten kuivurien päälle. (Lampinen 2009, 89.) Lötjösen ja Pentin (2005) mukaan kuivausilman esilämmityksessä aurinkokeräimen avulla voidaan nostaa uunin imuilman lämpötilaa jopa 5 astetta, joka vähentää polttoaineen kulutusta tehokkuudeltaan 250 kW uunissa noin 2 litraa tunnissa (ks. Lötjönen & Kässi 2010, 3). Yhden neliömetrin aurinkokeräin tuottaa vuositasolla 250-400 kWh energiaa. Tavallisimpien aurinkokeräimien pinta-ala on 1-2 m². Tyhjiöputkikeräimet tuottavat enemmän energiaa, mutta ovat hinnaltaan hieman kalliimpia. (Motiva 2013.) Esimerkiksi LämpöTec tarjoaa 1,65 m²:n tyhjiöputkikeräintä 1695 €:n hintaan (LämpöTec 2010), joten taloudellisesta näkökulmasta aurinkoenergia on lisälämmönlähteenä varsin pieni investointi.

Hake on toinen Huhtasen tilalla potentiaalinen energianlähde viljan kuivaukseen. Tilalla on omaa metsää noin 60 hehtaaria, ja energiapuun korjuu metsistä on hyödyllistä sekä taloudellisesta että metsänhoidollisesta näkökulmasta.

Haketettava energiapuu täytyy kuitenkin korjata metsästä, joten hakkeen käyttö lisää työmäärää maatilalla. (Surakka 2009, 36.) Hakelämmitystä varten on myös tehtävä suurehkoja investointeja. Maatilayrityksen energiaoppaan mukaan hakelämmityskontti varastoineen on kustannuksiltaan 100 000 euron suuruusluokkaa (Kari 2009c, 95). Hakkeen polttamiseen tarvitaan kattila ja syöttölaite, ja säilytystä varten on oltava varasto. Myös haketus on oma menoeränsä. Hake tulee korjata ajoissa ja kuivattaa kunnolla ennen käyttöä, jotta hakkeen lämpöarvo olisi korkea, ja polttoprosessissa syntyisi mahdollisimman vähän haitallisia päästöjä kuten pienhiukkasia ja häkää. Hakkeen käyttöön liittyy terveystarpeita, jotka tulee huomioida. Kosteaa hakea voi homehtua, ja kun haketta varastoidaan ja käsitellään, home voi aiheuttaa hengitystievaivoja tai jopa homepölykeuhkon. (Frorip & Ahokas 2013, 105.)

Vaikka kuivurien lämmittämistä jatkettaisiin ainoastaan öljyllä, on energiankulutusta mahdollista vähentää. Ainakin kuivurin kuivaussiilo ja kuumat tuloilmaputket kannattaisi eristää, koska peltipinnat johtavat lämpöä tehokkaasti. Mittauksissa on havaittu, että eristys voi vähentää polttoaineen kulutusta ja lämmön hävikkiä 10-30 %. Eristäminen ei yleensä vaadi suurta taloudellista panostusta eikä ulkopuolista työvoimaa. (Ahokas 2013, 72.) Osa kuivurien peltipinnoista on jo eristetty, mutta kuluneita eristeitä voisi olla tarpeen uusia. Lämmöneristys on tarpeen etenkin, jos energiankulutusta halutaan hillitä käyttämällä korkeampia kuivauslämpötiloja. Laskelmien mukaan kuivauslämpötilan nostaminen 70 celsiusasteesta 100 asteeseen vähentää kuivauksen energiankulutusta 33 %. Viljan kuivaaminen liian korkeassa lämpötilassa heikentää sen itävyyttä ja leivontaominaisuuksia, mutta rehuviljaa voidaan kuivata korkeammalla lämmöllä. Viljan puintikosteus vaikuttaa viljan lämmönsietoon. Kosteimpana puitu vilja ei kestä korkeita kuivauslämpötiloja yhtä hyvin kuin kuiva vilja, vaan jyvät halkeilevat lämmön vaikutuksesta. Kuvasta 1 voidaan nähdä, että jos viljan kosteus on esimerkiksi 15 %, sen laatu alkaa heiketä jyvän lämpötilan ollessa noin 60 astetta. Kosteusprosentin ollessa 25 % lämpötila ei saa nousta yli 50 asteen (Ahokas 2013, 70.)



