

# MTT RAPORTTI 36

## **Luomu 50 – mitä tarkoittaisi, jos 50 % Suomen viljelyalasta siirtyisi luomuun**

**Kauko Koikkalainen, Pentti Seuri, Anu Koivisto, Jukka Tauriainen,  
Terho Hyvönen, Kristiina Regina**



---

**Luomu 50  
– mitä tarkoittaisi, jos 50 %  
Suomen viljelyalasta  
siirtyisi luomuun**

---

**Kauko Koikkalainen, Pentti Seuri, Anu Koivisto,  
Jukka Tauriainen, Terho Hyvönen, Kristiina Regina**

**ISBN** 978-952-487-349-9

**ISSN** 1798-6419

**www-osoite:** <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti36.pdf>

**Copyright:** MTT

**Kirjoittajat:** Kauko Koikkalainen, Pentti Seuri, Anu Koivisto, Jukka Tauriainen, Terho Hyvönen,  
Kristiina Regina

**Julkaisija ja kustantaja:** MTT, 31600 Jokioinen

**Julkaisuvuosi:** 2011

**Kannen kuva:** Jaana Hokkanen

---

# Luomu 50

## – mitä tarkoittaisi, jos 50 % Suomen viljelyalasta siirtyisi luomuun

---

**Koikkalainen, Kauko<sup>1)</sup>, Seuri, Pentti<sup>2)</sup>, Koivisto, Anu<sup>1)</sup>, Tauriainen, Jukka<sup>1)</sup>,  
Hyvönen, Terho<sup>2)</sup>, Regina, Kristiina<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>MTT Taloustutkimus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

<sup>2)</sup>MTT Kasvintuotannon tutkimus, 31600 Jokioinen  
etunimi.sukunimi@mtt.fi

### Tiivistelmä

Tämän raportin tarkoituksena on herättää keskustelua niistä mahdollisista kehityssuunnista, joiden tavoitteena olisi lisätä luomutuotannon laajuus verrannolliseksi tavanomaisen maataloustuotannon laajuuteen. Vaikka luomuviljely on saavuttanut Suomessa jo varsin vankan jalansijan, viljelyala on noin 180 000 ha eli 8 % kokonaisviljelyalasta, on luomutuotteiden markkinaosuus vielä lähellä 1 %. Tässä raportissa tarkasteltiin sitä, miten luomutuotantoa voitaisiin laajentaa 50 prosentin viljelyalaan vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen toteutuminen edellyttäisi luomuviljelyn lisääntyvän n. 10 % vuosivauhdilla, mikä on kaksinkertainen viimevuosien kasvuun verrattuna. Skenaario 1 kuvaa tilannetta nykyisen luomutuotannon rakenteen perusteella; skenaario 2 puolestaan perustuu luomun omiin lähtökohtiin ja vahvuuksiin ja pyrkii näin hahmottamaan luomutuotannon potentiaalia niin tuotannon määrän kuin ympäristöhyötyjenkin osalta. Puutarhatuotantoa tarkasteltiin erikseen muusta maataloustuotannosta.

Tämänhetkisen luomutuotannon keskeisenä piirteenä on epäsuhta peltoviljelyn sadon ja kuluttajille tarjolla olevien luomutuotteiden kesken: vain murto-osa luomutuotteista rehusta esiintyy markkinoilla luomukotieläintuotteina. Nykyisin luomutiloilla on yleisempää se, että kasvintuotanto on luomussa, mutta kotieläintuotanto ei ja näin valtaosa luomurehusta käytetään jo luomutiloilla tavanomaisen kotieläintuotannon rehuna. Näin ollen nykyisen tuotannon perusteella on melko vaikea täsmällisesti kuvata luomun tuotekohdasta tuotantopotentiaalia, ravinnetaloutta ja ympäristövaikutuksia. Myös tilojen kannattavuuden seurannassa on mukana tällaiset luomu-tavanomainen -yhdistelmätilat.

Skenaario 1 mukaan luomuviljelyssä nurmituotannon osuus peltoalasta olisi hallitseva (56 %) ja nurmista syntyy lievästi enemmän kuin nykyisin tuotetaan. Vastaavasti leipäviljaa, rehuviljaa ja valkuaisväkirehua tuotettaisiin vähemmän kuin maataloudessamme tällä hetkellä tuotetaan. Tällainen peltoviljely mahdollistaisi kutakuinkin nykyisen suuruisen maidon- ja naudanlihantuotannon, mutta yksimahaisia kotieläintuotteita (sika- ja siipikarja) ei syntyisi juuri lainkaan luomutuotteina ja luomutuotettu leipävilja kattaisi kokonaiskulutuksesta 25 %. Kotieläintalouden osalta tarvittaisiin jonkin verran lisävalkuaisrehua, mikäli halutaan ylläpitää nykyisenlainen tuotantointensiteetti. Kokonaissato nykyiseen verrattuna olisi 71 %.

Skenaario 2:ssa eri viljelykasvien osuudet (viljelykierto) olisivat: nurmi 40 %, leipävilja 20 %, rehuvilja 30 % ja palkoviljat (herne, härkäpapu) 10 %. Skenaarion keskisadot on oletettu 20 % korkeammaksi kuin nykyisen luomuviljelyn keskisadot. Tämä perustuu lyhyempään nurmen ikään (2 v.), palkoviljojen laajempaan viljelyyn sekä kasvinviljelyn ja kotieläintalouden voimakkaaseen integraatioon, mikä mahdollistaa viherlannoituksesta luopumisen ja karjanlannan ravinteiden tehokkaamman hyödyntämisen. Kokonaissato nykyiseen verrattuna olisi 82 % (2 800 RY/ha vs. 3 432 RY/ha) ja luomutuotanto kattaisi 50 % leipäviljan kokonaiskulutuksesta sekä 65 % maidon ja naudanlihan kokonaiskulutuksesta. Nautakarjatuotanto voitaisiin toteuttaa lähes nykyisellä tuotantointensiteetillä ja se olisi kokonaan rehuomavarainen – myös valkuaisen osalta.

Mikäli maidon ja naudanlihan ohella haluttaisiin myös luomusika- ja siipikarjatuotantoa, voitaisiin tähän kohdentaa enintään 20 % rehuviljasta ilman, että se mainittavasti alentaisi maidontuotannon intensiteettiä (lehmäkohtaista maitomäärää); tätä laajempi rehuviljan lisäkäyttö laskisi voimakkaasti kokonaissatoa (keskisatoa), koska lisäviljan tuotanto edellyttäisi viherlannoitusta.

Luomutuotannon vahvuudet – niin taloudelliset, tuotannolliset kuin ympäristölliset – pohjautuvat Suomessa voimakkaasti nurmiviljelyyn perustuvaan nautakarjatalouteen. Taloudellisissa tarkasteluissa luomutuotanto on tällä hetkellä tavanomaista tuotantoa paremmin kannattavaa. Parempi kannattavuus perustuu hieman suurempaan tukeen ja luomusta maksettaviin parempiin hintoihin. Ympäristönäkökohdista luomutuotantoa voidaan pitää enemmän biodiversiteettiä tuottavana tuotantotapana. Ilmasto- ja ravinnepäästöjen suhteen luomutuotantoa on vaikea arvioida nykyisen tutkimustiedon pohjalta.

Puutarhatuotannon nykyinen luonnonmukaisesti tuotettu ala on vajaa 1 000 hehtaaria, mikä on noin 6 % puutarhatuotannon kokonaisalasta. Suhteellisesti eniten luomutuotantoa on marja- ja hedelmätuotannossa, joissa 12 % tuotantoalasta on luonnonmukaisesti viljeltyä. Luonnonmukaisen puutarhatuotannon ala on pienentynyt jatkuvasti viime vuosina, vajaa 5 % vuosivauhdilla. Syinä vähenemiseen ovat olleet viljelytekniset ongelmat, kasvinsuojeluaasteet, tuotteiden markkinointi ja logistiikkaongelmat, sekä liian pieni taloudellinen kannuste.

**Avainsanat:**

*luonnonmukainen maatalous, luomu, skenaario, ympäristövaikutukset, talousvaikutukset*

---

# Organic 50 – what if 50% of Finnish cultivated area would be under organic production?

---

**Koikkalainen, Kauko<sup>1)</sup>, Seuri, Pentti<sup>2)</sup>, Koivisto, Anu<sup>1)</sup>, Tauriainen, Jukka<sup>1)</sup>,  
Hyvönen, Terho<sup>2)</sup>, Regina, Kristiina<sup>2)</sup>**

<sup>1)</sup>MTT Economic Research, Latokartanonkaari 9, FI-00790 Helsinki

<sup>2)</sup>MTT Plant Production Research, FI-31600 Jokioinen  
firstname.lastname@mtt.fi

## Abstract

The aim of this report is to examine those trends which would lead to an increase in organic production so that it would become as important as conventional production. The current area under organic production is about 180,000 ha, which is 8% of the total cultivated area. However the market share is still close to 1%. This report analyses possibilities to increase the proportion of organic production up to 50% of the total cultivated area by 2030. That requires the organic area to expand by 10% per year, which is a rate of growth two times higher than the current situation. Scenario 1 describes the prospective development based on the current structure of organic production. Scenario 2 describes the prospective development if the expansion of organic production is based on the strengths of organic production. The latter scenario sketches the impacts to production intensities as well the benefits for the environment. Horticulture is analyzed separately, disconnected from agriculture.

An essential feature for current organic production is the imbalance between the yield of arable crops and the organic products available for consumers; only a small part of organic fodder is processed into organic animal products. It is common on organic farms that field production is organic but animal production is conventional. Therefore, the majority of organic fodder is used for conventional animals. Consequently, the prevailing organic production structure does not precisely allow describing the product-specific potentials, nutrient balances or environmental effects of organic production. Also, the farm accounting system includes such organic-conventional -production farms.

According to Scenario 1, the share of grassland would be dominant, 56%, and the yield of grass would be little bit higher than today. Instead, bread cereals, fodder grain and protein fodder would be produced less than currently. The predicted field production enables almost current intensities of milk and beef production. Instead, the production of organic pig and poultry meat would be very low. The share of organic bread cereals would be about 25% of the total consumption. In animal production, some external protein fodder would be needed to sustain the current production intensity, since the total yield would be 71% of the current production.

In Scenario 2, the shares of crops would be grassland 40%, bread cereals 20%, fodder cereals 30% and pulses (pea, broad bean) 10%. In this scenario it is assumed that the average yields are 20% higher than current yields. The results are based on the shorter lifetime of grassland (2 years), the bigger areas of pulses, and the intense integration of field production and animal production which makes it possible to give up fertilization with green manure and to improve the use of nutrients of manure. The total yield would be 82% (2 800 FU/ha vs. 3 432 FU/ha) of the current production. The shares of organic products would be 50% of the consumption of bread cereals, and 65% of the consumption of milk and beef. The beef production would be able to carry on almost the current production intensity, and it would be totally fodder self-sufficient – also within the protein fodder.

If also the organic pig and poultry meat production would be as desired, it would be possible to allocate 20% of fodder cereals to this line of production without reducing the intensity of milk production (milk yield per cow). A larger usage of fodder grains would rapidly decrease the total yield (average yield), because the larger production of cereals would require the use of fertilizers with green manure.

The economic, production and environmental strengths of organic production are based on extensive grassland and bovine production. At the moment economic analysis indicates that organic production is more profitable than conventional production. The higher profitability is based on slightly larger subsidies

and higher producer prices. Organic production also sustains more biodiversity. The benefits of organic production for climate and nutrient emissions are difficult to evaluate based on current knowledge.

The area under organic horticulture production is 1,000 ha, which is about 6% of the total horticulture area. Organic production is most common in berry and fruit production where 12% of the total area is under organic production. The area of organic production has continuously decreased during the past year's, about 5% a year. Reasons for the decline are problems in production processes, challenges in crop protection, marketing problems and logistical problems as well economic issues.

**Keywords:**

*organic farming, scenario, environmental effects, economic effects*

---

# Sisällysluettelo

---

1 Johdanto .....	8
2 Luomutuotanto nyt ja kehittymisen/kehittämisen edellytyksiä .....	9
2.1 Fyysiset reunaehdot .....	9
2.2 Institutionaaliset reunaehdot .....	11
2.3 Taloudelliset reunaehdot .....	12
3 Laajamittaista luomutuotantoa toteutettaessa huomioon otettavia tekijöitä .....	14
3.1 Luomutuotannon vahvuuksia peruselintarvikkeiden tuotannossa .....	14
3.2 Luomutuotannon heikkouksia tavanomaiseen tuotantoon verrattuna .....	15
3.3 Luomutuotannon mahdollisuuksia merkittäväksi peruselintarvikkeiden tuotantomuodoksi .....	16
3.4 Mikä uhkia on hyvin alkaneelle luomutuotannon uudelle kehitymiselle .....	17
3.5 Haasteet eivät luomutuotannolta lopu .....	18
4 Skenaariot luomutuotannosta .....	20
4.1 Skenaario 1 .....	20
4.1.1 Vaikutus tuotantomääriin .....	21
4.1.2 Alueellinen sijoittuminen .....	22
4.1.3 Luomutuen laskennallinen tarve .....	22
4.2 Skenaario 2 .....	23
4.2.1 Suomen maatalouden keskeisimmät maataloustuotteet .....	23
4.2.2 Luomutuotannon optimaaliset tuotannonalat ja ravinnelähteet .....	23
4.2.3 Optimaalinen luomukasvinviljelykierto .....	23
4.2.4 Optimaalisen viljelykierron kasvinvuorotus ja satotaso .....	24
4.2.5 Luomunautakarjatalouden kaksi vaihtoehtoista tarkastelua .....	25
4.2.6 Luomutuen laskennallinen tarve .....	27
4.3 Skenaario 3 .....	28
5 Luomupuutarhatuotanto .....	29
5.1 Taustaa .....	29
5.2 Reunaehdot .....	30
5.3 Skenaario 1 Puutarhatuotannossa .....	32
5.4 Skenaario 2 Puutarhatuotannossa .....	33
5.5 Skenaario 3 Puutarhatuotannossa .....	34
6 Taloustarkastelut .....	35
6.1 Kannattavuuskirjanpito .....	35
6.2 Luomutilat kannattavuuskirjanpidossa .....	35
6.3 Kannattavuuden mittaaminen .....	36
6.4 Luomutuotannon keskimääräinen kannattavuus tavanomaiseen tuotantoon verrattuna .....	36
6.5 Hyvin ja heikosti kannattavat luomutilat .....	38
6.6 Tuotantosuuntaakohtainen kannattavuus .....	38
6.7 Luomutuen merkitys .....	40
6.8 Kannattavuusnäkyvät .....	41
6.9 Arvio luonnonmukaisen puutarhatuotannon suhteellisesta kannattavuudesta .....	41
7 Ympäristövaikutukset .....	43
7.1 Ravinnevaikutukset .....	43
7.2 Biodiversiteetti-vaikutukset .....	44
7.3 Ilmastovaikutukset .....	45
8 Skenaarioiden toteutettavuusanalyysi ja vertailu .....	49
8.1 Tasetarkastelut tyyppistä ja fosforista .....	50
9 Johtopäätöksiä .....	53
10 Lähteet .....	55



---

# 1 Johdanto

---

Luonnonmukaisella tuotannolla on nyt nostetta. Maa- ja metsätalousministeriön (MMM:n) hallinnonalan strategiassa vuoteen 2026 yhdeksi yhteiskunnallisen vaikuttamisen strategiseksi päämääräksi on asetettu pyrkimys luomutuotannon suurvallaksi (MMM 2011). Luomutuotannon laajentamista on esitetty monissa yhteyksissä varteenotettavaksi vaihtoehdoksi nykyisin harjoitettavalle maataloustuotannolle. Viimeksi näin tehtiin maabrändityöryhmän raportissa, jossa luomuviljelyn tavoitteeksi on asetettu 50 % luomutuotanto-osuus koko maataloustuotannosta vuoteen 2030 mennessä (Maabrändityöryhmän raportti). Mitä tämä käytännössä tarkoittaisi, mitä tuotteita todennäköisesti tuotettaisiin tällöin luomutuotettuina ja mitä tavanomaisena, missä osissa maata luomutuotanto olisi voimakkainta ja mitä ympäristö (biodiversiteetti, vesistö ja ilmastomuutos) ja muita vaikutuksia tällä olisi? Miten yksittäisten viljelijöiden talous kehittyisi? Miten tuotantorakenne muuttuu? Miten vaikutukset näkyisivät eri osissa maata eli miten luomutuotanto sijoittuisi alueellisesti? Nämä ja monet muut kysymykset nousevat esiin, kun mietitään miten tuota asetettua tehtävää lähdetäisiin ratkaisemaan. Tällä raportilla pyritään antamaan vastauksia näihin kysymyksiin luomutuotannosta olemassa olevaan tutkimustietoon perustuen.

Luomutuotannosta on esitetty myös vastakkaisia argumentteja. Luomutuotannon haittoja ja epäedullisia vaikutuksia tuodaan keskusteluun ajoittain. Tämä on myös tärkeä näkökulma luomutuotantoa kehitettäessä entistä kestävämmäksi tuotantomuodoksi. Myös tämä näkökulma pyritään ottaman raportissa huomioon.

Raportti ei ole tyhjentävä. Se on koottu pääosin kolmen skenaarion pohjalle. Skenaariossa 1 nykyistä luomutuotantoa laajennetaan 50 prosenttiin samoilla tuotantopinta-alasuhteilla kuin tämänhetkisessä luomutuotannossa. Skenaariossa 2 luomutuotantoa laajennetaan niihin tuotantosuuntiin ja tuotteisiin, joissa sillä on paras suhteellinen etu tavanomaiseen tuotantoon verrattuna. Skenaariossa 3 tuotanto laajenee nykyisellä vauhdilla (5,4 %) vuoteen 2030 saakka eli saavuttaa tällöin noin 500 000 hehtaarin alan. Raportti on laadittu lähinnä keskustelun avaukseksi siitä, mitä olisi tehtävä luomutuotannon edistämiseksi alkutuotannossa ja millaisia vaihtoehtoisia kehityspolkuja luomutuotannon kehittämisessä voisi olla.

Aluksi raportissa kuvataan luomutuotannon nykyinen toimintaympäristö ja luomutuotannon ominaisuudet. Sitten kuvataan eri skenaarioissa saavutettavat luomutuotantopinta-alat eri viljelykasveilla ja eri kotieläinten määrät. Näistä johdetaan tuotantomäärät käyttäen hyväksi tilastoituja sato- ja tuotostmääriä sekä tavanomaisesta että luomutuotannosta ja eri tutkimuksissa saatuja tuloksia. Satovaihtelujen vaikutus pyritään ottamaan huomioon käyttämällä viimeisen kahdeksan vuoden keskiarvosatoja. Taloustarkasteluja tehdään kannattavuuskirjanpitoaineiston pohjalta ja ennustetaan sitä, miten maatalouden kannattavuus tältä pohjalta arvioiden muuttuisi nykyisestä laajempaan luomutuotantoon siirryttäessä. Perusmaatalouden ohella tarkasteluissa on mukana myös puutarhatuotanto.

Kun skenaariot on rakennettu, arvioidaan niiden toteutettavuutta ja tarvittavia reunaehtoja toteutettaessa kyseisiä skenaarioita. Arvioinnissa otetaan huomioon maatalouden yleinen ennustettu rakennekehitys, maatalouspolitiikan ennakoitujen muutokset, kulutustottumusten pysyminen ennallaan tai siinä tarvittavat muutokset ja yleiset kehitystrendit maatalousalalla. Luonnonmukaista tuotantoa arvioidaan erikseen taloudellisesta, ympäristöllisestä ja maatalouspoliittisesta näkökulmasta. Raportissa pitäydytään tiiviisti alkutuotannossa ja siihen kiinteästi liittyvissä toiminnoissa. Jalostukseen, kauppaan, koulutukseen, tutkimukseen ja neuvontaan ei tässä raportissa oteta kantaa. Näissä tarvittavaan kehitykseen ja muutokseen tärkeitä selvityksiä on menossa muissa yhteyksissä. (mm. Helsingin yliopiston ja MTT:n Työryhmäraportti 28.6.2011, Pro Luomu 2011, Mikkelin luomuinstituutti, Luomuneuvonnan kehittäminen jne.). Tutkimus on toteutettu MMM:n pyynnöstä ja MMM:n rahoituksella. Tutkimuksen ohjausryhmään ovat kuuluneet Niina Kauhajärvi, Martti Patjas, Tero Tolonen ja Sini Wallenius MMM:stä.

---

## 2 Luomutuotanto nyt ja kehittymisen/kehittämisen edellytyksiä

---

Jos kotimaisella luomutuotannolla halutaan tyydyttää perusmaataloustuotteiden kysyntää laajassa mitta-kaavassa siten, että kuluttajien kulutustottumusten ei tarvitse muuttua, niin silloin on arvioitava käytettävissä olevien tuotantotekijöiden riittävyys kyseiseen tuotantotapaan siirryttäessä. Luomutuotantoa tarkasteltaessa tuotantotekijöiden riittävyys liittyviä rajoitteita kutsutaan fyysisiksi reunaehdoiksi. Toimen luomutuotannolle reunaehdoja asettava tekijä on maatalouden harjoittamista säätelevä institutionaalinen rakenne, jossa keskeisintä on kansallinen, EU-tason ja kansainvälinen maatalous- ja ympäristöpolitiikka olemassa olevine säädöksineen ja sopimuksineen sekä tuleva kehitys tässä ympäristössä ja lainsäädännössä. Taloudelliset kysymykset asettavat rajoitteita harjoitettavalle maataloustuotannolle ja sen harjoittamistavoille. Toisaalta on kyse luomutuotannon tilataloudellisesta kannattavuudesta ja pääomahuollosta ja toisaalta yhteiskunnan taloudellisten resurssien käyttämisestä ja kohdentamisesta. Myös muita reunaehdoja voidaan esittää. Ympäristölainsäädäntö ja sen painotukset vaikuttavat oleellisesti maatalouden harjoittamisen edellytyksiin tällä hetkellä. Tulevaisuudessa ympäristöasiat tulevat entistä korostuneemmin vaikuttamaan kaikkeen luontoa hyödyntävään toimintaan. Luomutuotannon kehittäminen ei ole mahdollista, ellei viljelijöiden keskuudessa ole asiaan riittävää kiinnostusta. Sama tietysti pätee kuluttajien osalta: luomutuotannon edistäminen vaatii, että tietty myönteinen asenneilmasto ja sitä kautta realisoitava kysyntäpotentiaali on olemassa. Nämä molemmat tekijät näyttäisivät olevan vahvistumassa tällä hetkellä. Sekä kysyntää, että tuotantohalukkuutta tuntuisi olevan ainakin maataloustuottajille suunnattujen kyselyjen mukaan ja kaupan omien arvioiden mukaan asiakaskysynnästä sekä luomutuotannosta tehtyjen selvitysten mukaan. (TSN:n kysely maataloustuottajille, Päivittäistavarakaupan arviot luomutuotteiden kysyntäpotentiaalista, Luomun toimialaraportti).

### 2.1 Fyysiset reunaehdot

Peruselintarvikkeiden kysynnästä kotimainen tuotanto tyydyttää tämän hetkisten arvioiden mukaan noin 80 % (Tietohaarukka 2011). Kaupan myymästä elintarvikesortimentista jo yli puolet on tuontituotteita, mutta volyymituotteissa (lihassa, maidossa ja viljatuotteissa) kotimaisten tuotteiden osuus on hallitseva, mikä pitää edelleen koko ruokakorin kotimaisuusasteen varsin korkeana. Laajennettaessa luomutuotantoalaa puoleen koko maataloustuotannosta lähtökohtana pidettäneen ensisijaisesti kotimaisen kysynnän tyydyttämistä ja toissijaisesti vientiä. Tämä olisi luomutuotannon paikallisuuskäsityksen mukaista, jonka mukaan tuotteet tulisi kuluttaa siellä, missä ne tuotetaankin. Näin menetellen voitaisiin paremmin hoitaa ravinteiden kierrätys ja hyödyntäminen uudelleen tuotannossa eli päästä suljetumpiin ravinnekiertoihin. Tämä on yksi keskeinen toimintaperiaate luomutuotannossa.

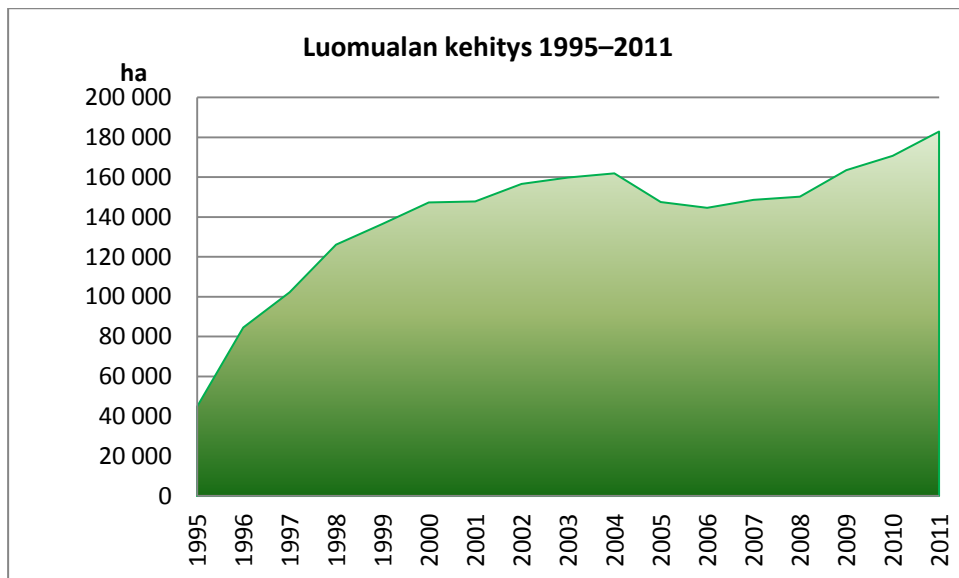
Luomutuotannossa tuotos pinta-alayksikköä kohti on pienempi kuin tavanomaisessa tuotannossa. Tämä johtuu lähinnä tuotantopanosten käytön rajoituksista. Karkeana nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että luomutuotantoon siirryttäessä viljantuotannossa sadot alenevat kolmanneksen ja nurmiviljelyssä neljänneksen. Jo 1990-luvun puolivälissä laskettiin, että kaikki kotimaista kulutusta varten tarvittavat peruselintarvikkeet voitaisiin tuottaa luomuviljelyllä (Koikkalainen ym. 1998). Suomen kokonaiskulutusta varten tarvittaisiin aktiiviviljelyyn luomutuotannossa noin 2,2 milj. ha peltoa eli lähes koko nykyinen peltoala voisi olla tuottavassa viljelyssä. Vastaavan elintarvikemäärän tuottamiseen tavanomaisia menetelmiä käytettäessä arvioitiin tarvittavan vain 1,6 milj. ha peltoa. Suomen kokonaispeltopinta-ala on nyt noin 2,28 milj. ha, joten peltoalasta ei tulisi tuotantoa rajoittavaa tekijää peruselintarvikkeiden luomutuotannossa. Laskennallinen työnmenekki olisi luomutuotannossa näiden laskelmien mukaan noin 40 % enemmän kuin tavanomaisessa tuotannossa ja kaikista töistä 80 % olisi kotieläinten hoitotöitä, kuten tavanomaisessakin tuotannossa. 15 vuodessa maatalouden rakennekehitys on edennyt vauhdilla. Tilalukumäärä on vähentynyt kolmanneksen, mutta kokonaispeltoalassa ei ole tapahtunut oleellista muutosta. Tämän seurauksena tilakoko on kasvanut ja tuotantosuuntarakenne on muuttunut entistä kasvinviljelytilavoittoisemmaksi. Suuntauksen ennustetaan jatkuvan seuraavinakin vuosina (Rikkonen & Niemi 2010). Pyykkönen ym. (2010) ennustivat vuonna 2020 maitotiloja olevan 5 000, sikatiloja alle 1 000 ja naudanlihatiloja alle 2 000 tilaa. Tämä tarkoittaa sitä, että kotieläintilojen määrä suunnilleen puolittuu nykyisestä. Myös kasvinviljelytilojen määrä vähenee noin neljänneksen ja kokonaistilamäärä on tällöin enää noin 45 000

tilaa. Luomutuotannon kehittämisen kannalta tämä ei välttämättä ole hyvä suuntaus ja varsinkaan se, että kotieläintuotanto keskittyy suuriin yksiköihin, jotka usein sijaitsevat lähellä toisiaan. Tällöin optimaalisesti toimivan luomutuotannon toteuttaminen vaikeutuu, lannanlevityspellosta tulee puutetta ja viljelykiertojen järjestäminen vaikeutuu, vaikka toimittaisiin yhteistyössä toisten viljelijöiden kanssa. Todennäköisesti tulevaisuudessa on jopa nykyistä enemmän viherlannoituksen varassa toimivaa nykyisenkaltaista kasvintuotantopainotteista luomutuotantoa. Tilakoon kasvun myötä tuotantokustannukset tuotettua yksikköä kohden laskevat, mikä tietysti on toivottavaa kehitystä myös luomutuotantoa ajatellen. Puutarhatuotannossa yritysmäärän vähenemisen on ennustettu olevan samaa luokkaa kuin kotieläintaloudessa (Pyykönen ym. 2010).

Rakennekehityksen myötä tilojen keskipeltopinta-ala on kasvanut pääasiassa pellon vuokrauksen kautta. Tilakoon kasvattamista omaksi ostamalla rajoittaa sopivien ja järkevällä etäisyydellä olevien peltojen niukka tarjonta varsinkin voimakkailta maatalousalueilla sekä pellosta pyydetty korkea hinta sen tuottoarvoon nähden. Syrjäisemmillä seuduilla lohkojen etäisyydet voivat olla liian pitkiä kannattavaan viljelyyn. Maaseudun rakennekehitys on kokonaisvaltainen prosessi, johon kuuluu perinteisen maatalouden kehitys, muun elinkeinotoiminnan kehittyminen maataloustuotannon ohessa maatiloilla ja muulla maaseudulla sekä infrastruktuurin yleinen kehittyminen maaseudulla. Luomutilat ovat mukana tässä rakennekehityksessä. Tavanomaisen sekä luomutuotannon kehittämistä analysoitaessa rakennekehityksen huomioon ottaminen on keskeinen osa analyysiä.

Maatalouden tilarakenne ja sen kehittyminen ei sinällään rajoita luomutuotantoon siirtymistä kotieläintalakeskittymiä lukuun ottamatta. Luomutuotanto on vaihtoehtoinen tuotantomuoto ja sitä rajoittavat pääosin samat rakenteelliset tekijät kuin tavanomaistakin tuotantoa. Rakennekehityksellä on vaikutuksensa kuitenkin tuotteiden jalostukseen ja jalostuslaitosten sijoittumiseen, mikä voi joissakin tapauksissa hankaloittaa luomutuotannon kehittämistä. Tästä on hyvänä esimerkkinä teurastamotoiminnan keskittäminen muutamille paikkakunnille, jolloin eläinten teuraskuljetusmatkat ovat pitkiä ja toiminta niin rationalisoitua, että nykyiset pienet luomuvolyymit eivät sovi tällaiseen infrastruktuuriin. Jos luomuvolyymit kasvaisivat kaavailtuun 50 %:iin tuotannosta, tilanne olisi aivan erilainen. Silloin rakennetut laitokset soveltuisivat lähes muutoksitta luomun jalostuspaikoiksi. Tosin teuraskuljetusmatkat säilyisivät ennallaan. Paikallisella jalostuksella on ollut suuri merkitys pienimuotoisen luomutuotannon rakenteen kehittämisessä.

Luomutuotannossa oleva peltoala on tällä hetkellä noin 8 % peltopinta-alasta (kuvio 1), ja se on jakaantunut hieman yli 4 000 toimijan kesken. Tilojen keskipeltoala on noin 5 ha tavanomaista viljelyä harjoittavien aktiivitulojen keskipeltoalaa suurempi eli noin 45 ha/tila. Käsitys luomutuotannon pientilavaltaisuudesta ja pienissä yksiköissä puuhastelusta on osin harhaa. Tosin luomutuotannossa on havaittavissa jakaantumista erittäin suuriin tiloihin ja joukkoon pieniä tiloja. Pienempien yksikkösatojen ja toimivan viljelykierron toteuttamisen takia pinta-alaa on oltavakin enemmän luomussa saman tuotannon aikaansaamiseksi. Tosin hinnat ovat yleensä luomussa korkeampia, jolloin samaan tulotasoon pääsee pienemmälläkin tuotomäärällä. Tilatasolla työnmenekki hehtaaria kohti on lähes sama kuin tavanomaisessa viljelyssä, joissain tapauksissa jopa pienempi. Työnmenekki tuotettua yksikköä kohti on pienemmän sadon takia yleensä korkeampi.



Kuvio 1. Luomualan kehitys vuosina 1995–2011.

Suurin osa peruselintarvikkeistakin ostetaan kaupasta nykyään jonkinasteisina jalosteina. Prosessoitujen luomuelintarvikkeiden määrä on kuitenkin vielä melko pieni, joskin nopeasti kasvava. Jalostuksessa rajoitteina on ollut luomutuotetun raaka-aineen niukkuus, vaihteleva laatu sekä nykyisten prosessointimenetelmien sopimattomuus luomutuotantoon.

Luomutuotantoa fyysisesti rajoittaviin, mutta luonteeltaan institutionaalisiin tekijöihin voidaan lukea kuuluviksi myös EU:n liittymissopimuksessa määritellyt tietyt maakiintiöt. Suomen osalta laajamittaista luomutuotantoa ajatellen rajoitteiksi saattaisivat muodostua maitokiintiö, jonka on kuitenkin määrä pois-tua vuoden 2015 alusta sekä emolehmien ja erityisesti uuhien enimmäismäärät.

## 2.2 Institutionaaliset reunaehdot

Luonnonmukaisen tuotannon sääntöjä on kehitetty pitkään, jotta luomutuote saataisiin määriteltyä ja osit-tain myös kuluttajien informoimiseksi. Paikalliset luomuviljelijäryhmät eri puolilla maailmaa aloittivat sääntöjen kehittämisen jo 1940-luvulla. Luonnonmukaisen tuotannon sertifiointi esiteltiin 1970-luvulla ja Kansainvälinen luonnonmukaisen tuotannon kattojärjestö (IFOAM) ylläpitää yksityistä luomutuotannon säännöstöä ja akkreditointikriteeristöä (The Organic Guarantee System and the IFOAM Basic Standards and Accreditation Criteria).

Yksityiset säännöt ovat vaikuttaneet merkittävästi lainsäädännön kehitykseen eri puolilla maailmaa ja luonnonmukaista tuotantoa koskevaa lainsäädäntöä on jo yli kuudessakymmenessä maassa. Kansainväli-sen kaupan keskeisenä viitekehystenä voidaan nykyään pitää FAO:n Codex Alimentarius -komission ohjetta luomutuotannon säädöksiksi (Guidelines for the Production, Processing, Marketing and Labelling of Organically Produced Foods). Ohje on sisällöllisesti varsin yhdenmukainen EU:n vastaavien säädösten kanssa.

Luonnonmukaista tuotantoa koskevaa lainsäädäntöä on harmonisoitu Euroopan unionissa vuodesta 1991 lähtien. EU:ssa luomusäännöt perustuvat asetukseen (EY) N:o 834/2007 luonnonmukaisesta tuotannosta ja luonnonmukaisesti tuotettujen tuotteiden merkinnöistä sekä asetuksen (ETY) N:o 2092/91 kumoami-sesta. Komissio on antanut asetukseen liittyen laajan toimeenpanoasetuksen (EY) N:o 889/2008 ja tuontia koskevan toimeenpanoasetuksen (EY) N:o 1235/2008. Näitä asetuksia on sittemmin täydennetty ja muu-tettu. Asetukset sisältävät säännökset kasvituotannosta, eläintuotannosta, vesiviljelystä, jalostetuista elin-tarvikkeista, rehuista sekä luomutuotteiden tuonnista EU:n ulkopuolelta.

EU:n luomulainsäädännön tavoitteena on mm. taata tuottajille reilun ja tasapuolisen kilpailun edellytykset sekä varmistaa kuluttajille tuotteiden aitous. Luomusäätöksessä säädetään ne tuotannossa, merkinnöissä ja valvonnassa tarvittavat vähimmäisvaatimukset, joiden täyttämistä edellytetään, ennen kuin tuote voidaan

hyväksyä luonnonmukaisesti tuotetuksi. EU:n luomusasetuksen mukaisesti tuotettujen ja valvottujen tuotteiden markkinoinnissa on käytettävä virallista EU:n luomumerkkiä (lehtimerkki). Kaikki viittaukset luonnonmukaiseen tuotantotapaan edellyttävät tuotteen kuulumista viralliseen valvontajärjestelmään. Suomessa on käytössä EU-tasoisien luomutuotannon lisäksi Luomuliitto ry:n tuotantoehdot ja niihin liittyvä leppäkerttumerkki, joka myönnetään Luomuliiton EU:n sääntöjä hieman tiukempien tuotantosääntöjen mukaisesti tuotetuille luomutuotteille sekä Biodynaamisen yhdistyksen hallinnoima kansainvälinen Demeter -merkki. Luomuliiton säännöissä oleellisin ero EU:n sääntöihin on, että lähes kaikkien tuotantopanosten (esim. rehujen) on oltava suomalaisia.

Luomutuotanto nähdään EU-tasolla nykyään varteenotettavaksi viljelykäytännöksi, jota edistetään, koska halutaan yhteisen maatalouspolitiikan entistä paremmin ottavan huomioon ympäristön tilan ja eläinten hyvinvoinnin sekä kuluttajien odotukset tiettytyypisistä elintarvikkeista, ja sille ollaan antamassa joidenkin kannanottojen mukaan erityistä painoarvoa tulevan politiikan valmistelussa. Tämä onkin ymmärrettävää, sillä joissakin EU-maissa luomutuotannon merkitys on varsin voimakkaassa kasvussa, joten se nähdään varteenotettavana mahdollisuutena yhteisen maatalouspolitiikan uudistamisessa ympäristöystävällisempään suuntaan.

Luonnonmukaisen tuotannon määrittely lainsäädännöllisesti on puhtaasti poliittinen sopimuskytymys. Tuotantoa yritetään säädellä kuitenkin poliittisten sopimusten lisäksi entistä enemmän tieteellisillä perusteilla. Koska luomusäännökset eivät pohjaudu yksiselitteisiin ja yleisesti hyväksytyihin tieteellisiin tai muilla tavoin todistettuihin tosiseikkoihin, niin monien asiakohtien osalta tulkinnanvara saattaa olla varsin laaja.

## 2.3 Taloudelliset reunaehdot

Pääomantarve liittyy kiinteästi rakennekehityksen ja luomukotieläintuotannon vaatimiin investointeihin ja osittain tukikysymyksiin. Investointitarve aiheutuu lähinnä yksikkökoon kasvattamisesta ja kuluneen ja vanhanaikaiseksi jääneen tuotantovälineistön uusimisesta. Rakennekehitysskenaarioiden vaatimaa pääoman tarvetta tuleville vuosille on arvioitu Pyykkösen ym. (2010) rakenneraportissa.

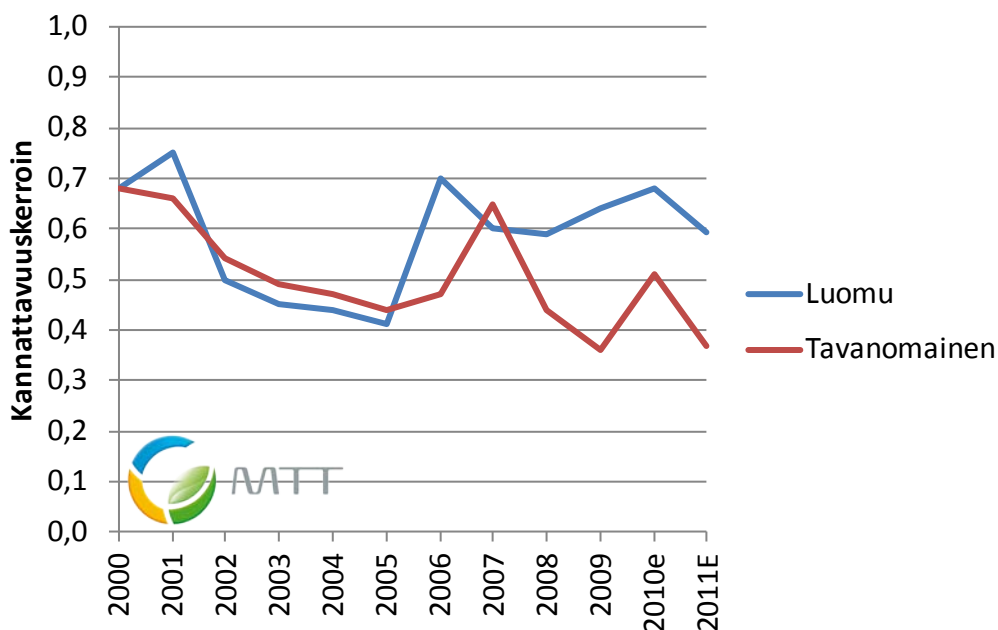
Koko maatalouden tasolla arvioituna investoinnit olisivat korvausinvestointeja, mutta maatilojen tasolla tarvittaisiin myös laajennusinvestointeja ja sitä enemmän mitä voimakkaampaa rakennekehitystä halutaan toteuttaa. Kuitenkin keskimääräisen vuotuisen investointitarpeen saavuttaminen vaatii yksittäisiltä tiloilta suurempia investointeja tilalukumäärän laskiessa.

Luonnonmukaisessa tuotannossa yksikkökoon kasvu ei olisi ehkä sen hitaampaa kuin tavanomaisessa tuotannossakaan, mutta luonnonmukaisessa tuotannossa tarvittaisiin yksikkökoon kasvun lisäksi myös tuotantosäännöistä johtuvia muutosinvestointeja eläinten luontaisen käyttäytymisen mahdollistavien rakenneratkaisujen toteuttamiseksi, joten kokonaisrahoitustarve olisi luultavasti tavanomaisen tuotannon investointitarvetta vielä jonkin verran suurempi.

Samantyyppinen määrärahakysymys kuin rakennekehityksen edistäminen on varsinainen luomun edistämiseksi tarvittava tukipolitiikka. Luonnonmukaisen tuotannon lisääntyminen on ollut tähän saakka hyvin vahvasti sidoksissa harjoitettuun tukipolitiikkaan ja luomutuotannolle maksettuun erityistuen määrään (kasvinviljelytilan luomutuki 141 euroa/ha ja kotieläintilan luomutuki 267 euroa/eläinyksikkö/2 ha, puutarhatuotannolle maksetaan sama tuki kuin muulle kasvinviljelylle). Tässä suhteessa toimintaympäristö pysynee samanlaisena seuraavien kahdenkymmenen vuoden aikana. Määrärahojen niukkuus on estänyt tai ainakin rajoittanut luonnonmukaisen tuotannon kasvua joinakin vuosina. Oma vaikutuksensa luomutuotannon kasvuun on myös tukijärjestelmien epäjatkuvuudella, tukisummien ja -ehtojen muutoksilla kesken sopimuskausienkin sekä eri tukimuotojen priorisointijärjestyksellä. Luomutuotannon laajentamisessa viime kädessä kyse on siitä, minkä tyyppisen maatalouden edistäminen nostetaan harjoitettavan maatalouspolitiikan keskiöön. Se pitkälti ratkaisee, kuinka ja kenelle maatalouden kehittämiseen ja ylläpitämiseen tarkoitetut taloudelliset resurssit suunnataan.

Luonnonmukaisen tuotannon tämänhetkinen tilataloudellinen kannattavuus perustuu ennen kaikkea voimassa olevaan Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmaan, joka mahdollistaa luomutiloille tavanomaisia tiloja korkeamman hehtaarikohtaisen tuen ja luomutuotteista saatavaan parempaan tuottajahintaan. MTT:n kirjanpitoltilojen tilastoinnissa luomutilat on tilastoitu erikseen vuodesta 1994 lähtien. Viimeisten kymmenen vuoden tiedot ovat saatavilla Taloustohtori-nettipalvelusta. Näiden kirjanpitoltilatieto-

jen perusteella arvioituna luomunautakarjatuotanto on ollut jopa kannattavampaa toimintaa kuin tavanomainen nautakarjatuotanto. Kasvinviljelytiloilla ei ole päästy samaan kannattavuuteen kuin tavanomaisessa tuotannossa kuin joinakin vuosina. Keskimääräinen kannattavuus on ollut aleneva sekä tavanomaisessa että luomutuotannossa koko 2000-luvun (Kuvio 2). On kuitenkin huomattava, että osa kannattavuustutkimuksessa olevista luomutiloista on siirtymävaiheessa ja kotieläintuotanto saattaa olla vielä tavanomaista tuotantoa eli ainoastaan kasvinviljely on luomutuotantoa.



Kuvio 2. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen tuotannon kannattavuuskehitys 2000-luvulla. Lähde: MTT, kannattavuustutkimus.

Keskimäärin luonnonmukaisen tuotannon kannattavuus on useimpina 2000-luvun vuosina ollut parempi kuin tavanomaisessa tuotannossa. Kannattavuuseroa selittävät suurempi tilakoko ja alhaisemmat hehtaarikustannukset.



---

## 3 Laajamittaista luomutuotantoa toteutettaessa huomioon otettavia tekijöitä

---

Tässä luvussa pyritään käsittelemään monipuolisesti sitä, mihin asioihin on kiinnitettävä huomiota luomutuotannon merkitystä ja kehityspotentiaalia arvioitaessa. Luvun lopussa pyritään keräämään yhteen joukko haasteita, joihin vastaaminen on tärkeää riippumatta siitä, halutaanko luomutuotantoa lisätä, säilyttää nykyisellään vai vähentää.

Olennaista on huomata, että tietyt luomutuotannon ominaispiirteet ovat samanaikaisesti tuotantotavan vahvuuksia sekä heikkouksia. Aivan samoin tietyt luomutuotantoon liittyvät tekijät voivat olla toisaalta mahdollisuuksia, toisaalta uhkia. Tämä korostaa politiikkavaihtojen merkitystä: väärä ja huonosti suunniteltu keinovalikoima saattaa korostaa luomutuotannon heikkouksia, kun taas toisentyyppinen keinovalikoima tuo esille luomutuotannon potentiaalinen varteenotettavana, kokonaisvaltaisena maatalouspoliittisena vaihtoehtona. Lisäksi on muistettava, että yleinen tuotanto- ja kulutusrakenteen kehittyminen vaikuttaa siihen, mikä koetaan vahvuutena tai heikkoutena. Jos esimerkiksi tuotteiden jalostukseen ja kuljetukseen liittyvä infrastruktuuri on kehittynyt suosimaan harvoja jalostuspisteitä ja pitkiä kuljetusmatkoja, kuten tällä hetkellä on monien elintarvikkeiden osalta tilanne, niin silloin monet luomutuotannon periaatteelliset vahvuudet näyttäytyvät elintarviketeollisuuden näkökulmasta heikkouksina. On siis pidettävä mielessä, että luomutuotannosta puhuttaessa on puhuttava koko elintarviketuksesta, joka ulottuu tuotantopanosten tuotannosta elintarvikkeiden kulutuksesta syntyvien jätteiden käsittelyyn. Vasta tuotteen ja tuotantoprosessin koko elinkaaren tarkastelu antaa oikeansuuntaisen kuvan siitä, mitkä ovat tietyn tuotantotavan todelliset hyvät ja huonot puolet.

### 3.1 Luomutuotannon vahvuuksia peruselintarvikkeiden tuotannossa

Luomutuotannon suurimpana vahvuutena on totuttu pitämään ympäristöystävällisyyttä. Yksiselitteisiä tutkimustuloksia esim. siitä, kuinka paljon luomutuotanto vähentää ravinnepäästöjä on melko vähän. Tutkimusten perusteella näyttää siltä, että typen huuhtoutuminen on luomuviljelyssä tavanomaista vähäisempää. Fosforin taselaskelmien valossa on ilmeistä, että yleensä luomutilojen fosforitalous on tasapainossa – tai ennemminkin lievästi negatiivinen, mistä voisi olettaa pitkän ajan kuluessa myös fosforikuormituksen kääntyvän selvään laskuun. Oikeudenmukaisen vertailun tekeminen luomusta ja tavanomaisesta tuotannosta on haasteellista. Vertailevissa kokeissa täytyy tuntea kumpikin viljelytapa ja vertailu täytyy tehdä viljelykiertojen välillä, ei yksittäisen vuoden ja yksittäisen kasvin välillä, jotta saadaan myös luomusta oikeaa tietoa. Tällaisia kokeita on vähän. MTT:ssä on tehty yksi tällainen koe (Turtola ym. 2005).

Luomutuotannon positiiviset ympäristövaikutukset liittyvät ennen kaikkea luonnon biologisen monimuotoisuuden eli biodiversiteetin lisääntymiseen ja säilymiseen. On kuitenkin vaikea arvioida, mikä merkitys luomutuotannon tuottamalla runsaammalla biodiversiteetillä on ekosysteemin hyvinvoinnille. Sen sijaan lisääntynyt biodiversiteetti ja viljelykiertojen tuoma visuaalinen moninaisuus edistänevät useimpien mielestä maaseutumaiseman kehittymistä miellyttävämpään suuntaan. Mm. pitkäaikaisissa rikkakasvisseurannoissa on luomutuotannossa todettu runsaampi lajidiversiteetti. Tämä on luonnon monimuotoisuuden kannalta hyvä asia, mutta samalla huono ominaisuus sadon tuoton kannalta.

Luomutuotannon merkittävin pitkän tähtäimen positiivinen ympäristövaikutus lienee kuitenkin siinä, että fossiilisen energian kokonaiskäyttö vähenee huomattavasti, kun keinolannoitteista ja synteettisistä torjunta-aineista luovutaan (Grönroos ym. 2006). Kuluttajat kokevat eläinten oikeuksien tulevan paremmin huomioon otetuksi luomutuotannossa kuin tavanomaisessa tuotannossa. Tämä onkin luonnollista, sillä luomukotieläinsäännöissä määritellyt vähimmäisvaatimukset tuotantoeläinten olosuhteille ovat tiukemmat kuin tavanomaisessa tuotannossa vallitseva käytäntö, jonka säätelee eläinsuojelulaki. Luomutuotannon vahvuus siis onkin, että se luo kuluttajille aiempaa selvästi myönteisemmän kuvan maatalouden harjoittamisesta ja kotieläinten hoidosta. Luomutuotannossa ensin kokeillut ja hyväksi havaitut menetelmät otetaan ajan myötä käyttöön usein myös tavanomaisessa tuotannossa, mikä osaltaan madaltaa raja-aitaa luomutuotannon ja tavanomaisen tuotannon välillä. Luomutuotannolla onkin joissakin tuotantomuodoissa täysi työ erottautua tavanomaisesta tuotannosta.

Luomutuotannon vahvuutena voidaan pitää myös vaikutusta maatalouden huoltovarmuuteen. Koska luomutuotanto ei ole riippuvaista ostotyyppilannoitteista ja tietyistä muista tuontipanoksista, luomutuotannon kriisinsietokyky on tavanomaista maataloutta selvästi parempi.