Kuva 1. Viljan puintikosteuden vaikutus lämmönsietoon (Ahokas 2013, 70).

Suurin energiansäästö kuivauksessa voitaisiin saavuttaa ottamalla poistoilman lämpö talteen. Näin energiankulutusta olisi mahdollista vähentää jopa 50 %.(Seppänen 2012, 44.) Tämä vaatisi kuitenkin suuria investointeja, eikä täten ole taloudellisesti kovin kannattava ratkaisu. Energiansäästön lisäksi säästöjä voitaisiin saavuttaa myös työajassa, mikäli vanhat siilot tilkittäisiin tai korjattaisiin kunnolla. Jos vilja ei pääsisi vuotamaan elevaattorikuilun pohjalle, ei sen takaisin lapioimiseen tarvitsisi kuluttaa aikaa. Samoin kuivurien ympäristön huolellisella salaojituksella välttyttäisiin syksyn ja kevään sateiden aiheuttamalta elevaattorikuilujen äyskäröinniltä.

6.4 Muut mahdolliset toimenpiteet

6.4.1 Ruuhkahuippujen tasaus

Viljatilalla työt eivät jakaudu tasaisesti vuoden ajalle. Keväisin kylvöt ja syksyisin puinnit aiheuttavat vuoden kaksi suurta ns. ruuhkahuippua, jolloin töitä pelloilla tehdään olosuhteiden salliessa aikaisesta aamusta myöhään iltaan. Nämä ruuhka-ajat ovat viljelijöille raskaita sekä henkisesti että fyysisesti. Viljelykasvien valinnalla voidaan tasoittaa ruuhka-aikoja jonkin verran niin, että kylvö- ja puintityöt jakaantuvat pidemmälle aikavälille. Viljelykiertoon voi valita eriaikaisia lajikkeita, syysviljoja ja monivuotisia kasveja kuten kuminaa, jota tilalla jo viljellään. Kevään ruuhkahuiput voivat tulevaisuudessa myös tasoittua itsekseen, kun kasvukausi pitenee ilmastonmuutoksen edetessä (Rikkonen ym. 2006, 15). Uusia viljelykasveja voisi kuitenkin harkita pelkästään viljelykierron monipuolistamisen ja maan kasvukunnon takia.

6.4.2 Sadon myynti

Tällä hetkellä Huhtasen tilalla viljasato myydään viljelysopimuksen perusteella. Sopimusviljely on helppo, toimiva ja varma tapa sadon myymiseen, mutta suuria eriä myytäessä on tyydyttävä alhaisempaan hintaan. Vaikka Huhtasen tila sijaitseekin lähellä 9- ja 2- teitä, ei tila kuitenkaan ole aivan suurten kulkureittien varressa. Tilalla tapahtuva suoramyynti ei tästä syystä olisi kovin realistinen vaihtoehto. Osan sadosta voisi kuitenkin jauhattaa jauhoksi ja pakata tilalla. Tuotetta voisi myydä pienemmissä erissä, jolloin työmäärä ehkä lisääntyisi sopimusviljelyyn verrattuna, mutta myös työstä saatava korvaus kasvaisi. Myös viljan jalostus tilalla voisi tulla kysymykseen, mutta se kuitenkin vaatisi tarkkaa suunnittelua, investointeja ja paneutumista lupa-asioihin. Vaikka jatkaisikin sopimusviljelyä, kannattaa sopimuksia välillä tutkia ja "kilpailuttaa".

Menestystä halajavan maanviljelijän ei kannata tuudittautua siihen, että samat tuotteet menisivät aina kaupaksi. Kuluttajatrendejä kannattaa seurata ja hankkia

markkinaosaamista, jotta voi tarjota vaativalle kuluttajalle tämän haluamia tuotteita ja saada täten työstään aina optimaalisen korvauksen. Ruokavaliotrendit muuttuvat jatkuvasti, ja on hyvä pysyä niissä mukana.