## 3.2 Luomutuotannon heikkouksia tavanomaiseen tuotantoon verrattuna

Viljelijän kannalta tarkasteltuna luomutuotannon suurin heikkous on sen tavanomaista tuotantoa heikompi taloudellinen kannattavuus ilman korkeampaa tukea tai korkeampia hintoja. Tällä hetkellä kuitenkin ainoastaan vihannesviljelyssä luomutuotteiden tuottajahinnat ovat pääsääntöisesti niin paljon korkeampia, että kannattavuus syntyy markkinoiden eikä tuen kautta. Luomutuotannon samoin kuin tavanomaisen viljelyn nykyinen tukiriippuvuus askarruttaa viljelijöitä, koska EU:n maatalouspolitiikan ennustettavuus ei ole ollut viittä vuotta pitempi lukuisista reformeista johtuen. Kun otetaan huomioon luomutuotannon aloittamisen vaatima siirtymäaika ja viljelykierron toteuttamisen vaatima tietty viljelyn pitkäjänteisyys, niin ei ole ihme, jos nopeasti muuttuvat tukijärjestelmät luovat epävarmuutta viljelijöiden keskuudessa. Tällöin mieluummin turvaututaan vanhaan kuin lähdetään kokeilemaan uudentyyppistä tuotantoa.

Heikkoutena voidaan pitää myös luomutuotannon määritelmää, joka perustuu sopimuksille ja on siten herkkä muutoksille, jotka kokonaistasolla eivät välttämättä merkitse kovin paljon, mutta voivat yksittäisten viljelijöiden kohdalla osoittautua varsin kriittisiksi. Näköpiirissä ei ole sellaista tilannetta, että luomutuotannon määrittely voitaisiin perustaa yleisesti hyväksytyyn tieteelliseen tutkimustietoon, joka kohtelisi kaikkia alueita tasapuolisesti. On äärimmäisen hankalaa kehittää edes EU:n tasolla, puhumattakaan globaalissa mittakaavassa, luomusäännöstöä sellaiseen suuntaan, että paikallisten olosuhteiden vaikutukset voitaisiin ottaa täysimääräisesti huomioon. Tällä hetkellä EU:n luomusäännöstöä käytetään mm. maailmankaupassa pohjalainsäädäntönä.

Viljelijät saattavat kokea luomutuotannon heikkoudeksi myös sen, että luomutuotannon vaatima työmäärä per tuotettu tuoteyksikkö on suurempi kuin tavanomaisessa tuotannossa. 1990-luvulla tehtyjen tutkimusten mukaan peltoviljelytyötä luomutilalla on hehtaaria kohti jopa vähemmän kuin tavanomaisella tilalla, mutta koska sadot jäävät yleensä tavanomaista pienemmiksi, kasvaa työmäärä tuotettua satoa kohti tavallista suuremmaksi, koska työmäärä viljelyalaa kohti on kuitenkin lähes sama. Lisäksi viljelykiertoon kuuluvat viherlannoitusosat vähentävät kokonaissatoa, vaikka viherlannoituksen vaatima työmäärä on laskettava mukaan viljantuoannon työnmenekkiin. Näin ollen viljatonnin tuottamiseen tarvitaan luomuviljelyssä noin 30 % enemmän työtä kuin tavanomaisessa viljelyssä. Satotasolla on ratkaiseva vaikutus työnmenekkiin. Myös kotieläinpuolella työnmenekit ovat luomutuotannossa jonkin verran korkeampia vaihdellen maidontuotannon n. 10 %:stä broilertuotannon 200–300 %:iin. Kananmunan tuotannossa ollaan siirtymässä perinteisestä häkkikanalatuotannosta virikehäkkeihin ja lattiakanalatyypisiin ratkaisuihin, kun ensi vuoden (2012) alussa astuu voimaan häkkikanalakielto EU:n laajuisesti. Tämä lisännee luomutuotannon kilpailukykyä kananmunantuotannossa.

Luomutuotanto vaatii viljelijältä jossain määrin erilaista osaamista kuin tavanomainen tuotanto. Vaikka viime vuosina maatalouskoulutuksessa ja -neuvonnassa on lisätty luomuasioiden osuutta, niin varsinkin tavanomaista viljelyä jo pitkään harjoittaneet viljelijät kohtaavat osaamiseen liittyviä ongelmia suunnitelllessaan siirtymistä tavanomaisesta tuotannosta luomutuotantoon. Tiedonpuute johtuu luonnollisesti osaksi siitä, että myös tutkimuksessa ollaan vasta pääsemässä uuteen alkuun luomutuotannon tutkimuksessa. Mm. MTT:ssä hyvin alkanutta luomututkimusta jouduttiin karsimaan minimiin tutkimusohjelmauudistuksessa resurssien niukkuuteen ja julkisen sektorin tuottavuuden kohottamiseen vedoten. Luomutuotannon heikkoutena tulee vielä pitkään säilymään tiedonpuute, joka pakottaa luomuviljelijät opettelemaan tuotantotekniikkaa kantapäähän kautta. Esimerkiksi kotieläintuotannon luomututkimusta ei Suomessa ole juuri lainkaan, vaikka kotieläintuotanto on taloudellisesti ylivoimaisesti merkittävin tuotannonhaara. Muissa Pohjoismaissa ja erityisesti Tanskassa luomutuotannon tutkimukseen on panostettu runsaasti maataloustutkimuksen resursseja ja siellä mm. maidontuotannosta jo lähes kolmannes on luomutuotettua. Tiedonpuutetta korostaa vajavainen tilastointi tuotantomääristä luomutuotannossa, mikä estää omalta osaltaan luomutuotantoon liittyvää taloudellista ja yhteiskunnallista analyysia.

Vaikka luomutuotteiden kysyntä onkin viime vuosina lisääntynyt, markkinat ovat vielä monessa suhteessa kehittymättömät. Vain noin yksi prosentti elintarvikkeista on luomutuotettuja. Monien luomutuotteiden pienet tuotantomäärät ja siitä aiheutuva satunnainen saatavuus heikentää kaupan mielenkiintoa luomutuotteita kohtaan. Sama ongelma koskee elintarviketeollisuutta, joka kokee luomutuotannon liian pienen



volyymien ja toimitusvarmuuden estävän kannattavan jalostustoiminnan. Näiden syiden katsotaan haittaavan jossain määrin myös vientipyrkimyksiä.

Markkinoiden kehittymättömyyden lisäksi luomutuotannon heikkoutena voidaan pitää markkinoinnin kehittymättömyyttä, mikä tarkoittaa toisaalta luomutuottajien markkinointiosaamisen puutteellisuutta ja toisaalta markkinoinnin välineinä toimivien luomulähtöisten organisaatioiden kehittymättömyyttä. Vähäisen markkinointiosaamisen taustalla on monia syitä. Etenkin monelle pioneeriluomutuottajalle oma tuotantotapa on samalla ollut arvovalinta, jonka avulla protestoidaan nyky-yhteiskunnan liialliseksi koettua kaupallistumista ja markkinahenkisyyttä vastaan.

Organisaatiotasolla markkinointiongelmien johtuvat puolestaan perimmältään siitä, että Suomessa vallitseva kaupan ja elintarviketeollisuuden keskittymisen perinne edistää lähtökohtaisesti toisenlaista markkinointi- ja jalostusstrategiaa kuin mihin luomutuotannon paikallisuutta korostava aatemaaailma tähtää. Luomutuotannon heikkoutena voidaankin siis pitää, että sen periaatteet eivät kunnolla sovi yhteen elintarvikeketjun nykyisen toimintatavan kanssa. Tosin viime aikoina tässä suhteessa on tapahtunut lähentymistä ja kauppa on ottanut osittain vetovastuun luomutuotannon edistämisestä. Tälle pohjalle on hyvä rakentaa toimivaa kysyntälähtöistä tuotantoketjua. Myös hallitusohjelmassa luvataan edistää luomu- ja lähiruuan tuotantoa.

### **3.3 Luomutuotannon mahdollisuuksia merkittäväksi peruselintarvikkeiden tuotantomuodoksi**

Luomutuotantoa on monissa yhteyksissä esitetty Suomen maataloustuotteiden markkinointivaltiksi. Viimeksi näin tehtiin maabrändityöryhmän raportissa, josta tämäkin työ on saanut alkusysäyksensä. Perusteena on käytetty etenkin suomalaisen luonnon puhtautta ja sitä kautta syntyvää myönteistä tuotekuvaa (Maabrändityöryhmä 2010). Suomen luonnonedellytykset ovat kieltämättä edulliset puhtaan tuotannon imagon vaalimiselle. Torjunta-aineiden ja keinolannoitteiden käyttömäärät ovat Suomessa olleet aina alhaisemmalla tasolla kuin Keski-Euroopassa. Maaperä, vesi ja ilma ovat pääsääntöisesti vähemmän saastuneita kuin muissa EU-maissa. Myös asutuksen suhteellinen vähäisyys ja laajat yhtenäiset metsäalueet tukevat käsitystä erinomaisen puhtaan tuotannon edellytyksistä. Lisäksi eurooppalaisessa mittakaavassa harvinaislaatuiset olosuhteet, kuten kasvukauden aikainen pitkä vuorokausittainen päivänvaloaika, mahdollistavat tiettyjen tuotteiden osalta poikkeuksellisen aromikkuuden. Kun tähän kaikkeen vielä yhdistyy syrjäisen sijainnin luoma ylimääräinen eksoottisuuden tuntu, niin tässä mielessä Suomella on kaikki edellytykset erottua erityisen laadukkaiden luomutuotteiden tuottajana. Toisaalta perinteisissä maatalousmaissa esitetään epäilyksiä siitä, että pystytäänkö näissä olosuhteissa ylipäätään viljelemään maata ja tuottamaan laadukkaita maataloustuotteita millään menetelmillä.

Luomutuotannon omista lähtökohdista katsottuna kovin laajamittainen luomutuotteiden vienti tai tuonti ei ole tavoiteltavaa, koska ensisijaisena päämääränä tulee olla paikallisen kulutuskysynnän tyydyttäminen. Joidenkin tuotteiden osalta ainakin osittainen vienti saattaisi kuitenkin olla mahdollinen ratkaisu. Näin voitaisiin helpottaa mahdollisia ylituotantotilanteita ja säilyttää hinnat kohtuullisena. Tuonnin avulla puolestaan saataisiin kuluttajien luomutuotevalikoimaa laajennettua ja helpotettua elintarviketeollisuuden luomuraaka-ainepulaa. Jos unohdetaan luomutuotantoon liittyvät ideologiset painotukset, niin siinä tapauksessa luomutuotanto tarjoaa mitä todennäköisimmin tavanomaista tuotantoa selvästi kannattavamman vientimahdollisuuden. Ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista kuvitella, että Suomesta voisi tulla merkittävä tekijä EU:n elintarvikeviennissä. Luomutuotannossakin ensisijainen painopiste on kotimarkkinakysynnän tyydyttämisessä. Suomalaiset maataloustuotannon lähtökohdat ovat sen kaltaiset, että ei ole realistista haaveilla Tanskan tai Hollannin kaltaisesta, kansantaloudellisestikin merkittävästä maataloustuotteiden ja elintarvikkeiden viennistä. Pohjoinen maantieteellinen sijainti nostaa tuotantokustannuksia niin merkittävästi, että kilpailukykyä perusmaataloustuotteiden massatuotannossa ei voida saavuttaa. Elintarvikkeiden viennin strategian on luomutuotannossakin perustuttava korkeaan jalostusasteeseen ja tiettyihin erikoistuotteisiin.

Luomutuotannon ehkä merkittävin mahdollisuus on sen tarjoamassa tulevaisuuden maatalouspoliittisessa vaihtoehdossa, joka perustuu ennen kaikkea ympäristön huomioonottamiseen maataloustuotannossa ja ympäristöpalveluiden tuottamisessa. EU:n maatalouspolitiikan viimeiset muutosehdotukset ohjaavat maatalouden tukipolitiikkaa suoran tulotuen osalta ympäristönäkökohtia enemmän painottavaan suuntaan. Puhutaan CAP:n viheryhtymisestä. Osaltaan tässä lienee kyse maksettavalle suoralle tulotuelle sellaisen perusteen etsimisestä, jonka kuluttajat hyväksyisivät ja osaltaan aidosta huolesta maatalouden ympäristö-

vaikutusten hillitsemiseksi. Koska luomutuotanto on monilta osiltaan ympäristöystävällisempää kuin tavanomainen tuotanto, niin luomutuotanto saattaa hyötyä suhteellisesti enemmän uudeltaisesta maatalouspolitiikasta. Luonnonmukaiselle maataloudelle on maatalouspolitiikan uudistuksessa varattu tietty erityisasemansa, mm. viherryttämiseen liittyviä tavanomaiselle tuotannolle kaavailtuja velvoitteita ei sovellettaisi luomutuotantoon, koska luomutilojen on jo nykyisellään osoitettu olevan ympäristölle hyödyksi. Lisäksi luonnonmukainen maatalous erotettaisiin omaksi uudeksi toimenpiteekseen näkyvyyden parantamiseksi (YMP 2011). Kotimaisten tukiratkaisujen perusteltavuus saattaisi olla myös helpompaa, jos mukana olisi luomuelementti.

Tukipolitiikassa siirtyminen entistä enemmän aluepohjaisiin tukiperusteisiin ja luopuminen yksittäisten kasvien tukimahdollisuudesta saattaa johtaa tilanteeseen, jossa joillakin alueilla joudutaan taloudellisista syistä luopumaan kokonaan joidenkin kasvien viljelystä (esim. sokerijuurikas Suomessa) ja näiden kasvien viljely siirtyy luonnonoloiltaan edullisimmille seuduille. Luomutuotantoa sokerijuurikkaan tuen väheneminen ei juurikaan kosketa, koska Suomessa ei luomutuotettuna sokerijuurikasta ole viljelty. Sen sijaan valkuaiskasvien (herne ja härkäpapu) viljelyn tukemiseen ei nykyisestä EU:n maatalouspoliittisesta tukipakista löydy sopivia välineitä. Nämä olisivat yksimahaisten kotieläinten kannalta toivottavia ja tarpeellisia rehukasveja, joita olisi mahdollista viljellä Suomessa ja korottaa näin valkuaisomavaraisuutta (biologinen viljelymahdollisuus yli 100 000 ha). Niiden viljely on kuitenkin liian kallista suhteessa viljakasveihin ilman erillistä kustannuskompensaatiota. Tähän ei ole käytettävissä olevaa tukivälinettä!

Vaikka ympäristöasiat korostuvat todennäköisesti entistä enemmän myös tulevaisuudessa, niin siitä huolimatta elintarviketeollisuudessa on trendejä, jotka osittain vievät kehitystä toiseen suuntaan. Monikansalliset elintarvikeyritykset ovat viime vuosina lujittaneet jalansijaansa myös Suomen markkinoilla. Onkin todennäköistä, että elintarvikkeiden kulutus polarisoituu: kuluttajat suosivat toisaalta yleismaailmallisia tuotemerkkejä ja toisaalta paikallisten, varmasti identifioitavien tuottajien ja jalostajien tuotteita. Luomutuotanto tukeekin paikallisuuden pyrkimyksellään kehitystä, jossa kuluttajalle tarjotaan mahdollisuus ostaa alkuperätakuun omaavia tuotteita. Vastuullisuus elintarviketuotannossa on myös nouseva trendi, johon luomutuotanto kohdistuu hyvin.

Tieto siitä, missä ja miten joku elintarvike on tuotettu, nousee tulevaisuudessa entistä tärkeämmäksi tekijäksi kuluttajien ostopäätöksissä. Laatujärjestelmien ja erilaisten sertifiointisysteemien avulla pyritään dokumentoimaan koko tuotantoprosessi ja siten varmistamaan, että kuluttaja saa riittävästi tietoa ostopäätöksensä tueksi. Koska luomutuotanto on jo tällä hetkellä ehdottomasti laajimmalle levinnyt vaihtoehtoinen ja suhteellisen yhtenäinen tuotantoprosessistandardi, niin sitä voidaan pienin ponnistuksin kehittää kohti systematisoitua laatujärjestelmää. Tämä on mahdollisuus kehittää markkinointivaltti, jonka merkitystä ei ole vielä ehkä riittävästi korostettu.

### **3.4 Mikä uhkia on hyvin alkaneelle luomutuotannon uudelle kehittämiselle**

Suomalaisen luomutuotannon suurin uhkakuva liittyy epäilemättä tukipolitiikan mahdolliseen epäjatkuvuuteen. Nykyisistä luomuviljelijöistä suurimmalla osalla ei ole vahvaa aatteellista sitoutumista luomutuotantoon, vaan heidän siirtymismotiivinaan ovat olleet joko taloudelliset syyt eli odotus paremmasta kannattavuudesta tai tilan selviytymiseen tulevaisuudessa liittyvät muut tekijät. Viljelijät ovat toisin sanoen ennakoineet odotettavissa olevaa maatalouspoliittista kehitystä ja päätyneet siihen tulokseen, että luomutuotanto on tulevaisuudessa varmin tapa maataloustuotannon jatkamiseksi. Tällaisessa tilanteessa äkilliset muutokset luonnonmukaisen tuotannon tuen rakenteessa antavat helposti signaaleja, jotka vaikuttavat viljelijöiden luomutuotannossa pysyttämishalukkuuteen.

Vaikka luomutuotanto onkin monella tapaa ekologisempaa kuin tavanomainen tuotanto, niin siitä huolimatta on pidettävä mielessä, että maataloustuotanto on aina luonnonekosysteemin kannalta poikkeavaa toimintaa, jonka ylläpitäminen vaatii luonnon omia säätelyjärjestelmiä häiritsevien keinojen käyttöä. Tavanomaisessa viljelyssä torjunta-aineiden käytöllä estetään satoa pienentävien rikkakasvien, tautien ja tuholaisten esiintyminen. Koska luomutuotannossa synteettisesti valmistettujen torjunta-aineiden käyttö on kielletty, niin on mahdollista, että sallitut orgaaniset tai mekaaniset torjuntakeinot eivät kykene riittävästi tehokkaasti suojaamaan kasvustoja. Uhkana on, että luomutuotannossa kasvitaudit, rikkakasvit ja tuhoeläimet lisääntyvät merkittävästi. Tämä pienentää satoja ja on todennäköistä, että osa viljelijöistä kokee tilanteen liian vaikeaksi hallittavaksi, jolloin saattaa syntyä intressi siirtyä takaisin tavanomaiseen tuotantoon.

Pitemmällä tähtäimellä luomutuotannon suurin uhkakuva liittyyne Suomessa siihen, että tuotannonalan rakenne kehittyy liian viljanviljelypainotteiseksi, jolloin luomutuotantoon oleellisesti kuuluvaa monipuolista viljelykiertoa on taloudellisesti mahdoton toteuttaa. Pelkästään typen tuotantoon käytettävä nurmi-palkokasvikasvusto ei ole taloudellisesti kilpailukykyinen nykyisellä eikä näköpiirissä olevalla vaihtoehdoisen tuotantopanoksen eli ostotyypen hinnalla. Toinen läheisesti tuotannonalan rakenteeseen ja koko elintarvikeketjuun liittyvä uhka on ravinteiden yksisuuntainen virta pellolta kulutuskeskuksiin ja sieltä edelleen vesistöihin. Orgaanisen yhdyskuntajätteen lajittelu ja keräily ottavat tosin jo ensiaskeleitaan, mutta toimivien systeemien luominen yhdyskuntajätteen sisältämien ravinteiden kierrättämiseksi takaisin pellolle on vaativa tehtävä. Siihen tulisi kuitenkin pyrkiä, koska vain siten saadaan erityisesti fosforin kierto riittävän suljetuksi.

Myös maailman ruokahuoltotilanteen huonontuminen saattaa vaikuttaa luomutuotannon suosioon. Koska luomutuotannossa tuotantomäärät jäävät alle tavanomaisen tuotannon, sitä voidaan pitää epäeettisenä tuotantotapana tilanteessa, jossa merkittävä osa maailman väestöstä kärsii nälkää. Tämä on kuitenkin hiukan kaksiteräinen asia: maailman globaalit ympäristöongelmat, kuten ilmastonmuutos, aiheutuvat ennen muuta uusiutumattomien resurssien, lähinnä fossiilisen hiilen ja hiilijohdannaisien liiallisesta käytöstä; tavanomaisen tuotannon korkeampi pinta-alakohtainen satotaso kuitenkin pohjautuu juuri näiden uusiutumattomien resurssien käyttöön. On paradoksi, että lisäämällä uusiutumattomien resurssien käyttöä maataloustuotannossa (=lisäämällä tavanomaisen tuotannon laajuutta ja intensiteettiä) vähennettäisiin maailman nälkäongelmia. Kun lisäksi otetaan huomioon luomutuotteiden tavallisia elintarvikkeita korkeammat hinnat, niin luomutuotantoa voidaan pitää elitistisenä tuotantomuotona, johon vain länsimaiden rikkailla kuluttajilla on varaa. Biopolttoainetuotanto muodostaa nyky muodossaan myös uhkan laajenevalle luomutuotannolle.

### 3.5 Haasteet eivät luomutuotannolta lopu

Koska luomutuotanto Suomessa on vielä suhteellisen vaatimattomalla tasolla valtaviljelyyn nähden, niin erilaisia haasteita riittää vastattavaksi, jos luomutuotantoa lähdetään laajentamaan systemaattisesti. Nykyinen 8 %:n osuus kokonaisviljelyalasta on saavutettu noin 20 vuodessa. Ensimmäiseksi on pystyttävä kehittämään koko elintarvikeketjun rakennetta sellaiseen suuntaan, että luomutuotannon toimintamahdollisuudet paranisivat. Toiseksi kuluttajat on kyettävä sitouttamaan kotimaisten luomutuotteiden käyttäjiksi. Kolmanneksi on hankittava luomutuotannolle yhteiskunnallinen hyväksyttävyyttä eli osoittamaan koko yhteiskunnan tasolla, mitä etuja luomutuotanto pystyy tarjoamaan verrattuna muihin ratkaisuihin. Näihin kaikkiin haasteisiin vastaamiseksi tarvitaan puolueetonta tutkimustietoa.

Kun luomutuotantoa halutaan Suomessa edistää, niin avainasemassa ovat kotimaiset kuluttajat ja heidän sitouttamisensa kotimaisten luomuelintarvikkeiden käyttämiseen. Vaikka luomutuotteiden vienti saattaisi tarjota houkuttelevia näkymiä, niin vientimarkkinoilla tarvittavan volyymin synnyttäminen vaatii useimmiten taustakseen riittävän suuria ja hyvin toimivia kotimaan markkinoita. Joidenkin erikoistuotteiden tuotannossa vienti saattaa olla elinehto riittävän jalostusvolyymin aikaansaamiseksi. Miten sitten varmistaa kotimaisten kuluttajien ostouskollisuus? Luomutuotteen aistinvaraisen ja ulkoisen laadun merkitystä ei voi liikaa korostaa. Tuotteen maku ja ulkonäkö ovat elintarvikkeista puhuttaessa aina keskeisessä asemassa riippumatta siitä, onko kyseessä luomu- vai tavanomainen elintarvike. Luomutuotteen ollessa kyseessä useimmat kuluttajat toki kiinnittävät huomiota tuotteeseen liittyviin terveys-, eläinetiikka- ja ympäristönäkökohtiin, mutta niihin liittyvät merkitykset eivät riitä ostopäätöksen aikaansaamiseen, jos luomuelintarvike ei samalla vakuuta fyysisillä ominaisuuksillaan. Tuotteen laadun ratkaisee luonnollisesti ennen kaikkea viljelijän ammattitaito. Sitä voidaan kehittää, ja tässä suhteessa suuri merkitys on maatalouskoulutuksella, -neuvonnalla ja -tutkimuksella. Ja lopullisen ostopäätöksen ratkaisee tuotteen hinta kaupan hyllyllä. Laajamittaisessa luomutarjontatilanteessa hintaeroa tavanomaiseen tuotteeseen ei saisi olla juuri ollenkaan. Eli luomutuotteet olisi kyettävä tuottamaan alkutuotannossa tavanomaisten tuotteiden hinnalla tai jalostus- ja kauppartaan olisi tingittävä katteistaan. Tämä ei liene realistista ajattelua tuntien kaupan hinnoitteluvoiman elintarvikeketjussa.

Luomusääntöjen ja -valvonnan kehittämiseen on paneuduttava jatkuvasti kehittävällä otteella. Koska kyse on vielä kuitenkin suhteellisen nuoresta tuotannonalasta, joka hakee edelleen paikkaansa elintarvikemarkkinoiden osana, on ensiarvoisen tärkeää, että olemassa olevaa lainsäädäntöä ja tuotantoehtoja kehitetään luomutuotannon kehittymisen rinnalla. Luomutuotannon vahvin valtti on hyvä imago, joten sen säilyttäminen on avainasemassa. Kattava yhtenäinen EU:n laajuinen luomulainsäädäntö luo pohjan tälle työlle. Vaikka Suomessa tilanne tältä osin on hyvä, täytyisi koko ajan pitää mielessä se, että lainsäädäntö ja sen

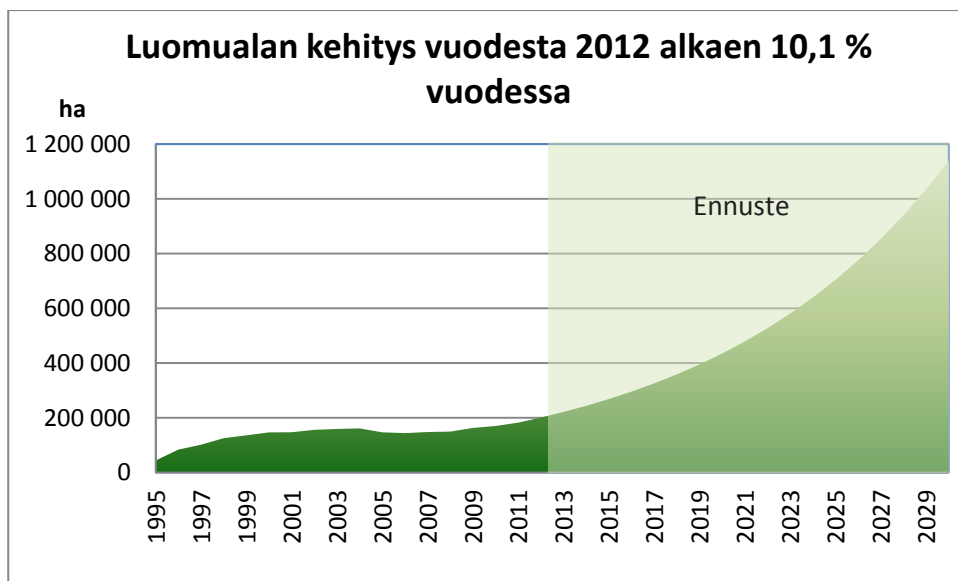
valvonta on tarkoitettu tuottajien ja kuluttajien tasavertaisen aseman turvaamiseksi markkinoilla. Usein kuulee varsinkin tuottajapuolen valittavan liian yksityiskohtaisesta säätämisestä luomutuotannossa.

## 4 Skenaariot luomutuotannosta

Seuraavaksi luodaan kolme erilaista/todennäköistä skenaariota luomutuotannon kehittymisestä/kehittämiseksi eri politiikkavaihtojen seurauksesta tai ilman politiikkaohjausta. Ensimmäisessä skenaariossa luomutuotanto laajenee nykyisessä viljelykasvisuhteessa 50 %:iin pinta-alasta ja tuotannosta. Toisessa skenaariossa tarkastelulähtökohdaksi ovat luomutuotannon omat vahvuudet ja siinä luomutuotanto laajenee niihin tuotantosuuntiin, mitkä ovat luomutuotannon omista lähtökohdista käsin vahvimpia. Kolmantena skenaariona tarkastellaan tilannetta, jossa luomutuotanto laajenee nykyisellä kasvuvauhdillaan vuoteen 2030 saakka ja saavuttaa silloin noin 500 000 hehtaarin peltopinta-alan, joka on noin 20 % kokonaispeltopinta-alasta.

### 4.1 Skenaario 1

Skenaariossa luomutuotanto laajenee tai laajennetaan 50 %:iin maamme kokonaispeltoalasta samassa viljelykasvisuhteessa kuin nykyisessä luomutuotannossa vuoteen 2030 mennessä. Lähtötaso skenaariossa on tämänhetkinen noin 180 000 hehtaarin luomuala. Vuotuisen luomutuotannon kasvuvauhdin tulisi olla 10,1 prosenttia, jotta tuo 50 %:n luomualatavoite saavutettaisiin. Tämä tarkoittaisi sitä, että luomutuotantoalan pitäisi kasvaa kuvion 3 mukaisesti vuoteen 2030 mennessä.



Kuvio 3. Luomualan kehitys vuodesta 1995 vuoteen 2030 skenaariossa 1.

Luomutuotanto perustuu tällä hetkellä vahvasti tavanomaisen tuotannon tuottamaan lantaan ja viherlannoituksen tyyppiin ja muiden kasvinravinteiden lähteenä. Kaupallisia luomutuotantoon hyväksytyjä lannoitustuotteita, kuten lihaluujauhoa sekä merilevä- ja kananlantapohjaisia valmisteita, käytetään joillakin tiloilla. Nykyisessä luomutuotannossa hallitsevana kasvina on nurmiviljely eri nimikkeillään. Varsinaista satoa tuottavaa nurmea on n. 76 000 ha ja satoa tuottamatonta viherlannoitus-, luonnonhoitopelto- ja keksantonurmea on arviolta 20 000 ha koko luomuviljelypinta-alasta (180 000 ha) eli noin 47 %. Viljakasvit (syys- ja kevätkuusi, syys- ja kevätruusi, ohra ja kaura) ovat toinen suuri luomutuotettu kasviryhmä 43 000 ha viljelypinta-alalla (25 %). Palkoviljoja (herne ja härkäpapu) viljellään luomutuotannossa suhteellisesti tavanomaista tuotantoa enemmän viljelyalan ollessa luomussa noin 3 000 ha, joka on kuitenkin vain noin 2 % kokonaisluomualasta. Öljykasvien viljely on ollut lisääntymään päin luomutuotannossa (2 700 ha) (2 %) samoin kuin tavanomaisessa tuotannossa. Sen sijaan perunan (alle 1 000 ha) ja vihannesten ja marjojen (alle 2 000 ha) tuotannon osuus luomuviljelystä alasta on ollut pienentymään päin viimeisten vuosien aikana. Muita kohtuullisen suurella pinta-alalla viljeltäviä kasveja ovat kumina, tattari ja öljypellava.

Keskimääräinen tilakoko luomutuotannossa (45,1 ha) on noin viisi hehtaaria suurempi kuin kaikkien tilojen keskikoko.

Kotieläintuotannossa merkittävin tuotannonhaara on maidon- ja naudanlihan tuotanto. Naudanlihaa tuotetaan sekä emolehmiin että maidontuotannosta saataviin vasikoihin pohjautuen. Kotieläintuotteissa kananmunista on suhteellisesti eniten luomutuotettuja. Siipikarjan lihaa ei Suomessa tuoteta luomuna ollenkaan. Lammastaloutta on jonkin verran ja sikatiloja on muutama. Luomukotieläintiloja on noin 550 kpl. Keskimääräisellä luomulypsylehmätalalla on yli viisi lehmää enemmän (keskimäärin 34,4 lehmää/tila) kuin keskimääräisellä suomalaisella lypsylehmätalalla.

Laajennettaessa luomutuotantoa 50 %:iin koko maataloustuotannosta nykyisin viljelyssä olevalla luomuvälikoimalla nykyiset viljelysuhteet säilyttäen viljelypinta-alat pääkasvien osalta olisivat seuraavia luomutuotannossa:

Taulukko 1. Pääkasvien viljelypinta-alat skenaario 1:ssä.

Viljelykasvi	Pinta-ala (ha)	Osuus nykyisestä viljelyalasta (%)	Osuus luomualasta (%)
Leipävilja (ruis ja vehnä)	96 000	41	8,4
Rehuvilja (ohra, kaura ja seosvilja)	280 000	29	24,5
Öljykasvit (rypsi ja rapsi)	22 000	27	2
Palkoviljat (herne ja härkäpapu)	15 000	252	1,4
Peruna	3 000	12	0,3
Vihannekset	2 000	15	0,2
Marjat	6 000	143	0,5
Nurmikasvit	540 000	81	47,3
Muut kasvit (mm. pellava, tattari, kumina)	36 000	77	3,2
Kesanto	140 000	62	12,2
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>1 140 000</b>	<b>50</b>	<b>(100)</b>

Tässä skenaariossa hallitsevana luomutuotettuna kasviryhmänä olisivat nurmikasvit 540 000 hehtaarin pinta-alaosuudella. Jos kasvilajisuhteet säilyisivät ennallaan koko valtakunnan tasolla, olisi nurmikasveja suurin osa luomutuotettuja, yli 80 %. Leipäviljoista noin 40 % olisi luomutuotettuja ja rehuviljoista ja öljykasveista noin kolmannes. Perunaa ja vihanneksia tuotettaisiin vain hieman yli 10 % luomutuotettuina. Palkoviljoja (herne ja härkäpapu) olisi kolminkertainen määrä luomutuotettuna nykyiseen tuotantolaan verrattuna ja marja-ala olisi lähes kaksinkertainen. Luomutuotannossa olisi suhteellista osuuttaan enemmän kesantoja ja muut kasvit (mm. pellava, tattari ja kumina) ryhmään luokiteltuja kasveja.

#### 4.1.1 Vaikutus tuotantomääriin

Luomutuotannossa satomäärät ovat pienempiä kuin tavanomaisessa tuotannossa. Tämä johtuu osaltaan ravinteiden pienemmästä määrästä ja osaltaan suuremmasta rikkakasvien määrästä sekä kasvitautilien ja tuholaisten torjunnan vaikeudesta. Luomutuotanto perustuu lannoituksen osalta pääosin biologisen typensidonnan ja kotieläintuotannon ohessa syntyvän karjanlannan hyväksikäyttöön. Kaupallisia luomulannoitteita on niukasti markkinoilla. Rikkakasveja pyritään hallitsemaan viljelykierron ja mekaanisten menetelmien avulla. Kasvitauteihin ja tuholaisiin on hyvin vähän luonnonmukaisia torjuntamenetelmiä. Nämä tulevat entistä merkittävämmiksi pinta-alojen ja tuotantomäärien kasvaessa. Nykyisen luomutuotannon analyysiin sisältyy paljon epävarmuutta, koska tilastointi ei ulotu tuotantomääriin saakka. Ainoastaan viljelty pinta-ala ja kotieläinmäärät tiedetään tarkasti.

Eri tutkimuksista (mm. Lemola 2010) ja tilastoista (Tike 2010) voidaan määrittää keskimääräisiä satoja sekä tavanomaisesta että luomutuotannosta. Keskimääräiset sato- ja tuotantomäärät soveltuvat yleisellä tasolla tuotantotapojen vertailuun. Kummassakin tuotantotavassa on kuitenkin erittäin suuri vaihtelu sato- ja tuotantomäärien välillä, viljelykierron vaiheesta johtuen ja eri peltolohkojen kasvutekijöiden vuoksi. Tässä ske-



naariossa on käytetty alla olevan taulukon satomääriä luomutuotannon ja tavanomaisen tuotannon satomäärinä. Tavanomaisen tuotannon sadot on laskettu viimeisen kahdeksan vuoden aikana tilastoiduista satotasosta pääkasveilla yhdistelemällä tilastoituja yksittäisten kasvien satoja vertailun yksinkertaistamiseksi. Esim. leipävilja sisältää syys- ja kevätvehnän sekä rukiin. Luomutuotannon satona on käytetty leipäviljalla, rehuviljalla, öljykasveilla ja perunalla 60 % tavanomaisen tuotannon satotasosta, palkoviljoilla 70 % ja nurmikasveilla 80 %. Käytetyt satotasot ovat suuntaa antavia.

Taulukko 2. Skenaario 1:n satotasot eri kasveilla.

	Sato luomussa (kg/ha)	Sato tavanomaisessa (kg/ha)
Leipävilja	1 980	3 295
Rehuvilja	1 890	3 160
Öljykasvit	870	1 440
Palkoviljat	1 610	2 300
Peruna	14 760	24 600
Nurmikasvit	12 660	15 800

Näitä satomääriä käytettäessä 50 %:n luomutuotantovaihtoehdossa kokonaissadot pienentyvät jonkin verran, mutta kovin dramaattisia kokonaissatotasojen laskua ei tapahdu missään tuoteryhmässä. Leipäviljaa tuotettaisiin 78 % nykyisestä määrästä. Rehuviljaa tuotettaisiin 89 % nykyisestä määrästä. Öljykasvimäärä olisi 90 % nykyisestä tuotannosta ja palkoviljoja tuotettaisiin yli kolme ja puoli kertaa enemmän kuin nyt. Perunamäärä vähentyisi hieman ja nurmea tuotettaisiin jopa hieman enemmän kuin keskimäärin kahdeksan vuoden aikana.

Kotieläintuotannossa korsirehua hyödyntävät kotieläimet (lypsylehmä, nauta ja lammas) olisivat pääasialliset luomutuotetut kotieläimet. Tällä hetkellä maidontuotanto on johtava luomukotieläintuotannon tuotannonhaara. Tuottaja saa luomumaidosta tällä hetkellä noin neljänneksen parempaa hintaa kuin tavanomaisesta maidosta. Kaupassa luomumaidon hinta on kaksinkertainen tavanomaisen maidon hintaan nähden. Rehuviljaa päärehunaan käytävä sika- ja siipikarjatuotanto olisi edelleen pääosin tavanomaisesti tuotettua. Luomusian ja -siipikarjan lihan tuotannolle on jonkunlaista kysyntää olemassa, mutta tuotantokustannus kohoaa usein jopa kaksin kolminkertaiseksi tavanomaisesti tuotettuun verrattuna! Näin suurta hintaeroa suurin osa kuluttajista ei tällä hetkellä ole valmis maksamaan.

#### 4.1.2 Alueellinen sijoittuminen

Todennäköisesti luomutuotannon alueellinen sijoittuminen noudattelisi hyvin pitkälle nykyistä tuotannon rakenteellista sijoittumista. Maidontuotantokeskittymiä on tällä hetkellä varsinkin pohjoisimmilla C1 ja C2 tukialueilla, joissa maidon tuottajahintaa tuetaan kansallisesti pohjoisella tuella. Tällä hetkellä Ahvenanmaalla ja Kainuussa luomuviljelyn osuus peltoalasta on jo yli 20 %. Pohjois-Karjalassa, Etelä-Savossa, Pirkanmaalla ja Pohjois-Pohjanmaalla luomualan osuus on yli 10 % peltoalasta. Volyymissa pinta-alalla mitattuna kärjessä on Pohjois-Pohjanmaa yli 20 000 hehtaarilla. Seuraavina tulevat Etelä-Pohjanmaa, Pirkanmaa ja Varsinais-Suomi. Oletettavasti tässä skenaariossa maitoa ja naudanlihaa tuotettaisiin edelleen näillä nykyisin vahvoilla luomutuotantoalueilla ja niillä luomun suhteellinen osuus olisi yli 50 % peltoalasta. Nykyisin vahvoilla viljan-, sianlihan ja kananlihantuotantoalueilla luomun osuus jäisi alle 50 prosenttiin pinta-alasta.

#### 4.1.3 Luomutuen laskennallinen tarve

Nykyisellä luomutuen tasolla (141 euroa/ha) tukea tarvittaisiin noin 160 milj. euroa, jos tukea maksettaisiin vain kasvintuotannosta. Jos tukea maksettaisiin nykyiset tukimäärät sekä kasvinviljelylle, että kotieläintuotannolle (267 euroa/eläinyksikkö/2 ha), tarvittaisiin rahaa noin 230 milj. euroa. Laskentaperusteena on tässä käytetty sitä, että puolet luomutuotannosta olisi luomukotieläintuotannon tuen piirissä ja toinen puoli saisi vain kasvintuotantotukea.

## 4.2 Skenaario 2

Puolet peltoalasta (1,0 milj.–1,2 milj. ha) on luomua; tuotanto tapahtuu ensisijaisesti luomutuotannon omiin vahvuuksiin nojautuen.

### 4.2.1 Suomen maatalouden keskeisimmät maataloustuotteet

Maataloutemme tuotanto voidaan karkeasti jakaa kasvinviljelyn osalta neljään ryhmään:

- I nurmiviljely
- II viljan viljely (kaura, ohra, ruis, vehnä)
- III muut peltoviljelykasvit eli erikoiskasvit (herne, peruna, sokerijuurikas, rypsi/rapsi)
- IV avomaan puutarhatalouden kasvit (juurekset, vihannekset ja marjat)

Sekä kotieläintalouden osalta kahteen ryhmään:

- A Märehtijät (naudat, lampaat)
- B Yksimahaiset (siat, siipikarja)

Tämän ryhmittelyn ulkopuolelle jää toki lukumääräisesti monia maa- ja puutarhatalouden sekä kotieläintuotannon tuotannonaloja, mutta niiden kokonaisvolyymi jää hyvin vähäiseksi. Tämän ryhmittelyn mukaisesti tarkastellaan luomutuotantoa kasvinviljelyn osalta lähinnä I ja II ryhmiä, sekä hernetä (palkoviljat); kotieläintuotannosta lähinnä ryhmää A. Kokonaistuotannon laskentaperusteena on käytetty 1,0 milj. peltotehtaaria.

### 4.2.2 Luomutuotannon optimaaliset tuotannonalat ja ravinnelähteet

Luomutuotannon kasvintuotannossa typen primäärilähteenä tulee kysymykseen vain biologisen typensidonnan tyyppi. Tärkeimmät typensitojakasvit ovat nurmipalkokasveja (apilat ja mailaset); niiden ohessa voidaan menestyksekkäästi viljellä myös yksivuotisia rehupalkokasveja (virnat) ja palkoviljoja (herne, härkäpapu). Biologisen typensidonnan lisäksi luomukasvinviljelyn ravinnetalouden toisena kulmakivenä on ravinteiden kierrätys. Tämänhetkisten käytäntöjen ja luomusäännösten valossa karjanlanta on tärkein kierrätysravinnelähde; fosforin osalta myös (liha-)luujauholla on merkitystä. Nähtäväksi jää, voidaanko esim. yhdyskuntalietteiden ravinteita tulevaisuudessa hyödyntää luomuviljelyssä. Tässä tarkastelussa pitäydytään lähinnä olemassa oleviin ravinnevirtoihin ja -lähteisiin. Fosforin primäärilähteenä arvioidaan olevan kotimainen apatiitti (Siilinjärven ja mahdollisesti Soklin esiintymät) sekä kaliumin osalta kotimainen biotiitti (Siilinjärven esiintymä). Lähtökohtaisesti luomuviljelyn ravinnetaloutta arvioidaan itsenäisenä, riippumattomana tavanomaisen maatalouden ravinnevirroista; korkeintaan joidenkin kierrätysmateriaalien osalta voidaan arvioida, mikä merkitys tavanomaisen tuotannon ravinnevirtojen ohjaamisella luomutuotantoon voisi olla maatalouden kokonaisravinnetalouteen.

Luomukotieläintaloudessa uusiutuvien ja paikallisten resurssien hyödyntäminen on suhteellisesti tehokkaampaa ja helpompaa märehtijöiden avulla verrattuna yksimahaisiin kotieläimiin. Tämä johtuu ennen muuta märehtijöiden ruuansulatuselimistön erityisominaisuuksista: toisaalta kyvystä hyödyntää karkearehua (nurmi vs. vilja) sekä toisaalta kyvystä tuottaa pötsimikrobiston avulla välttämättömät aminohapot.

Yksimahaisten kotieläinten tuotannon kaksi keskeistä ongelmaa on toisaalta yksimahaisten kotieläinten heikko kyky hyödyntää karkearehua, mikä yksipuolistaa voimakkaasti kasvinviljelyn viljelykiertoa; ja toisaalta yksimahaisten riippuvuus rehun oikeasta aminohappokoostumuksesta, kotimaiset valkuaiskasvit eivät välttämättä tyydytä tarvetta laadun osalta. Lisäksi on huomattava, että yksimahaisten rehuksi joudutaan käyttämään laadultaan ihmisravinnoksi suoraan kelpaavaa satoa.

### 4.2.3 Optimaalinen luomukasvinviljelykierto

Lähtien kasvinravitsemuksen lähtökohdista (ensisijaisesti typen tarpeesta) ja kotieläintalouden ruokinnan tarpeista sekä suomalaisesta dieetistä hahmotellaan mahdollisimman optimaalinen viljelykierto. Tällöin n. 80 % kasvintuotannosta käytettäisiin kotieläintuotannon rehuksi ja 20 % suoraan ihmisravinnoksi (vastaa tämänhetkistä suomalaista dieettiä). Kotieläintuotannon synnyttämän lannan ravinteet hyödynnetään sys-



teemin kiertävinä ravinteina, sen sijaan ihmisravinnoksi ohjautuva 20 %:n kasvintuotannon sisältämät ravinteet kokonaisuudessaan ja ihmisravinnoksi tuotettujen kotieläintuotteiden sisältämät ravinteet lähes kokonaan menetetään maataloussystemistä. Nämä, sekä itse tuotannon aiheuttamat välittömät ravinnepappiot, tulisi siis kyetä kompensoimaan maatalouden ulkopuolisilla ravinnelähteillä. Koska vain systeemin sisäinen biologinen typensidonta voidaan hyväksyä laajamittaisessa luomutuotannossa typen lähteeksi, määrittää typen riittävyys tuotannon rakennetta voimakkaasti.

Aiemmassa tarkastelussa (Seuri 2008) on mallinnettu ja vertailtu typpitalouden toimintaan pohjautuen kolmenlaisia luomusysteemejä:

D: Erikoistunut nautakarjatila (lypsykarjatila, 100 % sadosta oman karjan rehua + 20 % ostorehua)

C: Erikoistunut kasvinviljelytila (vilja+rypsi, 100 % sadosta myydään)

I: Yhdistetty kasvinviljely ja kotieläintuotanto (20 % leipäviljaa, 80 % oman karjan rehua)

Mallit nojaavat yhdeksältä Etelä-Savolaiselta luomutilalta kerättyyn empiiriseen aineistoon vuonna 2004 (Seuri 2005).

Vertailu osoittaa selvästi, miten voimakkaasti luomusysteemin kokonaistuotanto on riippuvainen typpitalouden järjestämisestä. Erikoistuneessa kasvinviljelysysteemissä (C) typpi tuotetaan typpeä sitovan viherlannoituksen avulla. Vaikka systeemissä korjataan samansuuruinen viljasato viljahehtaarilta kuin erikoistuneessa kotieläinsysteemissäkin (D), jää kokonaistuotanto hehtaaria kohti tällaisessa systeemissä oleellisesti heikommaksi kuin muissa vertailusysteemeissä. Tämä johtuu luonnollisesti siitä, että viherlannoitusosalta ei synny talteen korjattavaa satoa ja tämä rasittaa kokonaisalan keskisatoa. Vastaavasti erikoistuneella nautakarjatilalla kokonaissato on suurin, mutta tällöin systeemistä poistuu vain kotieläintuotteita; maksimaalisen nurmialan ja ostorehun typen ansiosta tilan keskisatoa rajoittaa typpi kaikkein vähiten.

Yhdistetty kasvinviljely- ja kotieläintuotantosysteemi (I) kykenee tuottamaan 24 % pienemmällä pinta-alalla saman määrän tuotteita kuin erikoistuneet systeemit.

Edellä kuvattu yhdistetty kasvinviljely ja kotieläintuotantomalli (I) on hyvin lähellä optimaalista typpitaloutta täydellisesti typpiomavaraisessa luomusysteemissä suhteutettuna annettuun ”tuotoskoriin”. Nurmiosuuden laskiessa alle 40 prosentin kokonaisalasta typen niukkuus vaarantaisi sekä tuotettavan viljan määrän että laadun; nurmialan kasvattaminen puolestaan alentaisi tuotetun viljan osuutta kokonaissadosta. Viljan osuuden vähentäminen puolestaan muuttaisi maidon ja naudanlihan keskinäistä tuotosmäärää enemmän naudanlihan suuntaan (naudanlihan tuotanto vaatii vähemmän viljaa kuin maidon tuotanto). Toki nurmen osuutta voitaisiin kasvattaa yli 40 prosentin kokonaisalasta ja silti pitää nurmisadon ja viljan keskinäinen suhde vakiona, mutta tämä merkitsisi siis nurmen käyttämistä viherlannoitukseen, mikä vähentäisi hehtaarikohtaista keskisatoa.

#### 4.2.4 Optimaalisen viljelykierron kasvinvuorotus ja satotaso

Luomutuotannon satotason selvittäminen on melko haasteellista. Tilakohtaisiin hehtaarisatotietoihin syntyy paljon epävarmuutta esim. siitä, millä tavoin tilan kaikkien peltojen maankäyttö on otettu mukaan hehtaarisadon ilmoittamisessa. On siis kaksi eri asiaa ilmoittaa vaikkapa ohran satona 3 000 kg/ha, jos toisella tilalla kokonaispeltoalasta on vaikkapa 50 % viherlannoituskasvustona ja toisella tilalla koko peltoalalta korjataan satoa talteen.

Edellä kuvattua tilastointivaikeutta ei suinkaan helpota se, että merkittävä osa luomuviljelystä kokonaispeltoalasta tuottaa karjanrehua ja että valtaosa luomutilojen karjataloustuotteista päättyy markkinoille tavanomaisina tuotteina. Tällöin luomutilojen kasvintuotannon kokonaissadosta ei muodostu lainkaan tilastoitua tietoa. Oma ongelmansa on myös siinä, että nurmen todellisen sadon määrää on äärimmäisen vaikea määrittää; nykyisin tilastointitarkoituksiin kerätty nurmen sadon määrä on huomattavan epätarkka, koska ilmoitetut hehtaarisadot eivät sisällä tietoa sadon kosteudesta.

Toisaalta, on myös selvää, että merkittävä osa nykyisin harjoitettavasta luomuviljelystä ei toimi typpitalouden osalta optimaalisesti. Tämä on varsin helposti pääteltävissä tarkasteltaessa luomutilojen tuotantosuuntia sekä nurmen pinta-alaosuutta luomuviljelyssä.

Mikäli mallissa kuvattu kotieläintuotos pitäisi tuottaa pienemmällä viljan osuudella karjan dieetissä, aiheuttaisi se jo muutoksia maidon ja naudanlihan keskinäiseen tuotosmäärään. Tähän johtaisi kaksi vaihtoehtoista mekanismia:

- 1) maidontuotannon ruokinnan intensiteetin alentaminen lisäisi naudanlihantuotantoa suhteessa maidontuotantoon, koska saman maitomäärän tuottamiseksi alemmalla maitotuotostasolla tarvittaisiin enemmän lypsylehmiä ja tällöin maidontuotannon ohessa syntyisi enemmän naudanlihaa
- 2) mikäli maidontuotannon ruokinnan lehmäkohtainen intensiteetti pidettäisiin ennallaan jäisi osa karkearehusta käytettäväksi ainoastaan naudanlihantuotantoon (emolehmätuotanto)

Taulukko 3. Arvio tärkeimpien viljelykasvien keskimääräisestä sadosta luomutuotannon optimaalisessa viljelykierrossa.