6.4.3 Toimeentulon täydennystä muualta kuin viljelystä

Suomessa joka kolmannella maatilalla harjoitetaan maatalouden lisäksi muuta yritystoimintaa. Maaseutuyrittäjyys on yleisintä suurilla viljajaloilla. Yleisimmin sivuelinkeinona harjoitetaan koneurakointia, mutta myös esimerkiksi matkailutoiminta on maaseudulla yleistymässä, sillä suomalaisille maaseudulla on myös virkistyksellinen merkitys. (MMM 2011.) Huhtasen tilalla, kuten viljajaloilla yleensäkin, on syys- ja kevättöiden välisenä aikana hiljaisempaa. Kun osaaminen ja kokemus karttuu, talviaikana voisi tulevaisuudessa tehdä muitakin töitä mikäli maatalouden tulot eivät riitä kattamaan molempien viljelijöiden koko toimeentuloa. Vaikka viljelijän työ onkin monipuolista ja vaihtelevaa, on se myös hyvin sitovaa, ja "maiseman vaihtaminen" voi välillä olla virkistävää. Tilan ulkopuolisella työskentelyllä ja sen myötä varmemmalla toimeentulolla voisi olla myönteisiä vaikutuksia myös maataloustyössä jaksamisen kannalta.

6.4.4 Työssä jaksaminen ja hyvinvointi

Koska Huhtasen tilalla on kaksi isäntää, täytyy molempien tarpeet tilan suhteen huomioida, jotta molemmat jaksavat työssään tilalla. Tilan kehityssuunnasta on tarpeen keskustella, jotta kehitystä voidaan ohjata molempien toivomaan suuntaan. Kuten työpaikoilla usein, myös maatilalla työyhteisön tuki on tärkeää. Molempien tulee myös kantaa tasapuolinen vastuu yhteisen maatilain hoidosta ja kehittämisestä.

Viljelijän hyvinvointiin vaikuttavia tekijöitä on useita. Hyvinvointi koostuu sosiaalisesta ja henkisestä sekä fyysisestä ja taloudellisesta hyvinvoinnista. Hyvinvoinnin ylläpitämiseksi kannattaa pitää huolta fyysisestä kunnosta riittäväällä liikunnalla. Turhilta työterveysriskeiltä on helppo välttyä. Esimerkiksi traktorin si-

säilman laadusta huolehtiminen on tärkeää, sillä traktorissa vietetään pitkiä aikoja kerrallaan. Traktoreihin kannattaa asentaa kunnolliset ilmansuodattimet, jotta ulkopuolelta tuleva pöly ja ruiskutuksen aikana ilmassa leijuvat kasvinsuojeluaineet eivät ajaudu viljelijän hengitysilmaan.

Vaikka ulkoiset tekijät kuten maatalouspolitiikka ja sadon markkinahinta vaikuttavat työssä jaksamiseen, on omilla teoilla ja valinnoilla myös suuri vaikutus omaan hyvinvointiin. Taloudellisen hyvinvoinnin tärkein tekijä on varmastikin riittävä toimeentulo. Tulojen ja menojen tulisi olla tasapainossa. Hyvä taloudellinen suunnittelu ja harkinta ovat avainasemassa taloudellisen hyvinvoinnin ylläpidossa. Henkisen hyvinvoinnin kannalta tärkeää on paitsi fyysinen ja taloudellinen hyvinvointi, myös viljelijän oma ammatillinen osaaminen, työn ja vapaa-ajan tasapaino sekä työyhteisön lisäksi muiden henkilökohtaisten sidosryhmien kuten perheen ja ystävien tuki. (Jokipii 2009, 66; Yliselä 2009, 6-7.)