Viljelykiertokasvi	Sato (RY/ha)	Rehuyksiköitä kuiva-aineessa (RY/kg ka.)	Kuiva-ainesato (kg/ha)	Sato normaalissa kosteudessa (kg/ha) (ka % suluissa)	Kokonaissato (MRY)
<b>Nurmi (40 %)</b>	3 600	0,9	4 000	16 000 (25 %)	1 440
<b>*Rehuvilja (30 %)</b>	2 300				690
<b>Kaura</b>	2 300	1,05	2 200	2 560 (86 %)	
<b>Ohra</b>	2 300	1,14	2 000	2 325 (86 %)	
<b>Leipävilja (20 %)</b>	(2 300)				(460)
<b>Ruis</b>	2 100	1,18	1 800	2 100 (86 %)	
<b>Vehnä</b>	2 350	1,18	2 000	2 325 (86 %)	
<b>*Palkoviljat (10 %)</b>	2 000				200
<b>Herne</b>	2 000	1,17	1 700	2000 (86 %)	
<b>Härkäpapu</b>	2 000	1,1	1 800	2 100 (86 %)	
				<b>YHTEENSÄ REHUA</b>	2 330
				<b>LEIPÄVILJAA</b>	460

\*Palkovilja viljellään pääosin rehuviljan kanssa seoskasvustoina, palkoviljaseosten kokonaisala on 15–20 %, taulukon tiedot muunnettu vastaamaan puhdaskasvustojen satotietoja.

Rehua miljoonalta hehtaarilta syntyy 2 330 MRV ja lisäksi leipäviljaa 460 MRV, keskimääräinen hehtaarisato 2 790 RY/ha.

Tässä skenaariossa pyritään olemaan myös valkuaisrehun suhteen luomussa omavaraisia, koska palkoviljoja viljellään 10 % alalla ja nurmet ovat apilanurmia. Satotasot tässä skenaariossa ovat korkeampia kuin skenaario 1:ssä, koska tämä skenaario on typpi- ja rehuomavarainen ja maksimoi ravinteiden kierrätyksen.

#### 4.2.5 Luomunautakarjatalouden kaksi vaihtoehtoista tarkastelua

Laskelma nautakarjatalouden tuotannosta, rehua käytettävissä 2 330 MRV, josta karkearehua 1 440 MRV (61 %), viljaa väkirehuksi 690 MRV (30 %) sekä palkoviljoja valkuaisväkirehuksi 200 MRV (9 %).

Vaihtoehto 1, kaikki rehu käytettäisiin maidontuotantoon; naudanlihaa tuotettaisiin vain lypsykarjan ohessa syntyvistä vasikoista (=naudanlihantuotanto ilman emolehmiä)

Vaihtoehto 2, naudanlihasta osa tuotetaan 30 000 emolehmän avulla, loppu rehu käytetään maidon ja naudanlihan tuotantoon; emolehmien avulla syntyy 10,5 milj. kg naudanlihaa

Naudanlihantuotannon rehutarve:

Lypsykarjatalouden sivutuotteena syntyneet vasikat, 15 RY/teuraskilo

Emolehmätuotannon lihantuotanto, 20 RY/teuraskilo

#### 4.2.5.1 Vaihtoehto 1:

1 maitolitrin tuotantoon tarvitaan 1,1 RY rehua; yhtä maitolitraa kohti syntyy samalla rehulla 12 g lihaa. Niiden vasikoiden, joita ei tarvita maidontuotannossa, kasvattamiseen naudanolihaksi tarvitaan 25 % kokonaisrehumäärästä.

$$75 \% \times 2\,330 \text{ MRY} = 1\,747,5 \text{ MRY}$$

$$25 \% \times 2\,330 \text{ MRY} = 582,5 \text{ MRY}$$

Maidontuotannossa syntyy 1 590 milj. litraa maitoa ja 19 milj. kg naudanolihaa (7 500 l/le, 212 000 le)

Lihantuotannossa syntyy lisäksi 39 milj. kg naudanolihaa

Yhteensä naudanolihaa 58 milj. kg

#### 4.2.5.2 Vaihtoehto 2:

Emolehmätuotantoon rehu  $30\,000 \times 7\,000 \text{ RY/emolehmä} = 210 \text{ MRY}$

Kokonaisrehumäärästä jää maidontuotantoon  $75 \% \times (2\,330 - 210) \text{ MRY} = 1\,590 \text{ MRY}$

Lihantuotantoon  $25 \% \times (2\,330 - 210) = 530 \text{ MRY}$

Maitoa tuotetaan 1 445 milj. litraa ja naudanolihaa 14,4 milj. kg; lisäksi lihantuotannossa 35,3 milj. kg naudanolihaa.

Emolehmätuotannosta 10,5 milj. kg naudanolihaa

Yhteensä naudanolihaa 60,2 milj. kg

2,2 milj. kg naudanolihaa on vaihdettu 145 milj. litraan maitoa.

Poikkeaminen optimaalisesta viljelykierrosta

Edellä kuvattu optimaalinen viljelykierto maksimoi luomutuotannon kokonaismäärän.

Taulukko 4. Keskimääräinen hehtaarisato optimaalisessa luomutuotannossa.

Viljelykiertokasvi	Sato (RY/ha)	RY/ 1 ha	REHU	REHU %
Nurmi 40 %	3 600	1 440 (52 %)	1 440	(62 %)
Rehuvilja 30 %	2 300	680 (25 %)	690	
Leipävilja 20 %	2 300	460 (16 %)		
Palkovilja 10 %	2 000	200 (7 %)	200	(8 %)
YHT.		2 790	2 330	

Optimiluomun noin 20 % korkeampi satotaso johtuu siitä, että nurmen ikä on lyhyempi kuin nykyisin (2 v.), eli nurmen keskisato kohoaa. Viherlannoituksesta luovutaan kokonaan ja palkoviljojen viljely viljelykierrossa tehostaa typpitaloutta.

Taulukko 5. Miljoonalta hehtaarilta optimaalisesta luomuviljelystä syntyvä tuotemäärä eri vaihtoehtoissa.

	Vaihtoehto 1	Vaihtoehto 2	Osuus nykykulutuksesta
Leipäviljaa	450 milj.kg		50 %
Maitoa	1 590 milj.l	1 445 milj. kg	65 % / 59 %
Naudanolihaa	58 milj.kg	60,2 milj. kg	65 % / 67 %

Peltoviljelyn näkökulmasta nurmen viljelyosuuden vähentäminen johtaa hyvin voimakkaasti typen niukkuuteen. Ensi vaiheessa se merkitsisi pienempiä viljasatoja, ankara typen niukkuus myös vaarantaisi sa-

don laadun. Nurmen osuuden vähentäminen edellyttäisi ainakin, että viljasatoon sitoutunut tyyppi palautuisi mahdollisimman täysimääräisesti lannan muodossa takaisin peltoon. Näin ollen myyntiviljan osuuden kasvattaminen ilman muutoksia typpitaloudessa ei ole mahdollista. Omavaraiseen typpitalouteen pääsemiseksi pienempi nurmen osuus kokonaispeltoalasta merkitsee viherlannoituksen tarvetta.

Nurmen vaihtaminen vilja-alaksi tapahtuu kuitenkin äärimmäisen tehottomasti: karkeasti voidaan arvioida, että jos vilja-alaa lisää yhdellä prosenttiyksiköllä, vaatii se kolmen prosenttiyksikön lisäystä viherkesantoalaan edellyttäen, että tuotettu lisävilja käytetään karjanrehuna ja syntynyt lanta palautuu systeemiin. Tällöin 10 prosenttiyksikön vilja-alan lisäys merkitsisi, että 30 % koko peltoalasta jouduttaisiin käyttämään viherlannoitukseen.

Vastaavasti, jos kaikki tuotettu lisävilja poistuu systeemistä, voitaisiin 40 % nurmiala vaihtaa 5 prosentin vilja-alaan ja 35 % viherlannoitusalaan. Vaikka viherlannoituksen avulla kyettäisiinkin ylläpitämään sama viljan hehtaarisato satoa tuottavalta alalta, merkitsisi satoa tuottamaton viherlannoitusala merkittävää kokonaissadon alenemaa. Lisäksi on huomattava, että nurmen sato on n. 50 % korkeampi viljan satoon verrattuna. Luovuttaessa nurmen hyötysadosta ja vaihdettaessa se viherlannoitusnurmeen, alenee kokonaissato selvästi viherlannoituksen suhteellista pinta-alaa enemmän. Alla olevassa taulukossa havainnollistetaan, miten kokonaissato romahtaa 2 790:stä RY/ha 1 465:een RY/ha pelkästään luopumalla nurmen hyötysadosta ja vaihtamalla se viherlannoitusnurmeen ja 5 prosenttiyksikön lisäykseen rehuvilja-alassa.

Tässä skenaariossa ei ole arvioitu sitä, miten lihantuotanto kokonaisuudessaan (naudan- sian- ja siipikarjanlihan tuotanto) olisi paras järjestää.

Taulukko 6. Havainnollistava esimerkki, miten voimakkaasti luomutuotannon kokonaissato alenee, jos nurmen hyötysato vaihdetaan viherlannoitukseksi viljan suhteellisen osuuden kasvattamiseksi.

	RY/ha	RY/ 1 ha	REHU	REHU %
<b>Viherlannoitusnurmi (35 %)</b>	0	0	0	
<b>Rehuvilja (35 %)</b>	2 300	805 (25 %)	805	(80 %)
<b>Leipävilja (20 %)</b>	2 300	460 (16 %)		
<b>Palkoviljat (10 %)</b>	2 000	200 (7 %)	200	(20 %)
<b>YHT:</b>		1 465	1 005	

Nurmen pinta-alaosuuden lisääminen suuremmaksi kuin optimimallin 40 % ei kasvinviljelyn näkökulmasta aiheuta mitään erityisiä ongelmia, kunhan osuus ei kasva kohtuuttomasti. Kovin täsmällistä ylärajaa nurmen maksimaaliseksi pinta-alaosuudeksi on vaikea antaa. Apilanurmen pinta-alaosuuden kasvattaminen lisää kuitenkin kokemuseräisesti apilan tautiriskejä ("apilaväsytys"). Jonkinlaisena ylärajana voitaneen pitää 60 %:n osuutta kokonaisalasta (Lötjönen ym. 2004); tällöin voidaan nurmen uudistamisen yhteydessä vielä helposti järjestää vähintään kahden vuoden tauko apilan viljelyyn, mitä voidaan pitää apilan patogeneenien hallinnan kannalta minimimitavoitteena.

Nurmen pinta-alaosuuden kasvattaminen johtaa kuitenkin viljasadon suhteellisen osuuden jyrkkään alenemaan. Suhteellinen osuus alenee jyrkemmin kuin suhteellinen pinta-alamuutos, koska nurmen hehtaarisato on viljaa suurempi. Käytännössä tämä merkitsee siis sitä, että karjan ruokinnassa karkearehun suhteellinen osuus kasvaa väkirehun kustannuksella. Tämä johtaisi todennäköisesti maidontuotannossa keski-tuotoksen selvään alentumiseen. Naudanlihan tuotannossa vaikutus olisi vähäisempi. Voidaankin päätellä, että nurmirehun osuuden kohotessa selvästi yli 40 %:n kokonaispinta-alasta, merkitsisi se maidontuotannon lievää alenemista naudanlihantuotannon kustannuksella.

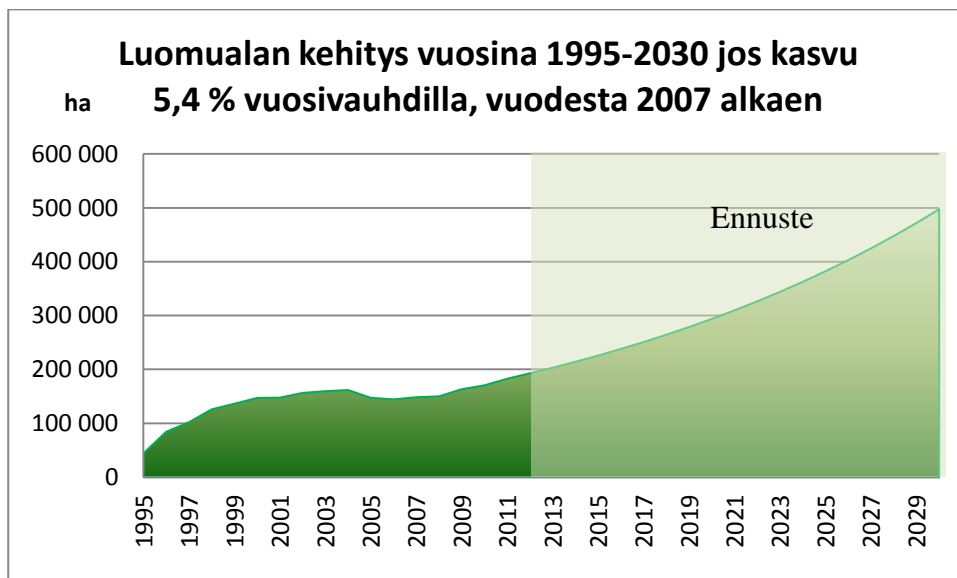
#### 4.2.6 Luomutuen laskennallinen tarve

Nykyisellä luomutuen tasolla (141 euroa/ha) tukea tarvittaisiin tässä skenaariossa sama noin 160 milj. euroa kuin skenaario 1:ssä, jos tukea maksettaisiin vain kasvintuotannosta. Tukimäärän tarve on sama siksi, koska luomuviljelty pinta-alakin on sama molemmissa skenaarioissa. Jos tukea maksettaisiin nykyiset tukimäärät sekä kasvinviljelylle, että kotieläintuotannolle (267 euroa/eläinyksikkö/2 ha), tarvittai-

siin rahaa noin 260 milj. euroa. Laskentaperusteena on tässä skenaariossa käytetty sitä, että kaksi kolmasosaa luomualasta olisi luomukotieläintuotannon tuen piirissä ja yksi kolmasosa saisi vain kasvintuotantotukea.

### 4.3 Skenaario 3

Luomuala on lisääntynyt viimeisen viiden vuoden aikana keskimäärin 5,4 % vuodessa. Tällä 5,4 prosentin vuotuisella kasvuvauhdilla päästäisiin vuonna 2030 jo noin 500 000 hehtaarin luomualaan. Tämä olisi hieman yli 22 % nykyisestä kokonaispeltoalasta. Nykyisellä tukitasolla luomutukea tarvittaisiin noin 70 milj. euroa. Jos oletetaan, että suhteessa samansuuruisen osa tiloista olisi kotieläintiloja kuin nytkin ja ne saisivat samansuuruisia luomutukea kuin nyt, olisi luomutuen kokonaistarve noin 105 milj. euroa vuodessa.



Kuvio 4. Luomualan kehitys skenaario 3 mukaan. Toteutunut luomuala vuoteen 2011 ja siitä eteenpäin ennustettu kasvu 5,4 % vuodessa vuoteen 2030, jolloin saavutetaan noin 500 000 hehtaarin luomuala.

## 5 Luomupuutarhatuotanto

### 5.1 Taustaa

Suomessa viljellään luonnonmukaisesti avomaavihanneksia noin 200 hehtaarilla (Taulukko 7). Tärkeimpiä luonnonmukaisesti tuotettuja avomaavihanneksia ovat porkkana, sipuli ja tarhaherne (Tike 2010a). Kuitenkin lähes kaikkia muitakin avomaavihanneksia tuotetaan myös luonnonmukaisesti pienellä volyymillä. Tavanomaisesta vihannesviljelystä merkittävin osa sijaitsee Varsinais-Suomen ja Satakunnan alueilla, kun taas suurin osa luonnonmukaisesta avomaavihannesten tuotannosta sijaitsee Etelä-Savossa (Evira 2010, Tike 2010b). Tärkeimmät myyntikanavat myyntivolyymin perusteella ovat viljelijöiden perustamat yhteenliittymät ja muutamat alan tukkuliikkeet. Osa luonnonmukaisesti tuotetuista avomaavihanneksista myydään myös suoramyymäntinä ja paikallisilla markkinoilla (Agronet 2011). Luomuvihannesten tuottajahinta on keskimäärin ollut kaksinkertainen tavanomaisesti tuotettuihin vihanneksiin verrattuna (Puutarha & Kauppa 2011). Vastaavasti luonnonmukaisesti tuotettujen vihannesten satosato on ollut noin 30 % alhaisempi (Agronet 2011) (Taulukko 8).

Marjoja ja hedelmiä viljellään luonnonmukaisesti yhteensä reilulla 600 hehtaarilla. Tärkeimpiä luonnonmukaisesti tuotettuja marjoja ovat mansikka ja herukka. Lisäksi esim. vadelmaa ja tyrniä viljellään luonnonmukaisena (Tike 2010a). Pääasialliset markkinointikanavat luonnonmukaisesti tuotetulle marjalle ovat suoramyymänti tai myynti paikallisille markkinoille. Luonnonmukaisesti tuotetut marjat myydään yleensä erikoistuotteena, ja perinteisenä halpana laatikkomarjana sitä ei juurikaan markkinoida. Luomuhyväksytyn marjan tuottajahinta on ollut keskimäärin 25–30 % korkeampi kuin tavanomaisella marjalla (Puutarha & Kauppa 2011). Hedelmä ja marjakasveilla tilakohtaiset vaihtelut ovat suuria, mutta esimerkiksi Hedelmän- ja marjanviljelijäinliiton kyselyn mukaan luonnonmukaisesti tuotetun mansikan satotaso on ollut noin 20 % pienempi tavanomaisesti tuotettuun verrattuna (Agronet 2011).

Suomessa on luonnonmukaista kasvihuoneviljelyä noin 9 hehtaarin alalla. Tuotanto on voimakkaasti keskittynyt, sillä kolmen suurimman yrityksen tuotanto on noin puolet kokonaistuotannosta. Tärkeimmät viljelykasvit ovat tomaatti, ruukkusalaatti, kirsikkatomaatti ja kurkku. Tärkeimpiä myyntikanavia ovat keskusliikkeiden kautta tapahtuva vähittäiskauppamyymänti ympärivuotiselle tuotannolle, suoramyymänti sekä kausituotannolla myynti paikallisilla markkinoilla (Agronet 2011). Luonnonmukaisesti tuotettujen kasvihuonevihannesten hinta on ollut noin 25–30 % tavanomaisesti tuotettua korkeampi (Puutarha & Kauppa 2011). Periaatteessa luonnonmukaisesti tuotetulla tuotannolla pystytään saavuttamaan sama satotaso kuin tavanomaisessa tuotannossa.

Taulukko 7. Tavanomaisen ja luonnonmukaisen puutarhatuotannon tuotantoalat sekä luonnonmukaisen tuotannon osuus.

	Tavanomainen ala, ha	Nykyinen luonnon- mukainen ala, ha	Nykyinen luonnonmu- kaisen tuotannon osuus
<b>Avomaan vihannekset</b>	<b>12 057</b>	<b>224</b>	<b>2 %</b>
Kaalit	1 181	25	2 %
Porkkana	1 641	51	3 %
Sipulit	986	51	5 %
Tarhaherne	2 388	31	1 %
<b>Marjat ja hedelmät</b>	<b>6 187</b>	<b>735</b>	<b>12 %</b>
Mansikka	3 446	166	5 %
Herukka	2 324	385	17 %
Omena	638	50	8 %
<b>Kasvihuonevihannekset</b>	<b>351</b>	<b>9</b>	<b>3 %</b>
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>16 424</b>	<b>968</b>	<b>6 %</b>

Taulukko 8. Tilastojen mukaiset sadot luonnonmukaisessa ja tavanomaisessa tuotannossa (Tike 2011b), sekä saavutettavissa oleva sato.

	Luonnonmukainen, kg/ha	Tavanomainen, kg/ha	Luomu/Ta- vanomainen, %	Saavutettavissa oleva luonnonmukainen sato
<b>Porkkana</b>	31 300	41 100	76 %	30 000 – 70 000*
<b>Sipuli</b>	10 200	22 800	45 %	60 000 – 80 000*
<b>Valkokaali</b>	20 500	35 800	57 %	30 000 – 70 000*
<b>Mansikka</b>	1 600	3 300	48 %	5 000 – 10 000 <sup>#</sup>
<b>Herukka</b>	400	800	53 %	4 000 – 8 000 <sup>#</sup>

\* Luvut perustuvat viljelykokeiden tuloksiin

<sup>#</sup> Asiantuntija-arvioita

## 5.2 Reunaehdot

Toimiva viljelykierto ja viherlannoituksen käyttö ovat edellytyksiä luonnonmukaisesti tuotettaville avomaavihankeksille. Osa nykyisistä luonnonmukaisesti avomaavihankeksia tuottavista yrityksistä on pieniä, eikä yrityskohtaisen vihannesviljelyn pinta-alan kasvattaminen onnistu ilman lisämaan ostamista tai vuokraamista. Suuri osa vihankeksista on hyvin vaativia maan laadun suhteen, mikä tarkoittaa että vaikka tilalla olisikin riittävästi peltopinta-alaa tuotannon lisäämiseksi, kaikki tilan peltoala ei kuitenkaan ole maan laadun vuoksi tuottavasti käytettävissä luonnonmukaisten vihannesten tuotantoon. Lisäksi nykylaatukriteerit täyttävien avomaavihannesten tuotanto edellyttää kastelumahdollisuutta hyvälaatuisella vedellä, mikä myös rajaa vihannesviljelyyn käytettävissä olevia lohkoja.

Luonnonmukainen avomaavihannestuotanto edellyttää usein myös lisälannoituksen käyttöä viherlannoituksen ohella. Ulkopuolista ravinnetydennystä voi tehdä joko kompostilannoituksen tai kaupallisten luonnonmukaiseen tuotantoon soveltuvien lannoitteiden avulla. Etenkin varastovihannesten osalla ravinnetarpeen tyydyttäminen luo haastetta viljelyyn. Luonnonmukaiseksi hyväksytyjen lannoitteiden hinta on vielä toistaiseksi perinteisiä väkilannoitteita korkeampi, mikä lisää kustannuksia tavanomaiseen tuotantoon verrattuna. Samoin kasvinsuojelu vaatii enemmän ihmistyötunteja tavanomaiseen verrattuna, ja lisäksi joudutaan käyttämään esim. harsoja tai hyönteisverkkoja kasvintuhoojaongelmien ratkaisemiseksi. Usein miten nämä vaihtoehtoiset torjuntamenetelmät ovat perinteistä kasvinsuojeluaineisiin perustuvaa torjuntamenetelmää kalliimmat.

Marjakasvien osalta luonnonmukainen lannoitus on vihankeksia helpompaa, sillä marjakasvien ravinnetarve on melko pieni. Marjakasvit eivät myöskään ole maan laadun suhteen yhtä vaativia kuin vihankeksit minkä vuoksi marjakasveja viljellään vihankeksia tasaisemmin koko maassa, Suomenjoen marjanviljelykeskittymää lukuun ottamatta (Tike 2010b). Myös marjanviljely edellyttää useimmissa tapauksissa kastelumahdollisuutta hyvälaatuisella kasteluvedellä.

Koska monivuotisia marjakasveja jo luontaisesti viljellään samalla lohkolla useita vuosia, luonnonmukaisen tuotannon edellyttämä viherlannoitusviljelykierto pystytään toteuttamaan huomattavasti pienemmällä kokonaispinta-alalla avomaavihannesviljelyyn verrattuna. Edellä mainittu etu sekä marjakasvien vihankeksia vähäisemmät vaatimuksen maalajin suhteet mahdollistaa vihannesviljelijöitä paremmin nykyisten tilojen tuotannon lisäämisen. Marjanviljelyä voidaan myös laajentaa niillä maantieteellisillä alueilla jolla lisämaan hinta on Suomen keskitasoa tai jopa alhaisempi (Maanmittauslaitos 2010).

Marjakasveilla suurimmat haasteet luonnonmukaisessa tuotannossa ovat kasvinsuojelussa. Esimerkiksi mansikalla nälvikkäät, vattukärsäkkäät ja luteet voivat aiheuttaa merkittäviäkin satotappioita, sillä tehokasta biologista torjuntaa näiden kasvintuhoojien osalle ei vielä ole. Punkkien torjunta sen sijaan voidaan jo hoitaa onnistuneesti biologisin torjuntakeinoin. Mansikan taudeista harmaahome aiheuttaa merkittävimpiä satotappioita, joskin biologisin torjuntakeinoin pystytään harmaahometta jonkin verran torjumaan. Myös herukalla kasvintuhoojien tehokas torjunta on haastavaa. Herukalla silmuja vioittavat kasvintuhoojat, herukkakoi ja herukansilmukoi, aiheuttavat ongelmia luonnonmukaisessa tuotannossa, sillä niiden torjumiseksi ei vielä toistaiseksi ole biologisia torjuntamenetelmiä. Myös varistetaudit saattavat aihe-



uttaa ongelmia luonnonmukaisessa tuotannossa. Mansikkaan verrattuna herukat ovat kuitenkin helpompia viljellä luonnonmukaisesti ja melko hyvin satotuloksiin voidaan päästä jo hyvällä viljelyhygienialla (Tuovinen 2011, henkilökohtainen tiedonanto). Suurin osa luonnonmukaisesti tuotettavien marjakasvien kasvisuojelullisista ongelmista pystyttäisiin ratkaisemaan tutkimuksen avulla. Kuitenkin nykyisen luonnonmukaisen puutarhatuotannon tutkimuksen vähäisyyden vuoksi marjakasvien kasvisuojeluongelmiin ei ole tulossa ratkaisua lähivuosina. Ratkaisemattomat kasvintuhoojaongelmat saattavat hidastaa viljelijöiden innostusta siirtyä luonnonmukaiseen tuotantoon.