Huhtasen tilan viljelijät ovat vasta uransa alussa, joten kokemusta maanviljelijän työstä ei ole ehtinyt vielä kertyä. Molemmilla on kuitenkin jonkin verran osaamista ja halu oppia. Oman ammattitaidon kehittäminen on etenkin alkuvaiheessa ensisijaisen tärkeää, ja tekijäksi oppii vain itse tekemällä. Työn ja vapaa-ajan tasapainosta on hyvä pitää huolta. Työtuntien kirjaaminen on hyvä tapa tarkkailla kuinka paljon työaika kuhunkin työvaiheeseen kuluu. Samalla voi seurata myös työn ja vapaa-ajan suhdetta. Huhtasen tilalla, jossa kahden isännän lisäksi töihin osallistuu vielä "vanha isäntä", työnjako olisi hyvä suunnitella yhdessä tasapuoliseksi niin, että kaikki osapuolet tietävät vastuunsa ja ovat vastuualueeseensa tyytyväisiä.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Maatalouden kestävyys on tärkeä asia, johon tulee kiinnittää huomiota nyt ja tulevaisuudessa. Vaikka luomuviljelyä yleisesti pidetään ainakin ympäristön kannalta kestäväenä tapana toimia, ei asia välttämättä olekaan niin yksinkertainen. Eri tuotantotapojen vaikutuksia tarkasteltaessa on helppo huomata, että ei ole olemassa keinoa, joka yksiselitteisesti olisi jotain toista parempi kestävyys saavuttamiseksi. Tavanomainen viljely saattaa olla parempi vaihtoehto esimerkiksi silloin, kun työmäärä halutaan pitää kurissa, uudet koneinvestoinnit vähäisinä sekä helpottaa rikkakasvien, kasvitautien ja tuhohyönteisten torjuntaa. Luomuviljely on parempi valinta esimerkiksi silloin, kun halutaan ylläpitää biologista monimuotoisuutta, vähentää viljelyn energiankulutusta ja parantaa viljelyn taloudellista kannattavuutta. Kestävin tapa viljellä sijoittuu kuitenkin jonkin tarkkaan määriteltujen tuotantomallien välille. Mikään ei estä omaksumasta luomuviljelyn hyviä käytäntöjä osaksi tavanomaista viljelyä. Mikäli toimintatavoissa otetaan suuria askelia luonnonmukaiseen suuntaan, on kuitenkin hyvä miettiä missä pisteessä kannattaisi harkita kokonaan luomuviljelyyn siirtymistä. Vaikka ei voidakaan sanoa, että yksi tapa toimia olisi parempi kuin toinen, tätä työtä tehtäessä yksi toimenpide nousi esiin niin monessa käänteessä, että sitä ei voi sivuuttaa. Mielestäni palkokasvien viljelyn etuja havaittu niin runsaasti, että sitä tulisi ehdottomasti harkita Huhtasen tilalla.

Ilmastonmuutos voi edetessään hyödyttää suomen maataloutta pidentämällä kasvukautta, kasvattamalla viljasatoja ja mahdollistamalla uusien viljelykasvien viljelyn. Ennustettu lisääntyvä sadanta, alkukesien kuivuus ja uudet tuholaiset ovat kuitenkin mahdollisia uhkia viljelyn tulevaisuudelle. Nämäkin seikat on hyvä huomioida pitkän tähtäimen päätöksiä tehtäessä.

Kaikkia tulevaisuudensuunnitelmia ei tarvitse vielä tässä vaiheessa tietää. Jonkinlainen yhteinen näkemys tilan kehityssuunnasta olisi kuitenkin hyvä olla, jotta nuoret viljelijät tuntisivat tilansa ja työnsä omakseen ja tekisivät työtään omia päämääriään silmälläpitäen. Vanhalla, isän viitoittamalla linjalla jatkaminen on vaihtoehto muiden joukossa, mutta muutama ajatus kannattaa uhrata myös sil-

le, mitä itse tulevalta viljelijäuraltaan haluaa, ja etsiä itselleen sopiva vaihtoehto sen perusteella. Jokaisen viljelijän tulee omien arvojensa pohjalta miettiä, mikä tapa toimia on juuri itselle paras. Huhtasen tilan tapauksessa tulevan suunnan valintaa hankaloittaa se, että viljelijäveljekset pitävät viljelyssä tärkeinä eri asioita. Työssäni halusin tuoda esille sekä pieniä että laajempia toimenpiteitä, joiden avulla tilan toimintaa voisi kehittää. Toivon, että työni antaisi viljelijöille uusia näkökulmia ja helpottaisi päätöksentekoa.

Kirjallisen materiaalin löytäminen työtä varten ei ollut haastavaa, koska maataloutta ja sen vaikutuksia on tutkittu melko paljon. Viljan ja öljykasvien hintatietojen löytäminen sen sijaan osoittautui haasteelliseksi tehtäväksi. Työtä tehtäessä päädyttiin jättämään tuottolaskelmat työn ulkopuolelle, sillä havaittiin, että ne eivät tuoneet työlle lisäarvoa. Haastavaa oli myös työn tiivistäminen, sillä huomioitavia asioita on paljon, ja asioita haluttiin käsitellä mahdollisimman monipuolisesti. Työn edetessä olen huomannut myös omien näkemysteni jalostuneen vähemmän ehdottomiksi.

Paimion viisas August Pyölniittu on todennut: "Jos työsi tuottaa nykyiselle polvelle hyötyä mutta tuottaa vuosisatojen kuluttua vahinkoa, toimit väärin". Tähän tiivistyy kestävän maatalouden ja sukutilan jatkuvuuden ihanne: pyritään toimimaan niin, että viljelyn ja elämän edellytykset säilyvät myös tuleville polville.

LÄHTEET

- Ahokas, J. 2013. Sadon säilytystavat. Materiaalin kuivaus. Ahokas, J. (toim.) Maatilojen energiankäyttö. Enpos-hankkeen tulokset. Department of Agricultural Sciences. Publications 15. University of Helsinki: Faculty of Agriculture and Forestry. Viitattu 25.2.2014
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40241/energian_sst.pdf?sequence=1
- Ahokas, J. & Mikkola, H. Maatalouden energiankäyttö ja energian säästäminen. Viitattu 21.2.2014 <http://www.energia-akate-mia.fi/attachments/article/44/Maatalouden%20energiankaytto%20ja%20energian%20saastaminen.pdf>
- Ahokas, J. & Mikkola, H.J. 2012. Maatalous ja energia. Seppänen, M. (toim.) Maailma muuttuu. Muuttuuko maatalous? Unigrafia. 57-66.
- Alakukku, L. 2012. Maatalous ja ympäristökuormitus. Seppänen, M. (toim.) Maailma muuttuu. Muuttuuko maatalous? Unigrafia. 71-72.
- Bengtsson, J.; Ahnström, J. & Weibull, A-C. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. Viitattu 4.3.2014
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2664.2005.01005.x/full>
- Biodynaaminen yhdistys 2013. Demeter-tuotannon ehdot Demeter, Biodynaaminen (Biodynamic) ja muita vastaavia tuotteita varten. Viitattu 13.2.2014 <http://biodyn.fi/wp-content/uploads/2013/09/Demeter-tuotantoehdot-kes%20A4kuu-2013.pdf>
- Biodynaaminen yhdistys. a. Demeter-merkki. Viitattu 12.2.2014
<http://biodyn.fi/viljely/demeter/demeter-merkki/>
- Biodynaaminen yhdistys. b. Tilat. Viitattu 4.4.2014 <http://biodyn.fi/tilatjatuotteet/tilat/>
- Biodynaaminen yhdistys. c. Viljely. Viitattu 12.2.2014 <http://biodyn.fi/viljely/>
- Carpenter-Boggs, L.; Kennedy, A.C. & Reganold, J.P. 2000. Organic and Biodynamic Management: Effects on Soil Biology. Viitattu 13.2.2014
<http://dzumenvis.nic.in/Organic%20Farming/pdf/Organic%20and%20Biodynamic%20Management.pdf>
- Euroopan komissio. Luomu. Lainsäädäntö. Viitattu 31.1.2014
http://ec.europa.eu/agriculture/organic/eu-policy/legislation_fi
- Evira 2012. Luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvat kasvinsuojeluaineet. Viitattu 31.1.2014
http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/kasvinsuojeluaineet_20120322.pdf
- Evira 2013a. Luonnonmukainen tuotanto 1. Yleiset ja kasvintuotannon ehdot. Eviran ohje 18219/4 Viitattu 11.2.2014
http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/lomakkeet_ja_ohjeet/luomuohje_1_yleiset_ja_kasvintuotannon_ehdot_4-painos_15042013_netti.pdf
- Evira 2013b. Luomutilat (kpl) ja luomutuotantoala (ha) 2013. Viitattu 4.4.2014
http://www.evira.fi/files/attachments/fi/evira/asiakokonaisuudet/luomu/tilastot/luomu_2013ep.pdf
- Evira 2014a. Luomu. Viitattu 11.2.2014
<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/luomu/>