Herukan tuotannon pinta-alasta on jo nykyisin 17 % luonnonmukaisessa tuotannossa. Tähän on vaikuttanut, ei ainoastaan se, että herukkaa on mahdollista viljellä luonnonmukaisesti, vaan tärkeä rooli on myös taloudellisilla kannusteilla. Nykyisen herukantuotannon kannattavuus on hyvin heikkoa. Tavanomaisessa herukantuotannossa ja luonnonmukaisessa tuotannossa kokonaistukien määrä on hehtaaria kohden lähes sama, tai ympäristötuen lisätoimenpiteiden valinnoista riippuen luonnonmukaisessa tuotannossa luonnonmukaisen tuen verran (141 €/ha) suurempi. Mikäli tilan satotaso on hyvin alhainen, on tilalla taloudellisia kannusteita siirtyä luonnonmukaiseen tuotantoon, etenkin olemassa olevien kasvustojen osalta. Luonnonmukaisessa tuotannossa tukien osuus tilastoitujen keskisatojen ja keskihinnan perusteella on lähes 70 % (Tike 2010b, Kasvistieto 2011). Nykyinen tukijärjestelmä ja herukantuotannon kannattavuusongelmat kannustavat siirtymään luonnonmukaiseen tuotantoon alhaisen satotason tiloilla, siinäkin tapauksessa että sato myydään tavanomaisena tuotantona.

Luonnonmukaisessa omenantuotannossa erityisesti pihlajamarjakoin torjunta sekä omenarupi tekevät luonnonmukaisesta omenanviljelystä haastavaa. Myös omenakääriäinen on ongelmallinen kasvintuhooja luonnonmukaisessa omenantuotannossa (Tuovinen 2011, henkilökohtainen tiedonanto). Omenarupea pystytään ehkäisemään lajikevalinnalla ja -jalostuksella. Ilmastollisesti arkana kasvina kotimainen jalostus- ja testaustyö on välttämätöntä, joskin nykyisen omenanjalostuksen pienet resurssit eivät lähivuosina merkittävästi helpota rupiongelmaa luonnonmukaisesti tuotetulla omenalla. Myöskään omenan viljelytekniikan ja luonnonmukaisen kasvisuojelun ongelmiin ei ole lähivuosina tulossa ratkaisua, sillä luonnonmukaisen omenan tutkimusta ei juurikaan ole tällä hetkellä Suomessa. Luomuomenan kysyntä on nykyistä kotimaista tarjontaa suurempi, minkä vuoksi luomuomenaa tuodaan muualta Euroopasta (Agronet 2011).

Luonnonmukaisesti tuotettujen vihannesten ja marjojen viljelytekniisten ongelmien osaratkaisijaksi voi nousta ns. katettu tuotanto / tunnelituotanto / kausihuonetuotanto, jossa vihanneksia ja marjoja kasvatetaan kevytrakenteisissa kasvihuoneissa. Alustavien tutkimusten mukaan, ainakin mansikan biologinen kasvisuojelu on avomaolosuhteita helpompaa (Känninen 2011). Tunnelituotanto mahdollistaa myös avomaolosuhteita paremman sadonajoittamisen. Ongelmana katetussa tuotannossa ovat korkeat perustamis- / investointikustannukset. Nykyisen tukijärjestelmän mukaan kevytrakenteiset huoneet eivät saa kasvihuonetukea, eivätkä ne myöskään ole investointitukikelpoisia, mikä tarkoittaa että tunneleista muodostuvat lisäkustannukset on katettava korkeampana satotasona ja/tai parempana hintana.

Ongelmallisinta tämän hetkessä luonnonmukaisessa kasvihuonetuotannossa on EU-tason yhteisten luomusääntöjen puuttuminen / keskeneräisyys (Evara 2011). Tämä on johtanut siihen, että muille tuotantosuunnille tarkoitettuja luomusäännöksiä on sovellettu kasvihuonetuotantoon, vaikka ne eivät kaikilta osin sinne sovellukaan. Nykyinen luonnonmukaisen tuotannon säännöstö ei myöskään ota kantaa energian käyttöön ja käytettyyn energiantuotantomuotoon. Epätietoisuus tulevan säännöstön sisällöstä saattaa vähentää tuottajien siirtymistä luonnonmukaiseen kasvihuonetuotantoon. Viljelytekniisesti luonnonmukaisella kasvihuonetuotannolla ei ole merkittäviä ongelmia. Luonnonmukaisessa viljelyssä sallittujen kaupallisten lannoitteiden valikoima on laajentunut, joskin niiden hinta on vielä perinteisiä kemiallisia lannoitteita korkeampi. Suomalaisessa kasvihuonetuotannossa biologisen torjunnan kehittäminen on ollut hyvällä tasolla tavanomaisessakin tuotannossa, minkä vuoksi luonnonmukaisessa kasvihuonetuotannossa ei ole tavanomaiseen verrattuna merkittävästi enempää kasvisuojelullisia ongelmia.

Lopuksi vielä kiteytetysti puutarhatuotannon tärkeimmät reunaehdot luonnonmukaisen tuotannon osuuden lisäämiseksi. Avomaan puutarhatuotannossa merkittävimmät luonnonmukaisen tuotannon laajenemisen hidasteet ovat vakavat kasvisuojelulliset ongelmat osalla kasveista. Myöskään nykyinen luonnonmukaisen tuotannon tuki avomaan puutarhakasveille ei luo taloudellista kannustetta siirtyä luonnonmukaiseen tuotantoon. Esimerkiksi avomaavihannestuotannossa luonnonmukaisen tuotannon tuki on vain noin 10 % koko tilan tukimäärästä. Kun keskimääräinen satomäärä on noin 30 % alhaisempi ja vastaavasti työ ja tarvikkekustannukset korkeammat tavanomaiseen tuotantoon verrattuna, niin tällöin luonnonmukaisen tuotannon tuki kompensoi vain vähän näistä tekijöistä. Näin ollen edellytyksenä luonnonmukaisen



avomaatuotannon säilymiselle ja/tai laajentumiselle nykyisen kaltaisessa tukijärjestelmässä on tavanomaisia tuotteita selvästi korkeampi tuottajahinta.

Etenkin herkästi pilaantuville luonnonmukaisesti pienissä yksiköissä tuotetuille puutarhatuotteille, nykyinen markkinarakente ei välttämättä toimi. Pienet tuotantoyksiköt markkinoivat yleensä paikallisesti, jolloin luonnonmukaisesti tuotettujen puutarhatuotteiden tarjonta saattaa vaihdella hyvinkin paljon paikkakuntien välillä. Kaupan keskusliikkeet edellyttävät yleensä suuria toimittajia ja suuria tuotevolyyymeja, joten nykyisellä luonnonmukaisella tuotantorakenteella kotimaisten luonnonmukaisen tuotteiden on vaikeaa päästä vähittäiskauppoihin, muutamia tuotteita lukuun ottamatta. Luonnonmukaisesti tuotetuilla puutarhatuotteilla, aivan kuten tavanomaisestikin tuotetuilla tuotteilla, on ongelmana sesonkiluonteisuus, lyhyt tarjontakausi suurimmalla osalla puutarhatuotteista, suuret vuotuiset satovaihtelut sekä sadonajoittamisen vaikeus.

### 5.3 Skenaario 1 Puutarhatuotannossa

Puutarhatuotteiden omavaraisuusaste on keskimäärin noin 60 %. Esimerkiksi suomalaisten kuluttamasta 340 miljoonasta kilosta tuorevihanneksia tuonnin osuus on 100 miljoonaa kiloa. Marjoja kulutetaan 62 miljoonaa kiloa, josta tuonnin osuus on 19 miljoonaa kiloa. Hedelmiä kulutetaan 182 miljoonaa kiloa, josta valtaosa, 173 miljoonaa kiloa on tuontia (Tike 2009). Mikäli 50 % nykyisestä puutarha-alasta olisi luonnonmukaisesti tuotettua, alentaisi tämä puutarhatuotteiden omavaraisuusastetta, sillä luonnonmukaisesti tuotettujen puutarhakasvien satotaso on keskimäärin noin 30 % tavanomaisesti tuotettua alhaisempi.

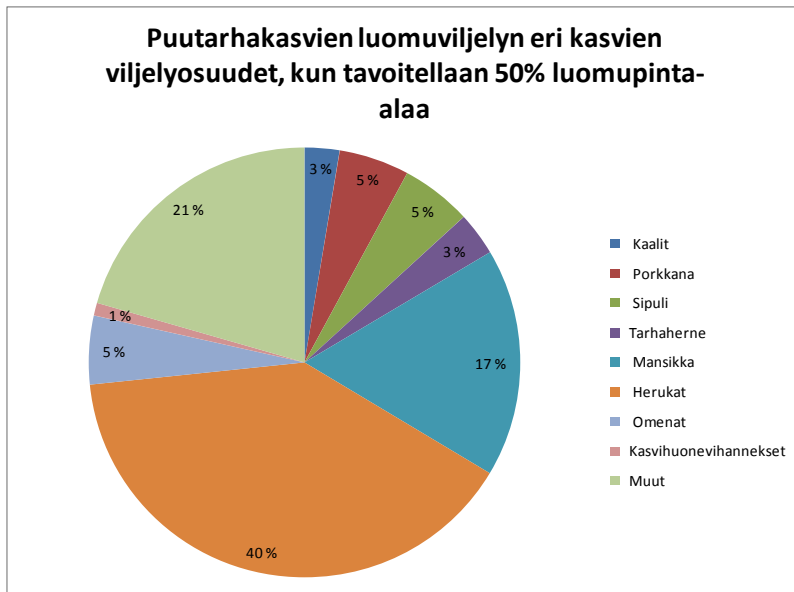
Skenaario 1 on teoreettinen tarkastelu, jossa nykyisen luonnonmukaisen tuotannon rakennetta skaalataan siten, että 50 % nykyisestä puutarhatuotannon kokonaisalasta olisi luonnonmukaista tuotantoa. Taustalla on ajatus siitä, että nykyinen luonnonmukaisen tuotannon rakenne osoittaa sitä, millä viljelykasveilla luonnonmukainen tuotanto on suhteellisesti edullisinta nykyisissä taloudellisissa ja viljelyteknisissä olosuhteissa.

Skenaarion 1 mukaan suurinta luonnonmukaisesti tuotetun alan kasvu olisi marja- ja hedelmäkasveilla, jossa koko nykyisen marja- ja hedelmätuotantoalan verran olisi luomutuotantoa. Etenkin herukkoiden luonnonmukaisen tuotannon ala kasvaisi huomattavasti, lähes puolitoistakertaiseksi nykyiseen kokonaisuherukka-alaan (2 324 ha) verrattuna. Tähän on kuitenkin suhtauduttava varauksella, sillä vaikka vanhoja herukkakasvustoja on siirretty kannattavuussyistä luonnonmukaiseen tuotantoon, se ei tarkoita että kysynnän kannalta noin suuri herukka-ala olisi järkevää (Taulukko 9, Kuvio 5).

Avomaavihanneksilla luonnonmukaisen tuotannon määrä kasvaisi 16 % nykyisestä vihannesviljelyalasta (12 057 ha). Etenkin sipulilla tulisi olemaan luonnonmukaista tuotantoa merkittävässä laajuudessa. Kasvihuonetuotannosta 22 % nykyisestä alasta (351 ha) tulisi olemaan luonnonmukaisesti tuotettua (Taulukko 9).

Taulukko 9. Puutarhakasvien nykyiset luonnonmukaisen tuotannon alat, skenaarion 1 mukaiset alat sekä skenaario 1 puutarhakasvien alojen osuus kasvin nykyisestä tuotantoalasta.

	Nykyinen luomuala, ha	Jos 50 % puutarha- alasta olisi luomua, ha	Luomuosuus nykyisestä tuotantoalasta
<b>Avomaan vihannekset</b>	<b>224</b>	<b>1901</b>	<b>16 %</b>
Kaalit	25	216	18 %
Porkkana	51	434	26 %
Sipulit	51	435	44 %
Tarhaherne	31	267	11 %
<b>Marjat ja hedelmät</b>	<b>735</b>	<b>6232</b>	<b>101 %</b>
Mansikka	166	1407	41 %
Herukka	385	3267	141 %
Omena	50	422	66 %
<b>Kasvihuonevihannekset</b>	<b>9</b>	<b>79</b>	<b>22 %</b>
<b>LUOMUALA YHTEENSÄ</b>	<b>968</b>	<b>8 212</b>	<b>50 %</b>



Kuvio 5. Skenaarioiden 1 mukaiset luonnonmukaisesti tuotettujen puutarhakasvien osuudet.

## 5.4 Skenaario 2 Puutarhatuotannossa

Toisin kuin maataloustuotannon osalta skenaariossa 2 tarkastellaan puutarhatuotannon luonnonmukaisen tuotannon kehittymistä ja kasvilajeittaista jakaantumista ensisijaisesti luomutuotannon omiin vahvuuksiin nojautuen. Maataloussektorilla päähuomio oli pellon ja ravinteiden parhaassa mahdollisessa käytössä. Koska luonnonmukainen puutarhatuotanto on riippuvainen ulkopuolelta tulevista ravinteista, on mielekkäämpää tarkastella optimiluomuratkaisua viljelytekniisten mahdollisuuksien ja kysyntä- sekä kulutusvaihtelusten näkökulmasta.

Viljelytekniisesti kasvihuonevihanneistuotannossa on mahdollista siirtyä luonnonmukaiseen tuotantoon melko vähäisellä sadonmenetyksellä. Kasvihuonevihanneistuotannossa on suljetussa ympäristössä helpompaa hallintaa kasvintuhoojia toisin kuin avomaolosuhteissa. Lisäksi biologisessa kasvinsuojelussa Suomessa on vahvat perinteet ja hyvä osaamisen taso. Merkittävin uhka luonnonmukaiselle kasvihuonevihanneistuotannolle on energiankäyttöön liittyvät asiat. Esimerkiksi, miten luonnonmukaisen tuotannon periaatteiden kanssa soveltuu yhteen ympärivuotisen kasvihuonevihanneistuotannon suuri energiankulutus, mikä vielä toistaiseksi perustuu osittain fossiilisiin polttoaineisiin. Luonnonmukaisen tuotteen kulutusvaikutusten osalta kasvihuonevihanneistuotanto on tehokasta, sillä kasvihuonevihannekset, tomaatti ja kurkku ovat kilomääräisesti eniten kulutettuja vihanneksia (Kotimaiset kasvukset 2008).

Marja- ja hedelmäkasvien osalta luonnonmukaisesti tuotetuille tuotteille olisi kysyntää, etenkin omenalle. Näillä kasveilla ravinnehuolto on melko helppoa toteuttaa luonnonmukaisin keinoin. Marja- ja hedelmäkasvit vaativat perinteisessäkin viljelyssä huomattavan suuren ihmistyöpanostuksen, joten ihmistyön määrä luonnonmukaiseen tuotantoon siirryttäessä ei kasva merkittävästi. Myös mahdollisesti tulevaisuudessa käyttöön yleistyvä tunnelituotanto tuo uusia mahdollisuuksia kasvintuhoojien hallintaan suljetumpaan ympäristöön, jossa biologinen torjunta on avomaolosuhteita helpompaa ja tehokkaampaa. Esimerkiksi mansikan harmaahomeen torjuntaan on jo kehitetty luonnonmukaisen ohjeiden mukainen torjuntakeino. Kotimaiset marjat ja hedelmät menevät pääasiassa tuorekulutukseen ja hyvin sesonkiluonteisesti, mikä tarkoittaa että vaikka luonnonmukaisesti tuotetun marjan ja omenan määrä kasvaisi huomattavasti, on sillä melko pieni vaikutus kuluttajan kokonaisluomutuotteiden kulutukseen.

Avomaavihanneksilla on nykyisinkin melko tärkeä asema kuluttajan ostoskorissa. Luonnonmukaisesti tuotettujen avomaavihanneksien osuus on kuitenkin pienin kaikista puutarhatuotannon sektoreista. Avomaavihanneksilla luonnonmukainen viljelytekniikka ja siihen usein liittyvä merkittävä ihmistyön lisäys tekevät luonnonmukaisesta tuotannosta suurimmalla osalla avomaavihanneksista hyvin haastavaa. Tutki-

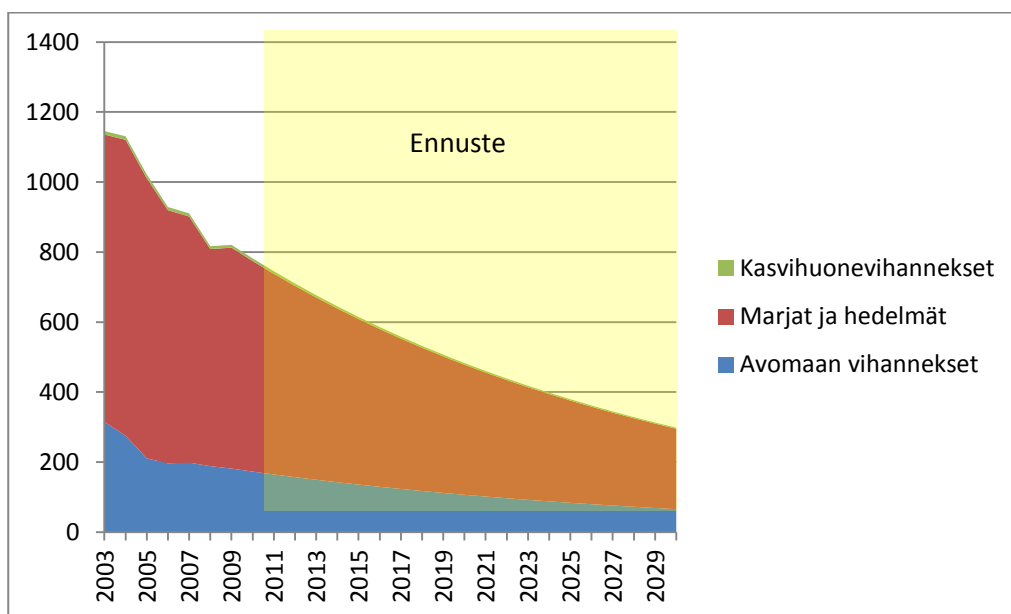
muksen avulla osa näistä haasteista pystyttäisiin varmaankin eliminoimaan, mutta silti riittävän korkeat taloudelliset kannusteet siirtyä avomaavihannesten luonnonmukaiseen tuotantoon puuttuvat.

## 5.5 Skenaario 3 Puutarhatuotannossa

Skenaariossa kolme tarkastellaan, mikä olisi puutarhatuotannossa luonnonmukaisesti viljelty ala vuonna 2030, mikäli nykyinen kehitystrendi jatkuisi. Puutarhatuotannossa luonnonmukaisen tuotannon ala on pienentynyt jatkuvasti viime vuosina, mikä on ollut päinvastainen suuntaus perusmaatalouteen verrattuna. Keskimääräinen viljelyalan vähenemisvauhti on ollut 4,7 prosenttia. Syinä puutarhatuotannon vähenemiseen ovat muun muassa olleet (Rahtola 2011 henkilökohtainen tiedonanto):

1. Luonnonmukaisesti tuotettujen puutarhatuotteiden markkinointikanavien vähäisyys ja tuotteiden ongelmat päästä vähittäiskauppojen myyntivalikoimaan.
2. Nykyinen ympäristötukijärjestelmä, joka ei korvaa riittävästi kustannusten lisääntymistä siirryttäessä puutarhakasvien osalta luonnonmukaiseen tuotantoon.
3. Luonnonmukaisesti tuotettujen tuotteiden logistiikkaongelmat; nykyiset tuotantovolyymit ovat pieniä ja tilat ovat maantieteellisesti hyvin hajallaan. Tämä johtaa suhteellisesti suuriin logistiikkakustannuksiin sekä rajoittaa luonnonmukaisesti tuotettujen tuotteiden jalostusasteen nostoa.
4. Kasvinsuojeluongelmat, mitkä johtuvat osittain muita maita huomattavasti vähäisemmästä määrästä luomuhyväksytyjä puutarhakasvien torjunta-aineita. Luonnonmukaisen puutarhatuotannon sektorin pieni koko tekee useimmiten kannattomaksi kasvinsuojeluvälineiden käyttö- ja markkinointiluvan hakemisen Suomeen.
5. Viljelytekniikan kehittäminen on ollut pääasiassa yksittäisten viljelijöiden vastuulla, luonnonmukaisen puutarhatuotannon tutkimuksen ja kehitystoiminnan vähyyden vuoksi.

Nykyisellä kehitystrendillä luonnonmukaisesti tuotettu puutarha-ala olisi vajaa 300 hehtaaria vuonna 2030. Se tarkoittaa että luonnonmukaisesti viljelty ala vähenisi alle 40 prosenttiin nykyisestä alasta. Vuonna 2030 avomaavihanneksia viljeltäisiin luonnonmukaisesti noin 70 hehtaarilla, hedelmiä ja marjoja 230 hehtaarilla ja kasvihuonevihanneksia 3 hehtaarilla (Kuvio 6).



Kuvio 6. Luonnonmukaisesti viljellyn puutarha-alan väheneminen ja nykyisen kehitystrendin mukainen ennuste.

---

## 6 Taloustarkastelut

---

Maatalouden talousasiat ja tavanomaista tuotantoa parempi kannattavuus ovat nykyään yhä useammin nousseet tärkeimmäksi luomutuotantoon siirtymisen motiiviksi. EU-jäsenyyden myötä käyttöön otetut uudet tukijärjestelmät ja laajat maaseutuohjelmat loivat edellytyksiä uuden tyyppisen maataloustuotannon harjoittamiselle. Luomutuotannosta tuli varteenotettava vaihtoehto myös kannattavuusnäkökohdasta. Pietola ja Lansink (1999) totesivat taloudellisten asioiden merkityksen tuotantoteknologian vaihtoon tavanomaisesta luomutuotantoon. Tutkimuksessa todettiin matalia satoja tavanomaisesta tuotannosta saavien viljelijöiden olevan herkempiä vaihtamaan tuotantotapaa kuin tavanomaisessa tuotannossa korkeisiin satotasoihin pyrkivien viljelijöiden. Suuria pinta-aloja viljeleville ja jo ennestään vähän panoksia käyttäville viljelijöille luomutukiohjelmat ovat olleet hyvä vaihtoehto taloudellisesta näkökulmasta. Kun luomutuotteiden kysyntä on kasvanut ja tuottajahinnat nousseet, on sadon määrä tullut luomutuotannossakin entistä merkittävämmäksi tekijäksi hyvään taloudelliseen tulokseen pyrittäessä. Tämänhetkistä luomutuotannon kannattavuutta tarkastellaan kannattavuuskirjanpitoaineistoon perustuen. Kannattavuuskirjanpidossa luomutilojen talouden kehitystä on seurattu erikseen vuodesta 1994 lähtien.

### 6.1 Kannattavuuskirjanpito

Kannattavuuskirjanpito on MTT Taloustutkimuksen ylläpitämä alkutuotannon talousseurantajärjestelmä. Siinä on mukana noin 1 000 maatalous-, puutarha- sekä porotalousyritystä. Kannattavuuskirjanpito on myös osa EU:n maatilayritysten kirjanpidon tietoverkosta (FADN). Kannattavuuskirjanpitojärjestelmään kuuluu myös alkutuotannon talouskehitystä ennustava tulos- ja kannattavuusennustemalli.

Kannattavuuskirjanpitoaineisto käsittää tarkan yrityskohtaisen taloudellisen aineiston lisäksi monipuolisen tuotantoon liittyvän informaation. Tietojen pohjalta yrityksille tehdään suoriteperusteiset oikaistut tilinpäätökset. Kirjanpitoaineistoa käytetään EU-tilastoinnin lisäksi esim. tutkimuksessa, opetuksessa, maataloushallinnossa ja neuvonnassa.

Taloustohtori-verkkosivustolla julkaistaan sekä kannattavuuskirjanpidon toteutuneita tuloksia että ennustetuloja. Sivuston palveluja ovat myös Suomen maatalouden kokonaistulokset ja rakennekehitystilastot sekä EU:n FADN -tietoverkoston keskiarvotulokset eri jäsenmaista. Sivusto löytyy ta [www.mtt.fi/taloustohtori](http://www.mtt.fi/taloustohtori).

### 6.2 Luomutilat kannattavuuskirjanpidossa

Kannattavuuskirjanpidossa luomutiloiksi luokitellaan luomutukea saavat tilat. Kotieläintaloutta harjoittavissa luomutiloissa on mukana myös tiloja, joilla vain peltoviljely on luonnonmukaista ja kotieläintalous on tavanomaisesti hoidettua.

Kannattavuuskirjanpilotilojen tuloksista lasketaan painotetut keskiarvotulokset, jotka kuvaavat 2 100 suurimman luomutilan tuloksia. Luomutiloja on Tiken Maatilojen rakenne -tilaston mukaan kaikkiaan n. 3 500. Vuonna 2009 kirjanpidossa oli mukana 104 luomutilaa, joista noin puolet oli nautakarjatiloja ja neljännes kasvinviljelytiloja. Luomusikatiloja on koko maassa alle 10 ja kannattavuuskirjanpito-otoksessa ei edes kaikkina vuosina yhtäkään, joten tuloksia ei voida julkaista.

Luomutilojen keskimääräinen peltoala vuonna 2009 oli 69 hehtaaria. Ne olivat kolmanneksen suurempia kuin tavanomaiset tilat. Pinta-alaltaan suurimpia luomutiloista ovat viljatilat. Niiden keskimääräinen peltoala oli 162 hehtaaria. Muilla luomukasvinviljelytiloilla peltoa oli 43 ha. Luomumaitotiloilla oli peltoa 66 ha ja kotieläimiä 47 ey. Muiden luomunautakarjatilojen keskipinta-ala oli 65 ha ja eläinmäärä 55 ey.

## 6.3 Kannattavuuden mittaaminen

Yrityksen taloudellisen menestyksen edellytyksinä pidetään yleisesti kannattavuuden, maksuvalmiuden ja vakavaraisuuden tasapainoa. Pitkällä aikavälillä vain kannattavalla toiminnalla on menestymisen mahdollisuudet. Kannattavakin yritys voi ajautua konkurssiin rahoitusaseman romahdettua. Toisaalta kannattamattomalla yrityksellä ei ole menestymisen edellytyksiä, jos sen maksuvalmius ja vakavaraisuus ovat heikot (Laitinen 1986). Keskeisin yrityksen toimintaedellytyksistä on kannattavuus.

Suhteellista kannattavuutta voidaan mitata esim. kannattavuuskertoimella. Kannattavuuskirjanpidossa liiketuloskäsitteet ja talouden tunnusluvut lasketaan oikaistun tilinpäätöksen luvuista. Kannattavuuskerroin lasketaan jakamalla yrittäjätulo oman työn palkkavaatimuksen ja oman pääoman korkovaatimuksen summalla. Korkovaatimus lasketaan laskentakorkokannan mukaisesti tilivuoden keskimääräiselle omalle pääomalle. Kannattavuuskerroin osoittaa, kuinka suuren osan palkkavaatimuksesta ja oman pääoman korkovaatimuksesta yrittäjätulo kattaa. (MTT 2011).

$$\text{Kannattavuuskerroin} = \frac{\text{Yrittäjätulo}}{(\text{Yrittäjäperheen palkkavaatimus} + \text{Oman pääoman korkovaatimus})}$$

Kun kannattavuuskerroin on tasan 1, yrittäjätulo on yhtä suuri kuin tavoitteeksi asetetut palkka- ja korkovaatimukset. Jos kannattavuuskerroin on tätä pienempi, omalle työlle ja pääomalle on jäänyt tavoitteita alhaisemmat korvaukset. Kannattavuuskerroin sopii tuotannon kannattavuuden lisäksi myös kannattavuuskehityksen mittaamiseen, sillä se huomioi myös työn ja pääoman käyttömäärissä tapahtuneet muutokset. Se sopii absoluuttisia käsitteitä paremmin erikokoisten yritysten ja eri tuotantosuuntien väliseen vertailuun. Kannattavuuskerroin soveltuu sekä työvoima- että pääomavaltaisen tuotannon kannattavuuden mittariksi, sillä se ei aseta työtä eikä pääomaa toisiinsa nähden etusijalle. (MTT 2011).

## 6.4 Luomutuotannon keskimääräinen kannattavuus tavanomaiseen tuotantoon verrattuna

Tässä tarkastelussa vuoden 2010 tulokset ovat ennakkollisia siten, että noin 30 prosenttia aineistosta on valmiita tilinpäätöksiä ja loput ennusteita. Vuoden 2011 aineisto on kokonaan ennusteaineisto, joka on päivitetty lokakuussa 2011.

Luomutilojen myyntituottojen ja tukien summana saatava kokonaistuotto on vuonna 2011 noin 138 000 euroa tilaa kohti. Tukien osuus siitä on 51 prosenttia. Tavanomaisessa tuotannossa kokonaistuotto on vuonna 2011 noin 144 000 euroa, 4 % pienempi kuin luomutiloilla. 37 prosenttia tuotoista on tukia.

Luomutilojen kustannukset lukuun ottamatta yrittäjäperheen oman työn kustannusta ja oman pääoman korkokustannusta ovat kasvaneet tuotantopanosten kallistumisen ja tilakoon kasvun myötä. Vuonna 2011 kustannukset ovat 107 000 euroa tilaa kohti. Se on 10 % enemmän kuin vuonna 2009. Suurimmat kustannuserät luomutuotannossa samoin kuin tavanomaisessakin tuotannossa ovat tarvikkekustannukset sekä poistot. Tavanomaisessa tuotannossa kustannuksia kertyy 125 000 euroa eli 15 % enemmän kuin luomutuotannossa.

Kustannusten vähentämisen jälkeen kokonaistuotosta jää korvaukseksi yrittäjäperheen omalle työlle ja yritykseen sijoitetulle omalle pääomalle **yrittäjätulo**, joka on vuonna 2011 luomutiloilla 31 000 euroa. Tavanomaisten tilojen yrittäjätulo jää 18 600 euroon, joka on lähes 30 % pienempi kuin luomutiloilla.

Vuonna 2011 luomutilojen yrittäjäperheen oman työn palkkavaatimus 2 380 tunnilta on 14,3 euron tunti-palkan mukaan 34 100 euroa. Luomutuotannossa korkovaatimuskustannus on 286 000 euron omalle pääomalle 6,5 prosentin mukaan 18 000 euroa. Palkka- ja korkovaatimukset ovat myös tavanomaisessa tuotannossa likimain samansuuruiset.

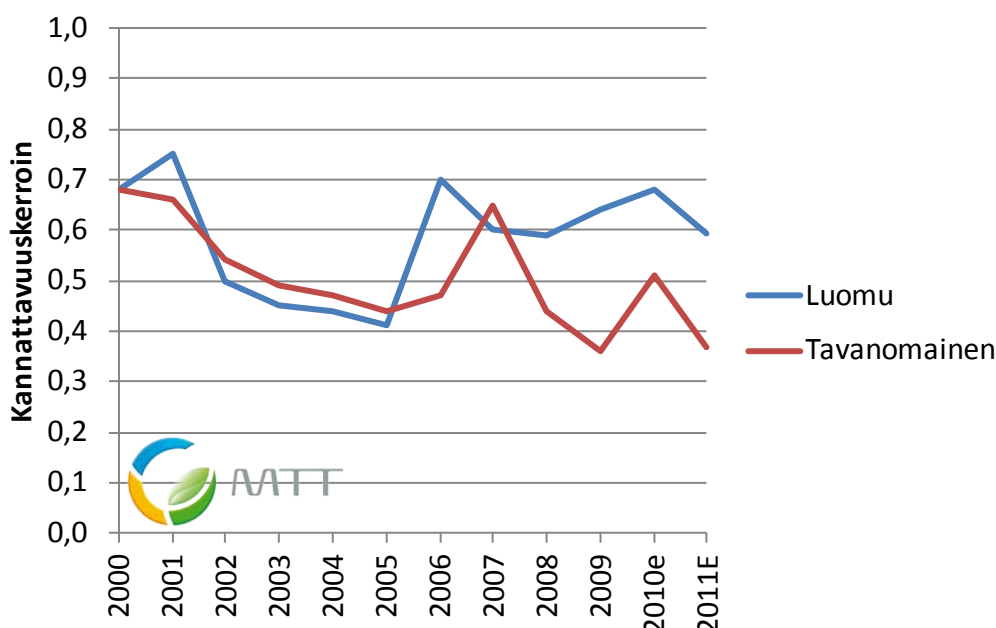
Kun kokonaistuotosta vähennetään kaikki tuotantokustannukset, jäljellä on yritystoiminnan euromääräisen kannattavuuden kertova yrittäjänvoitto/-tappio. Luomutilat ovat tuottaneet tappiota koko 2000-luvun.

Vuonna 2011 yrittäjätappio on ennusteen mukaan -21 300 euroa. Tappion peittämiseksi yrittäjät joutuvat tinkimään omasta palkastaan ja oman pääoman korkotuotosta.

Taulukko 10. Luonnonmukaisen tuotannon keskimääräiset tuotot, kustannukset sekä yrittäjänvoitto 2000-luvulla. Lähde: MTT, kannattavuustutkimus.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010e	2011E
<b>Kokonaistuotto</b>	71400	80800	91900	89900	89700	102800	115200	123300	126500	125800	136100	138300
- Kustannukset	-52100	-59200	-72500	-71900	-72000	-85000	-85400	-96100	-100200	-97300	-100300	-107100
<b>Maatalouden yrittäjätulo</b>	19300	21600	19300	17900	17700	17800	29800	27300	26300	28400	35800	31300
- Yrittäjäperheen palkkavaatimus	-20800	-20400	-29200	-31000	-29900	-31400	-29500	-31000	-29100	-30700	-33500	-34100
- Oman pääoman korkovaatimus	-7700	-8300	-9300	-8900	-10500	-12500	-12800	-14300	-15300	-13800	-19000	-18500
<b>Yrittäjänvoitto / -tappio</b>	-9300	-7100	-19200	-21900	-22700	-26100	-12500	-18000	-18100	-16100	-16600	-21300

Vuonna 2011 luomutilojen kannattavuuskertoimen ennustetaan olevan 0,60 ja tavanomaisten tilojen 0,37. Luomutilat saavuttavat siis 60 prosenttia palkka- ja korkotuottotavoitteistaan eli yrittäjäperhe saa työtunnilleen 8,5 euron palkan ja omalle pääomalle 4,2 prosentin koron. Tavanomaisessa tuotannossa joudutaan tyytymään 5,3 euron tuntipalkkaan ja 2,3 prosentin korkoon omalle pääomalle.



Kuvio 7. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen tuotannon kannattavuuskehitys 2000-luvulla. Lähde: MTT, kannattavuustutkimus.

Luonnonmukaisen tuotannon kannattavuus on useimpina 2000-luvun vuosina ollut parempi kuin tavanomaisessa tuotannossa. Kannattavuuseroa selittävät suurempi tilakoko ja alhaisemmat hehtaarikustannukset.

## 6.5 Hyvin ja heikosti kannattavat luomutilat

Kannattavuusryhmä ”hyvät” muodostettiin siten, että luomutilat järjestettiin kannattavuuskertoimen mukaan nousevasti ja yritysکوhtaiset painokertoimet huomioon ottaen kannattavuudeltaan paras kymmenesosa yrityksistä jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Hyvät -ryhmään luettiin seuraavat kaksi kymmenesosaa yrityksistä. Vastaavasti muodostettiin heikot -ryhmä kannattavuudeltaan heikoimmista yrityksistä. Tuloksia tarkasteltiin vuosilta 2008–2011E.

Hyvät -ryhmän kannattavuuskerroin on koko tarkastelujakson ajan ollut yli yhden. Tilojen oman työn palkkatavoite ja oman pääoman korkotavoite ovat siis täyttyneet. Heikot -ryhmän kannattavuuskerroin on sen sijaan ollut nollan tuntumassa tai negatiivinen. Näillä tiloilla yrittäjätuloa on syntynyt vain vähän tai ei ollenkaan.

Ryhmien keskiarvotuloksia tarkasteltiin suhteuttamalla liiketuloskäsitteitä tilojen hehtaarimäärään. Vuonna 2011 hyvät -ryhmän keskikoko oli 77 ja heikot ryhmän 44 hehtaaria keskikoon ollessa 71 hehtaaria. Hyvät -ryhmässä hehtaaria kohti laskettu kokonaistuotto vuonna 2011 on 57 prosenttia suurempi ja hehtaarikustannukset 0,5 prosenttia suuremmat kuin heikot -ryhmässä. Suurempien tuottojen ansiosta hehtaarikohtainen yrittäjätulo on moninkertainen heikot -ryhmään verrattuna.

Taulukko 11. Kannattavuudeltaan hyvien ja heikkojen luomutilojen yrittäjätulot keskiarvoon verrattuna. Lähde: MTT, kannattavuustutkimus.

	2008	2009	2010e	2011E
Heikot	840	-4500	-2000	-5500
Keskiarvo	26300	28400	35800	31300
Hyvät	51800	55200	64500	61200

Taulukko 12. Kannattavuudeltaan hyvien ja heikkojen luomutilojen kannattavuuskertoimet keskiarvoon verrattuna. Lähde: MTT, kannattavuustutkimus.

	2008	2009	2010e	2011E
Heikot	0,02	-0,12	-0,05	-0,14
Keskiarvo	0,59	0,64	0,68	0,60
Hyvät	1,14	1,16	1,09	1,01

## 6.6 Tuotantosuuntakohtainen kannattavuus

Luonnonmukaisen viljanviljelyn keskimääräistä kannattavuutta on aineiston perusteella vaikea arvioida, sillä viljanviljelyn kannattavuustulokset vaihtelevat vuosittain erittäin paljon. Vuosien 2005 ja 2006 välisestä vaihtelusta suurin osa johtuu aineiston tilojen vaihtumisesta. Kannattavuuskirjanpidon luomuviljanviljelyn tulokset antavat vuoden 2006 jälkeen todennäköisesti todellisuutta ruusuisemman kuvan tuotantosuunnan kannattavuudesta. Vuonna 2011 luomuviljatilojen kannattavuuskerroin on 1,54 ja tavanomaisen viljatilojen 0,28.



Taulukko 13. Lypsykarjatalouden kokonaistuotto, kustannukset sekä yrittäjänvoitto 2000-luvulla tiloilla, joilla vähintään peltoviljely on luonnonmukaista. Lähde: MTT, kannattavuustutkimus.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010e	2011E
<b>Kokonaistuotto</b>	90900	106400	114600	121900	141800	143400	160400	159800	192800	194000	206000	217400
- Kustannukset	-62300	-76500	-80000	-89200	-107900	-103400	-110300	-120600	-141900	-152400	-160400	-177400
<b>Maatalouden yrittäjätulo</b>	28600	29900	34600	32700	33900	40000	50100	39100	50800	41600	45700	40000
- Yrittäjäperheen palkkavaatimus	-33000	-34500	-44800	-52000	-53000	-52300	-51500	-53400	-49700	-49300	-49600	-50500
- Oman pääoman korkovaatimus	-8100	-9100	-9200	-10800	-12700	-12700	-14300	-13600	-17900	-15700	-22000	-22300
<b>Yrittäjänvoitto / -tappio</b>	-12600	-13700	-19400	-30100	-31800	-25000	-15700	-27900	-16700	-23500	-25900	-32700

Muista tuotantosuunnista maidontuotanto on kannattavin 0,55:n kannattavuuskertoimellaan. Kannattavuuskirjanpidon luomumaitotiloihin on luettu mukaan tilat, joilla vähintään peltoviljely on luonnonmukaista. Tiloilla on vuonna 2011 nautakarjaa keskimäärin 49 ey. Tilojen kokonaistuotto on vuonna 2011 ennusteen mukaan 217 400 euro tilaa kohti. Kun siitä vähennetään 177 400 euron kustannukset, saadaan 3 530 työtunnille ja 345 000 euron omalle pääomalle korvaukseksi yrittäjätuloa 40 000 euroa tilaa kohti.

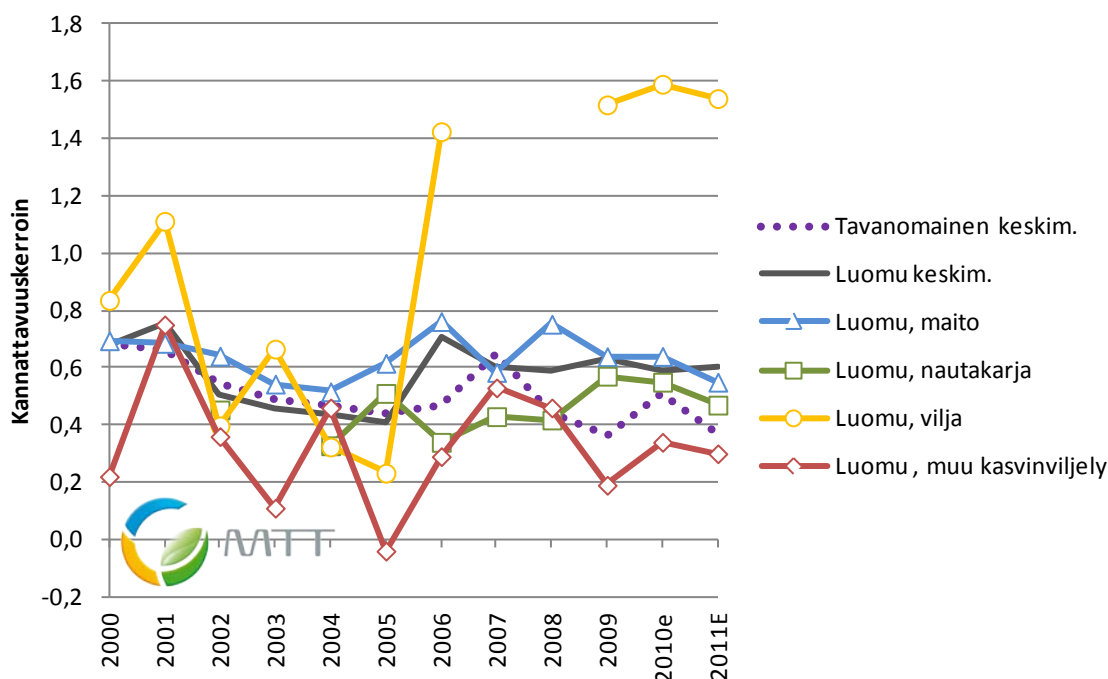
Maidontuotannon kannattavuudessa on selvä ero tuotantotapojen välillä. Sen tarkastelemiseksi vuoden 2011 ennusteaineistosta muodostettiin luomutuen hehtaaritason perusteella 10 tilan ryhmä, jossa sekä karjatalous että peltoviljely on luonnonmukaista (luomumaito). Niitä verrattiin tavanomaisista maitotiloista muodostettuun ryhmään (tavanomaiset), johon kutakin luomutilaa lehmämäärältään vastaavia tiloja verrattiin siten, että tilaryhmän keskikoko oli sama kuin luomutilojen ryhmässä. Tavanomaisten tilojen ryhmässä oli 79 tilaa. Molempien ryhmien keskilehmämäärä oli tarkastelujakson lopussa 30.

Luomumaitotilojen kokonaistuotot ovat 228 000 euroa, eli 24 % suuremmat kuin tavanomaisilla tiloilla. Luomumaitotilojen kustannukset ovat 174 000 euroa, eli 15 % korkeammat kuin tavanomaisilla. Yrittäjätuloa kertyy luomutiloilla 53 400 euroa, eli 60 % enemmän kuin tavanomaisilla tiloilla. Luomumaitotilojen kannattavuus on 0,67 ja tavanomaisten 0,40. Tilat, joilla vain peltoviljely on luomua, ovat suunnilleen yhtä kannattavia kuin tavanomaiset.

Luonnonmukaisen muun kasvinviljelyn kannattavuus vaihtelee vuosittain laajasti. Vuonna 2011 muun kasvinviljelyn kannattavuuskerroin alenee kustannusten kallistumisen myötä edellisvuoden 0,34:stä 0,3:een. Muun kasvinviljelyn keskimääräinen yrittäjätulo vuonna 2011 on 7 700 euroa tilaa kohti. Se on kokonaistuotosta jäävä korvaus 1 160 työtunnille ja 145 000 euron omalle pääomalle.

Muun nautakarjatalouden kannattavuus on heikompi kuin lypsykarjatalouden. Tilojen kokonaistuotosta jää kuitenkin vuonna 2011 yrittäjätuloa 28 600 euroa korvaukseksi 3 040 työtunnille ja 261 000 euron omalle pääomalle. Kannattavuuskerroin alenee edellisvuoden 0,55:stä 0,47:ään.





Kuvio 8. Luonnonmukaisen tuotannon kannattavuus tuotantosunnittain sekä tavanomaisen tuotannon kannattavuus keskimäärin vuosina 2000–2011E. Lähde: MTT, kannattavuustutkimus.

## 6.7 Luomutuen merkitys

Luomutuen merkitystä maatalojen talouteen tarkastellaan yllä olevista laskelmista poiketen kannattavuuskirjanpitoiltojen painottamattomina aritmeettisina keskiarvoina, sillä painotettuja tietoja luomutuesta ei ole tällä hetkellä saatavana.

Kannattavuuskirjanpito-otoksen luomutukea saavien tilojen keskimääräinen luomutuki vuonna 2009 oli 12 000 euroa tilaa kohti. Tilakohtainen luomutuki on kasvanut 2000-luvulla lähinnä tilakoon kasvun seurauksena. Vuonna 2009 luomutuki on miltei puolet yrittäjätulosta.

Vuoden 2009 aineiston perusteella voidaan todeta luomutuella olevan suurimman merkityksen muuta kasvinviljelyä harjoittaville tiloille. Näillä tiloilla luomutuen määrä ylittää yrittäjätulon 66 prosentilla. Viljatiloiilla luomutuen suhde yrittäjätuloon on 69 prosenttia, lypsykarjatiloiilla 27 prosenttia ja muilla nautakarjatiloiilla 45 prosenttia.

Taulukko 14. Luomutuen osuus yrittäjätulosta vuosina 2000–2009 luomutukea saavien kannattavuuskirjanpitoiltojen painottamattomina aritmeettisina keskiarvoina.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Kokonaistuotto	95 600	91 600	100 700	108 800	118 500	123 200	131 300	144 900	151 600	149 500
Yrittäjätulo	22 600	22 100	22 200	22 200	20 600	25 500	28 700	30 700	28 700	25 600
Tuet yhteensä	47 200	47 500	51 900	55 800	59 200	64 300	69 600	71 800	75 100	75 600
Luomutuki	7 300	7 000	7 100	6 700	6 800	8 200	8 900	10 100	12 100	12 000
Luomutuki yrittäjätulosta, %	32 %	32 %	32 %	30 %	33 %	32 %	31 %	33 %	42 %	47 %

Taulukko 15. Luomutuen osuus yrittäjätulosta vuonna 2009 eri tuotantosuuntia harjoittavien luomutukea saavien kannattavuuskirjanpitolojen painottamattomina aritmeettisina keskiarvoina.

2009	Viljanviljely	Muu kasvinviljely	Lypsykarja-talous	Muu nautakarja-talous
Kokonaistuotto	153 200	61 500	243 100	150 000
Yrittäjätulo	19 600	5 000	47 500	22 900
Tuet yhteensä	87 400	37 000	96 200	88 600
Luomutuki	13 500	8 300	12 900	10 400
Luomutuki yrittäjätulosta, %	69 %	166 %	27 %	45 %

## 6.8 Kannattavuusnäkymät

Luonnonmukainen tuotanto on kannattavuuskirjanpidon tulosten mukaan tällä hetkellä suhteellisesti kannattavampaa kuin tavanomainen tuotanto. Lähitulevaisuudessa ostopanosten hinnat näyttävät säilyvän korkeina tai jopa entisestään kallistuvan, mikä vaikuttaa tavanomaisen tuotannon kannattavuuteen enemmän kuin luonnonmukaisessa tuotannossa.

Tuottavuuden voidaan olettaa kuitenkin tulevaisuudessa paranevan, jolloin samalla panosmäärällä saadaan aikaan suurempi tuotos. Yritykset muuttavat myös tuotosten ja panosten keskinäisiä suhteita, eli valitsevat tuotantopanoksista ja tuotettavista tuotteista kombinaation, joka on taloudellisesti edullisin. Näin ollen tuotteiden ja tuotantopanosten hintasuhteiden muuttuessa maatilayritysten toiminta muuttuu. Maatalouden kannattavuus ei todennäköisesti heikkene pidemmällä aikavälillä niin paljon kuin pelkän tuotantopanosten hintakehitysoletuksen perusteella voisi päätellä.

Luonnonmukaisesti tuotetuilla tuotteilla on tällä hetkellä vahvistuva kysyntä. Niukka tarjonta nostaa aluksi tuotteiden hintoja, mikä houkuttaa alalle lisää tuottajia. Sen myötä kysyntä ja tarjonta saavuttavat tasapainon, jolloin hinta on alhaisempi kuin niukan tarjonnan tilanteessa. Jos Suomen viljelypinta-alasta puolet olisi luonnonmukaisesti viljeltyä, luonnonmukaisen tuotteiden tarjonta olisi suurempi ja tuotteet olisivat todennäköisesti halvempia. Lyhyen tähtäimen kannattavuusnäkymät luonnonmukaisessa tuotannossa pelkästään tuottajahintojen valossa näyttävät suotuisilta. Pidemmällä aikavälillä luonnonmukaisen tuotannon yleistyessä tavanomaisen ja luonnonmukaisen tuotannon kannattavuus lähestyy toisiaan.

Maatilayritysten kannattavuuskehitykseen vaikuttavat hintasuhteiden ja tuottavuuden lisäksi myös yhteiskunnan maksamat tuet. Niillä on vaikutuksensa myös yritysten halukkuuteen siirtyä tavanomaisesta tuotannosta luonnonmukaiseen tuotantoon.

## 6.9 Arvio luonnonmukaisen puutarhatuotannon suhteellisesta kannattavuudesta

Luonnonmukaisesta puutarhatuotannosta ei ole saatavilla vastaavanlaista todellisiin tila-aineistoihin perustuvaa talousaineistoa kuin perusmaataloudesta. Myöskään vertailulaskelmia tavanomaisen ja luonnonmukaisen puutarhatuotannon suhteellisesta kannattavuudesta ei ole tehty viime vuosina. Koikkalainen (1996) on verrannut luonnonmukaisesti ja tavanomaisesti tuotetun porkkanan suhteellista kannattavuutta ja todennut kannattavuuden olevan porkkanantuotannossa huomattavasti tavanomaista huonompi ilman merkittävää lisähintaa luomutuotannolle. Vuonna 2003 Outa tarkasteli tilamallien avulla luonnonmukaisen puutarhatuotannon suhteellista kannattavuutta koko viljelykierron ajalta. Kun Oudan (2003) laskelmia verrataan lähes samaan aikaan tehtyihin tavanomaisen puutarhatuotannon tilamallilaskelmiin (Koivisto 2004) sekä vastaavan ajankohdan maatalouden mallilaskelmiin (ProAgria 2003), saadaan suuntaa antava arvio luonnonmukaisen tuotannon suhteellisesta kannattavuudesta, esimerkikasvina porkkana. Laskelmissa on tarkasteltu myyntikatetta koko viljelykierron ajalta. Kiinteitä kustannuksia laskelmissa ei ole huomioitu, joskin niiden on arvioitu olevan lähes samat tuotantotapojen välillä.