Evira 2014b. Luonnonmukaiset siemenet ja taimet. Viitattu 11.3.2014
<http://www.evira.fi/portal/fi/tietoa+evirasta/asiakokonaisuudet/luomu/kasvit/siemenet+ja+taimet/>

FAO 2014a. What is Conservation Agriculture? Viitattu 14.2.2014
<http://www.fao.org/ag/ca/1a.html>

FAO 2014b. Advantages and Disadvantages of CA. Viitattu 14.2.2014
<http://www.fao.org/ag/ca/1c.html>

Frorip, J & Ahokas, J. 2013. Kiinteät polttoaineet. Hake. Ahokas, J. (toim.) Maatilojen energiankäyttö. Enpos-hankkeen tulokset. Department of Agricultural Sciences. Publications 15. University of Helsinki: Faculty of Agriculture and Forestry. Viitattu 25.2.2014
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40241/energian_sst.pdf?sequence=1

Fuchs, N. 2011. Biodynaaminen maatalous - Mitä se on? Suom. Järvinen, K. Tallinna: Biodynaaminen yhdistys.

Helenius, J.; Seppänen, M. & Valkonen, J. 2012. Muuttuva maataloustuotanto. Seppänen, M. (toim.) Maaailma muuttuu. Muuttuuko maatalous? Unigrafia. 11-16.

IOBC 2004. Integrated production. Principles and Technical Guidelines. Viitattu 5.2.2014
http://www.iobc-wprs.org/ip_ipm/01_IOBC_Principles_and_Tech_Guidelines_2004.pdf

IPCC 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Viitattu 7.2.2014 <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-spm.pdf>

Jokipii, P. Hyvinvointi on kokonaisuuden hallintaa. Yliselä, P. (toim.) Maatilayrittäjän hyvinvointi. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1075. Tieto tuottamaan 129. Porvoo: ProAgria Keskusten Liitto. 66-70.

Kallioniemi, M. 2013. Well-being at Work on Farms in Finland. Stress, safety in animal handling and working conditions of women on dairy farms. Doctoral Dissertation. Viitattu 3.3.2014
<http://www.mtt.fi/mtttiede/pdf/mtttiede21.pdf>

Kari, M.; Kirkkari, A-M.; Lampinen, A. & Kuisma, J. 2009. Energiankulutus maataloudessa. Kari, M. (toim.) Maatilayrityksen energiaopas. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1077. Tieto tuottamaan 130. Keuruu: ProAgria Keskusten Liitto. 6-7.

Kari, M. 2009a. Energiansäästö kasvintuotannossa. Kari, M. (toim.) Maatilayrityksen energiaopas. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1077. Tieto tuottamaan 130. Keuruu: ProAgria Keskusten Liitto. 49-54.

Kari, M. 2009b. Energiankulutus kasvintuotannossa. Kari, M. (toim.) Maatilayrityksen energiaopas. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1077. Tieto tuottamaan 130. Keuruu: ProAgria Keskusten Liitto. 15-17.

Kari, M. 2009c. Esimerkkihintoja energiainvestoinneista. Kari, M. (toim.) Maatilayrityksen energiaopas. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1077. Tieto tuottamaan 130. Keuruu: ProAgria Keskusten Liitto. 95.

Lampinen, A. Päästöttömät energiamuodot. Kari, M. (toim.) Maatilayrityksen energiaopas. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1077. Tieto tuottamaan 130. Keuruu: ProAgria Keskusten Liitto. 88-90.

Luomu.fi. a. Kasvinsuojelua luonnon omilla menetelmillä. Viitattu 31.1.2014 www.luomu.fi > Kasvit > Ekologinen kasvinsuojelu

Luomu.fi. b. Luomumarkkinat kasvu-uralla. Viitattu 4.2.2014 www.luomu.fi > Markkinat

Luomu.fi. c. Luomu, vesistöt ja ilmasto. Viitattu 4.3.2014 www.luomu.fi > Miksi luomua? > Vesistö- ja ilmastovaikutukset

Luomuliitto. Mentor-toiminta. Viitattu 5.3.2014 www.luomuliitto.fi > Luomutuotanto > Mentor-toiminta

LämpöTec 2010. Aurinkokeräimet. Viitattu 24.2.2014 <http://www.lampotec.fi/index.php/features-mainmenu-35/aurinkokeräimet>

Lötjönen, T. & Kässi, P. Energiakustannusten säästö viljankuivauksessa. Viitattu 24.2.2014 <http://www.smts.fi/jul2010/poste2010/180.pdf>

Lötjönen, T. & Pentti, S. 2005. Kuivausteknologia. Palva, R.; Kirkkari, A-M. & Teräväinen, H. (toim.) Viljasadon käsittely ja käyttö. Tieto tuottamaan 108: Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 1012. 34-54.

Mavi. Valkuais- ja öljykasvipalkkio. Viitattu 18.2.2014 www.mavi.fi > Tuet ja palvelut > Viljelijä > Valkuais- ja öljykasvipalkkio

Mavi 2013. Hakuopas 2013. Viitattu 18.2.2014 <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/Hakuopaat/Hakuopas%202013.pdf>

MIT. Mission 2016: The Future of Strategic Natural Resources. Phosphorus: Supply and Demand. Viitattu 17.2.2014 <http://web.mit.edu/12.000/www/m2016/finalwebsite/problems/phosphorus.html>

MML. a. Tilusjärjestely. Viitattu 21.2.2014 www.maanmittauslaitos.fi > Kiinteistöt > Maanmittaus-toimitukset > Tilusjärjestely

MML. b. Tilusvaihto. Viitattu 21.2.2014 www.maanmittauslaitos.fi > Kiinteistöt > Maanmittaus-toimitukset > Tilusvaihto

MMM 2010. Rehustrategiatyöryhmän raportti. Helsinki 2010. Viitattu 18.2.2014 http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/2010/5u8Zwr8Vm/Rehustrategiatyoryhman_raportti_final_NEW_220910.pdf

MMM 2011. Maa- ja elintarviketalous Suomessa. Viitattu 27.2.2014 http://www.mmm.fi/attachments/maatalous/julkaisut/64SkMh6lt/MMM_maatalous.pdf

MMM 2012. Maa- ja metsätalousministeriön toimialan tukien ympäristövaikutukset. Viitattu 6.2.2014 http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/julkaisusarja/2012/6B8F4JFOW/MMM_julkaisu_2012_3.pdf

Motiva 2013. Aurinkokeräimet. Viitattu 24.2.2014 www.motiva.fi > Toimialueet > Uusiutuva energia > Aurinkoenergia > Aurinkolämpö > Aurinkokeräimet

MTK 2012. Maatalouden ympäristövastuu. Viitattu 7.2.2014 www.mtk.fi > Vastuullisuus > Vastuullinen maataloustuotanto > Maatalouden ympäristövastuu

MTK 2013. Maa- ja metsätalouden ilmastovaikutukset. Viitattu 10.2.2014 www.mtk.fi > Ympäristö > Ilmasto ja energia > Maa- ja metsätalouden ilmastovaikutukset

MTT. Viljelijä ja ilmastomuutos. Mitä minä voin tehdä omalla tilallani? Viitattu 7.2.2014 http://www.agronet.fi/ilmastonmuutos/MTT_Ilmastomuutos_SUO.pdf

MTT 2001. Tehokas sienijuuri vähentää pellon lannoitustarvetta ja fosforipäästöjä. Viitattu 18.2.2014 <http://www.mtt.fi/julkaisut/vuosikertomukset/vsk2001/vskh5.html>

- MTT 2014. Kasvintuotannon kestävä tehostaminen: SusIntens. Hankkeen tiedot. Viitattu 18.2.2014
https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/tutkimus/Hankehaku/Hankkeentiedot?p_kielikoodi=FI&p_hanke_seqno=428674
- Mäkelä, P.; Santanen, A.; Mikkola, H.; Helenius, J. & Stoddard, F. 2012. Miten tuotannon kestävyyttä ja energiataseita voidaan parantaa? Seppänen, M. (toim.) Maailma muuttuu. Muuttuuko maatalous? Unigrafia. 67-70.
- Organic Consumers Association. Biodynamic Food and Farming. What Is Biodynamics? Viitattu 12.2.2014 <http://www.organicconsumers.org/biodynamics.cfm>
- Palva, R.; Kirkkari, A-M. & Pentti, S. 2006. Viljan kuivauksen ja varastoinnin kustannukset. Työtehosteuran maataloustiedote 4/2006, nr. 589.
- Rajala, J. 2004. Luonnonmukainen maatalous. Mikkeli: Helsingin yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus.
- Rekolan biodynaaminen maatila. Biodynaaminen viljely. Viitattu 12.2.2014
<http://www.rekolabiodyn.fi/viljely.php>
- Rikkonen, P.; Aakkula, J.; Grönroos, J.; Haapala, H.; Manni, J.; Pyykkönen, S. & Tapio, P. 2006. Ennakoiden kohti kestävää maataloutta - ympäristötekniikan tulevaisuuden mahdollisuudet maataloudessa vuoteen 2025. Loppuraportti. MTT:n selvityksiä 116. Viitattu 20.2.2014
<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts116.pdf>
- Seppänen, M. 2012. Uusiutuva energia ja energiansäästö. Seppänen, M. (toim.) Maailma muuttuu. Muuttuuko maatalous? Unigrafia. 43-44.
- Stoddard, F.; Puhakainen, T.; Lindström, K. & Vanhatalo, A. 2012. Palkokasvit osana tulevaisuuden kestävää maataloutta. Seppänen, M. (toim.) Maailma muuttuu. Muuttuuko maatalous? Unigrafia. 85-94.
- Surakka 2009. Lämmöntuotanto. Kari, M. (toim.) Maatilayrityksen energiaopas. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1077. Tieto tuottamaan 130. Keuruu: ProAgria Keskusten Liitto. 35-38.
- Tilastokeskus 2013. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990-2011. Viitattu 7.2.2014
http://tilastokeskus.fi/tup/khkinv/suominir_2013.pdf
- Toivonen, A. Maatilan energiatehokkuuden parantaminen. Kari, M. (toim.) Maatilayrityksen energiaopas. ProAgria Keskusten Liiton julkaisuja nro 1077. Tieto tuottamaan 130. Keuruu: ProAgria Keskusten Liitto. 58-60.
- TUKES 2013. Integroitu kasvinsuojelu. Viitattu 5.2.2014 www.tukes.fi > toimialat > kemikaalit, biosidit ja kasvinsuojeluaineet > kasvinsuojeluaineet > kasvinsuojeluaineiden kestävä käyttö > integroitu kasvinsuojelu
- Tuomisto, H.L.; Hodge, I.D.; Riordan, P. & Macdonald, D.W. 2012 Does organic farming reduce environmental impacts? - A meta-analysis of European research. Viitattu 4.3.2014
http://www.fraw.org.uk/files/food/tuomisto_2012.pdf
- Valkonen, J. 2012. Kasvitaudit. Seppänen, M. (toim.) Maailma muuttuu. Muuttuuko maatalous? Unigrafia. 30-41.
- Verohallinto 2013. Varainsiirtoveron yhtenäistämisohe. Viitattu 21.2.2014 http://www.tax.fi/fi-FI/Syventavat_veroohjeet/Verohallinnon_ohjeet/2013/Varainsiirtoverotuksen_yhtenaistamisohje%2827001%29

Virtanen, Y.; Hyvärinen, H.; Katajajuuri, J-M.; Kurppa, S.; Nousiainen, J.; Saarinen, M.; Sinkko, T.; Usva, K.; Virtanen, J.; Voutilainen, P.; Ekholm, P.; Grönroos, J.; Koskela, S.; Väänänen, S. & Mäenpää, J. 2009. Elintarvikeketjun ympäristövastuun taustaraportti. http://www.laatuketju.fi/laatuketju/www/fi/julkaisut/Microsoft_Word_-_Ketjuvastuu_15_12__final.pdf

Yliselä, P. 2009. Hyvinvointi - monien osien summa. Yliselä, P. (toim.) Maatilayrittäjän hyvinvointi. ProAgria Keskusten Liiton julkaisu nro 1075. Tieto tuottamaan 129. Porvoo: ProAgria Keskusten Liitto. 6-7.

Öljyalan Keskusliitto 2013. Öljyvarojen määrä. Viitattu 20.2.2014 www.oil.fi > Tietoa öljystä > Öljy energialähteenä > Öljyvarojen määrä