Näillä laskentaoletuksilla tavanomaisesta tuotannossa saavutetaan noin 5 000 euroa parempi myyntikate luonnonmukaiseen tuotantoon verrattuna hehtaarilta koko viljelykierron aikana. Eli vuotta kohden ilmaistuna 850 euroa per hehtaari.

Taulukko 16. Kasvikohtaiset myyntikatteet viljelykierron aikana luonnonmukaisessa tuotannossa.

Kasvikohtaiset myyntikatteet viljelykierron aikana luonnonmukaisessa tuotannossa							
€/ha	1. vuosi ohra	2. vuosi säilörehu	3. vuosi säilörehu	4. vuosi kaali	5. vuosi herne	6. vuosi porkkana	yhteensä koko kierrolla
Myyntituotot	463	0	0	8073	1682	9309	19526
Tuet	651	595	595	1054	1052	1054	5002
Kokonaistuotto	1113	595	595	9127	2734	10363	24529
Tarvikekustannus	819	0	40	4780	513	2773	8925
Työkustannus	112	0	101	3582	368	6660	10824
Muuttuvat kustannukset yht.	930	0	141	8362	882	9433	19748
<b>Myyntikate</b>	<b>183</b>	<b>595</b>	<b>454</b>	<b>765</b>	<b>1852</b>	<b>930</b>	<b>4780</b>
Lähde: Outa 2003							
Kasvikohtaiset myyntikatteet viljelykierron aikana tavanomaisessa tuotannossa							
€/ha	1. vuosi kaura	2. vuosi porkkana	3. vuosi rehuohra	4. vuosi rehuohra	5. vuosi kaura	6. vuosi kaura	yhteensä koko kierrolla
Myyntituotot	270	16021	309	309	270	270	17449
Tuet	545	1976	545	545	545	545	4701
Kokonaistuotto	815	17997	854	854	815	815	22150
Tarvikekustannus	224	4391	228	228	224	224	5519
Työkustannus	131	6106	131	131	131	131	6761
Muuttuvat kustannukset yht.	355	10497	359	359	355	355	12280
<b>Myyntikate</b>	<b>460</b>	<b>7500</b>	<b>495</b>	<b>495</b>	<b>460</b>	<b>460</b>	<b>9870</b>
Lähde: Koivisto 2004, ProAgria 2003							

---

## 7 Ympäristövaikutukset

---

### 7.1 Ravinnevaikutukset

Ravinteiden valumista vesistöihin pidetään maatalouden aiheuttamista ympäristövaikutuksista merkittävimpana. Ravinnekuormituksen vähentäminen on ollut keskeisessä asemassa maatalouden ympäristöpolitiikassa jo parinkymmenen vuoden ajan. Luonnonmukaista tuotantoa on tuettu maaseudun kehittämisselmissä osittain siksi, että sitä pidetään tavanomaista tuotantoa ympäristöystävällisempänä tuotantona. Varsinkin typpihuuhtoumien oletetaan olevan pienempiä kuin tavanomaisessa tuotannossa.

Luonnonmukaiseen tuotantoon siirryttäessä osa kuormitukseen vaikuttavista tekijöistä muuttuu varsin nopeasti. Luomuviljelyssä maahan ei lisätä mineraalityppi- ja fosforilannoitteita ja karjanlannan käyttö on maltillista yleensä luomutuotannon pienemmästä eläintiheydestä johtuen. Tällöin karjanlanta pintalayksikköä kohti tulee tavanomaista tuotantoa vähemmän. Tavanomaisesti nurmea viljeltäessä yleisesti käytetty mineraalityppilannoituksen pintalevitys ei ole mahdollista luomuviljelyssä. Tavanomaista tuotantoa nurmipainotteisempi viljelykierto muuttaa maan rakennetta vähemmän kuormittavaan suuntaan. Tutkimustietoa näistä osittain oletusten ja teorioiden tasolla olevista asioista varsinkaan Suomen olosuhteista on kuitenkin niukasti.

Joidenkin tutkimusten mukaan (Turtola & Jaakkola 1985, 1987) typen huuhtoutuminen on noin neljänneksen pienempi heinäkasvinurmia sisältävästä viljelykierrosta jatkuvaan viljanviljelyyn verrattuna. Luomuviljelyssä käytetään apilaa tai muita typensitojakasveja sisältäviä nurmiseoksia, joten tämäkin tulos ei ole suoraan sovellettavissa luomuviljelyyn. Typensitojakasvien viljelyä on pidetty luomuviljelyn yhtenä heikkoutena ravinnehuuhtoumien näkökulmasta. Luomuviljelyyn siirryttäessä tapahtuvat kuormitusmuutokset liittyvät osittain erilaisiin viljelykiertoihin, viljan ja nurmen osuuteen viljelykierrossa ja typensitojakasvien osuuteen viljelykierrosta (Nykänen 1995). Toisaalta luomutuotannon sadontuotto perustuu juuri typensitojakasvien mahdollisimman hyvään kasvuun.

Kasvien ravinteiden saannin turvaaminen typensitojakasvien ja karjanlannan avulla on ravinnepäästöjen näkökulmasta jossain määrin haastavampaa kuin keinolannoitteita käytettäessä. Typensitojakasvien kasvatus ei sinänsä ole sen haitallisempaa ympäristölle kuin keinolannoitteilla kasvatettujen kasvien viljely, jos kasvimassa korjataan pois pelloilta, eikä se jää talviajaksi pelloille huuhtoutumaan.

Toholammin huuhtoumakentällä vuosina 1997–2008 toteutetussa huuhtoumakokeessa (Lemola ym. 2010) tutkittiin suorien mittausten avulla typpihuuhtoumia, maan mineraalityypen muutoksia ja sadon määrää. Tutkimuksen johtopäätös oli, että luomuviljelyllä voidaan vähentää typpikuormitusta viljeltyä hehtaaria kohti. Luomun matalamman satotason vuoksi viljelypinta-alaa tarvitaan tavanomaista viljelyä enemmän. Jos satotason pienentyminen on vähäistä, niin huuhtoumat tuotettua tuoteyksikköä kohti ovat samaa suuruusluokkaa tavanomaisen viljelyn kanssa. Tulosten tarkempi analysointi on meneillään.

Ylivainio ym. (2009) ovat tutkineet peltojen viljavuuden kehitystä Pohjanmaan ja Hämeen luomutiloilla lähinnä fosforin riittävyyden näkökulmasta. Tutkimuksessa selvitettiin kasveille käyttökelpoisen fosforin pitoisuuksissa tapahtuneita muutoksia luomuun siirtymisen jälkeen. Tulosten mukaan luomutiloilla ei juurikaan esiintynyt fosforin puutosta vielä runsaan kymmenen vuoden kuluessa viljelyn aloittamisesta, vaikka lantaa käytettiin osalla tiloista vain pieniä määriä. Siksi luomupeltoja ei nähty potentiaalisina ylijäämäfosforin vastaanottoaikoina. Vaikka tulokset osoittivat, että luomuviljelyssä ei näyttänyt olevan yleistä fosforin puutetta, lannan vastaanotto tavanomaisilta tiloilta voisi parantaa typen saatavuutta ja nostaa huomattavasti satotasoa.

Ravinnetaselaskelmilla luomutuotanto saadaan yleensä tavanomaista paremmaksi ravinteiden käyttäjäksi. Ravinnetaselaskelmin tavanomaisen tuotannon ja luomutuotannon oikeudenmukainen vertaaminen on kuitenkin hankalaa. Tämä johtuu biologisen typensidonnan huomioonottamisen vaikeudesta tasavertaisesti keinolannoitteiden kanssa ja tuotantomuotojen erilaisten viljelykiertojen käytöstä. Vertailut tulisikin tehdä kokonaisten viljelykiertojen välillä.

## 7.2 Biodiversiteettivaikutukset

Luomuviljelyn vaikutuksia lajiston monimuotoisuuteen on tutkittu paljon vertailemalla lajiston monimuotoisuutta luonnonmukaisesti ja tavanomaisesti viljeltyjen peltojen välillä. Useiden tutkimusten tuloksiin perustuvassa meta-analyysissä osoitettiin lajimäärän olevan keskimäärin 30 % ja eliöiden runsauden 50 % korkeampi luomu- kuin tavanomaisessa viljelyssä (Bengtsson ym. 2005). Kuitenkin osassa tutkimuksista (16 %) lajimäärä oli pienempi luomu- kuin tavanomaisessa viljelyssä. Nämä poikkeamat johtuvat osittain siitä, että eri eliöryhmät reagoivat eri tavoin viljelytoimenpiteiden muutoksiin (Fuller ym. 2005; Hole ym. 2005). Lisäksi poikkeamia aiheuttavat vertailtavien viljelyjärjestelmien intensiivisyyden erot sekä paikalliset erot olosuhteissa maantieteellisten alueiden välillä.

Luomuviljelyssä ei käytetä väkilannoitteita eikä torjunta-aineita ja lisäksi viljelykierron ovat monipuolisempia kuin tavanomaisessa viljelyssä. Luomuviljelyn suurimmat positiiviset vaikutukset lajiston monimuotoisuuteen on havaittu kasveilla (Fuller ym. 2005; Hole ym. 2005). Tämä on ymmärrettävää, sillä kaikki viljelytoimenpiteet kohdistuvat suoraan niihin. Ne eliöryhmät, jotka pystyvät liikkumaan, kuten perhoset ja linnut, ovat enemmän riippuvaisia ympäröivän alueen ominaisuuksista kuin luomuviljelystä sinänsä. Näille eliöryhmille luomutuotannon vaikutukset ovatkin riippuvaisia ympäröivän maiseman rakenteesta (esim. Rundlöf & Smith 2006): luomuviljelyn positiiviset vaikutukset lajiston monimuotoisuuteen ovat suurempia yksipuolisessa kuin monimuotoisessa maisemassa. On huomattava, että luomutuotanto ei sinänsä lisää maiseman monimuotoisuutta muutoin kuin monipuolisemman viljelykierron kautta.

Suomessa tehdyissä tutkimuksissa luomuviljelyn positiiviset vaikutukset lajiston monimuotoisuuteen on selkeimmin havaittu rikkakasveilla (Hyvönen & Salonen 2002; Hyvönen ym. 2003; Hyvönen 2007; Ekroos ym. 2010). Hyönteistutkimuksissa luomuviljelyn vaikutuksen on havaittu olevan suuntaa antava (mutta ei tilastollisesti merkitsevä) maakiitäjäiskuoriaisten lajimääriin (Ekroos ym. 2010) sekä pientareiden kimalaisten laji- ja yksilömääriin (Ekroos ym. 2008). Pientareiden perhosten laji- tai yksilömääriin ei luomuviljelyllä havaittu olevan vaikutusta (Ekroos ym. 2008). Maakiitäjäisille luomuviljelyä tärkeämmäksi tekijäksi havaittiin maiseman monimuotoisuus ja perhosille pientareiden pinta-ala sekä hyönteispölytteisten kasvien määrä. Lintututkimuksissa luomuviljelyn on havaittu lisäävän kiurujen ja töyhtöhyppyien tiheyksiä, mutta ei peltolinnuston kokonaislajimäärää tai -tiheyttä (Piha ym. 2007). Tämä johtuu siitä, että useimmille maatalousympäristön lintulajeille ympäröivän maiseman rakenne on viljelymuotoa tärkeämpi tekijä (Piha ym. 2007; Vepsäläinen ym. 2010). Luomuviljelyn positiivinen vaikutus lintuihin johtuikin ennen kaikkea sen viljelykiertoa monipuolistavasta vaikutuksesta. Suomessa luomuviljelyn vaikutusten maaperäeliöstöön (Palojärvi ym. 2002) on havaittu olevan vähäisempiä kuin ulkomaisissa tutkimuksissa (Mäder ym. 2002; Birkhofer ym. 2008). Tämä selittyy osittain maaperän korkealla orgaanisen aineksen määrällä Suomessa. Kannattaa huomata, että useimmissa tapauksissa luomuviljelyn vaikutusten selvitys lajiston monimuotoisuuteen perustuu yksittäisiin tutkimuksiin.

Selvitykset luomuviljelyn vaikutuksista lajiston monimuotoisuuteen on tehty paljolti tilatasolla eikä arviota vaikutuksista laajemmassa mittakaavassa ole tehty. Luomuviljelyn pinta-alan kasvu vaikuttaisi positiivisesti lajiston monimuotoisuuteen paikallisesti kaikkialla, missä pinta-ala kasvaa. Mikäli luomuviljelyn pinta-ala kasvaisi huomattavasti (jopa puoleen tuotantoalasta), vaikutukset ulottuisivat koko maan tasolle. Esitetyistä skenaarioista suurin myönteinen vaikutus lajiston monimuotoisuudelle olisi skenaariolla 1. Tuossa skenaariossa paitsi luomuviljelyn pinta-ala kasvaisi huomattavasti, niin myös sen alueellinen sijoittuminen olisi edullisin lajiston monimuotoisuuden edistämisen kannalta. Nimittäin skenaario 1:n mukaisessa kehityksessä luomuviljely yleistyisi nykyisillä viljanviljelyalueilla ja siten monipuolistaisi näiden alueiden nykyisin yksipuolisia viljelykiertoja. Monipuolisempien (nurmea sisältävien) viljelykiertojen palauttaminen on nähty yhtenä keskeisenä toimenpiteenä lajiston monimuotoisuuden edistämiskeinona, erityisesti peltolinnustolle (Vepsäläinen ym. 2010, Herzon 2011). Viljelykiertojen monipuolistuminen edistäisi taantuneiden lintulajien populaatioiden kasvua sekä hyödyttäisi myös monia muita eliöryhmiä. Luomuviljelyn viljelykiertoon kuuluvat lyhytaikaiset kesannot hyödyttäisivät ainakin pölyttäjähönteisiä (Kuussaari ym. 2011). On kuitenkin huomattava, että lyhytaikaiset kesannot eivät ole monimuotoisella niittykasviseoksella perustettujen pitkäaikaisten kesantojen, joita on nykyisin mahdollista perustaa ympäristötuen avulla, veroisia pölyttäjähönteisten lajiston monimuotoisuuden edistäjänä (Alanen ym. 2011).

Toinen huomioitava seikka luomuviljelyn leviämällä viljanviljelyalueille liittyy maisemarakenteeseen. Viljanviljelyalueilla maankäyttö on yleensä myös intensiivisintä, joka on johtanut yksipuolisempaan maisemarakenteeseen. Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että luomuviljelyn positiiviset vaikutukset ovat suuremmat yksipuolisessa kuin monimuotoisessa maisemassa. Niinpä sen yleistyminen nykyisillä viljanviljely- kuin maidontuotantoalueilla olisi lajiston monimuotoisuudelle hyödyllisempää. Tämän vuoksi

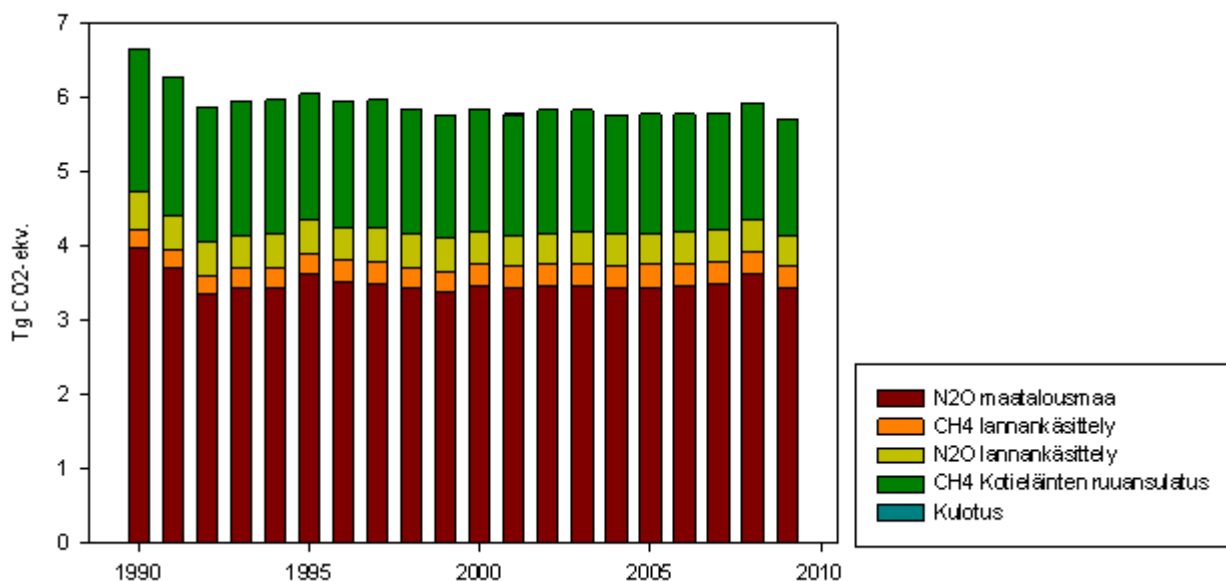
skenaario 2:n vaikutukset lajiston monimuotoisuudelle jäisivät huomattavasti vähäisemmiksi kuin skenaarion 1. Tuon skenaarion mukaan luomutuotanto laajenisi paljolti nykyisellä maidontuotantoalueella. Toinen seikka, joka tekee skenaario 2:sta skenaario 1:tä heikomman lajiston monimuotoisuuden kannalta, liittyy viljelykiertoon. Nimittäin luomuviljelyn viljelykierto, jolla on positiivisia vaikutuksia usean eliöryhmän lajiston monimuotoisuuteen, poikkeaa vähemmän karjatilojen kuin viljanviljelytilojen viljelykierrosta. Skenaario 3:n vaikutukset lajiston monimuotoisuuteen olisivat kahden edellisen väliltä.

## 7.3 Ilmastovaikutukset

Maataloussektorin päästöt olivat 5,7 Tg hiilidioksidiekvivalenttia eli yhdeksän prosenttia Suomen kokonaispäästöistä vuonna 2009 (Statistics Finland 2011). Maataloudesta peräisin olevia päästöjä raportoidaan lisäksi kahdella muulla sektorilla: Energia (1,4 Tg) sekä Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (7 Tg). Maatalouden energiankäytön päästöihin lasketaan maatalouskoneiden ja viljankeuhauksen päästöt sekä maatilojen lämmitys. Jos kaikilla kolmella sektorilla raportoidut päästöt lasketaan yhteen, saadaan maatalouden osuudeksi Suomen kokonaispäästöistä noin 20 %. Lannoiteteollisuuden päästöt ovat lisäksi osana teollisuudesta raportoituja päästöjä.

Maatalouden metaani- ja dityppioksidipäästöt raportoidaan maatalous -raportointisektorilla. Metaanipäästöjä arvioidaan tulevan monien eläinten, myös muiden kuin märehäntien, ruuansulatuksesta. Lannankäsittelystä (eläinsuojat ja lantavarastot) tulee CH<sub>4</sub>- ja N<sub>2</sub>O-päästöjä lannassa olevien kaasujen vapautuessa ilmaan ja lannan orgaanisen aineksen hajotessa varastoinnin aikana. Maaperästä lasketaan tulevan maaperän mikrobien tuottamia N<sub>2</sub>O-päästöjä kaikesta maahan lisätystä tyypeistä (väkilannoitteet, lanta, puhdistamoliete), kasvien tyypin sidonnasta, kasvintähteistä ja eloperäisten maiden orgaanisen aineksen hajoamisesta. Näitä kutsutaan suoriksi päästölähteiksi. Epäsuoria N<sub>2</sub>O-päästöjä ovat maatalouden typpihuuhtoumista ja ammoniakkipäästöjen laskeumasta tulevat päästöt.

Kotieläinten ruuansulatuksen päästöt olivat 28 %, lannankäsittelyn metaanipäästöt 5 %, lannankäsittelyn N<sub>2</sub>O-päästöt 7 %, maatalousmaan N<sub>2</sub>O-päästöt 60 % ja kasvintähteiden kulutuksen päästöt 0,01 % maataloussektorin kokonaispäästöistä vuonna 2009 (Kuvio 9). Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ovat Suomessa vähentyneet kaikkiaan 14 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2009 mennessä. Myönteinen kehitys on ollut pääosin seurausta eläinmäärien ja typpilannoitteiden käytön vähenemisestä. Eläinperäisten päästöjen ja typpilannoituksen päästöjen vähenemistä on 2000-luvulla kompensoinut eloperäisten peltomaiden pinta-alan kasvu, joten viime vuosina päästöt eivät ole vähentyneet merkittävästi. Suomen ilmasto- ja energiastrategiassa on asetettu maataloudelle tavoite vähentää päästöjä 13 % (n. 0,7 Tg) vuosina 2005–2020.



Kuvio 9. Maataloussektorilla raportoidut päästöt 1990–2009

Maankäyttösektorilla (LULUCF) raportoidaan kasvihuonekaasupäästöjä ja -nieluja maankäytöstä ja maankäytön muutoksesta. Suomen pinta-ala jaetaan raportointia varten kuuteen maankäyttöluokkaan

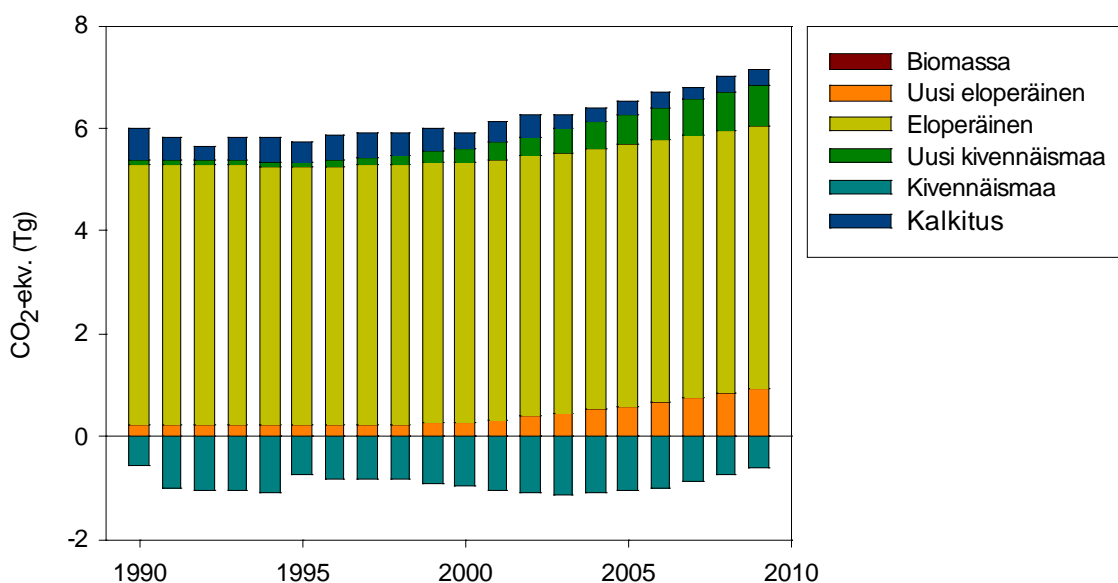


(metsämaa, maatalousmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa ja muut maa-alueet), ja maatalouteen liittyviä päästöjä näistä ovat maatalousmaan ja ruohikkoalueiden päästöt. Ruohikkoalueet ovat enimmäkseen hylättyjä peltoja, yli viisivuotisia nurmia. Maankäytöstä lasketaan hiilidioksidipäästöt, jotka johtuvat kivennäismaiden hiilivarastojen muutoksista ja ojitettujen orgaanisten maiden turpeen hajoamisesta sekä kalkituksesta. Lisäksi lasketaan pieni N<sub>2</sub>O-päästö pellonraivauksesta kivennäismailla.

Hiiltä kertyy maahan kasvien fotosynteesin välityksellä joko suoraan (kasvintähteet) tai välillisesti (lanta ja puhdistamolietteet). Osa kasvintähteiden ja orgaanisten lannoitteiden eloperäisestä aineksesta hajoaa hiilidioksidiksi, mutta osa varastoituu maahan ja voi olla hajotukselta suojassa esimerkiksi maagreggaattien sisällä tai sitoutuneena saveshiukkasiin. Kasvihuonekaasuinventaariorissa tehdään arvio näiden maassa olevien varastojen määrästä ja muutoksista kivennäismaissa valtakunnan tasolla. Hiilivaraston pieneneminen tarkoittaa CO<sub>2</sub>-päästöä maaperästä ilmakehään. Muutos on suurin maankäytön muutoksen yhteydessä, esimerkiksi kun metsä raivataan pelloksi ja ennen koskematon maan pintakerros altistuu mikrobien hapellisille hajotusprosesseille maanmuokkauksen vaikutuksesta. Tällöin lasketaan CO<sub>2</sub>-päästön lisäksi myös N<sub>2</sub>O-päästö yhdelle vuodelle maankäytön muutoksen jälkeen kivennäismailla, koska hajoava aines sisältää myös typpeä. Pitkään maatalousmaana olleessa maassa muutokset ovat pieniä, mutta esim. viljelykäytäntöjen vaikutuksia voidaan ottaa huomioon jossain määrin käyttämällä IPCC:n oletuskertoimia tai tekemällä kansallista tutkimusta, jonka perusteella arviot ovat mahdollisia.

Eloperäiset maat puolestaan ovat aikojen saatossa varastoineet runsaasti hiiltä, koska korkea pohjaveden taso on hidastanut kasvintähteiden hajotusta. Ojituksen tuloksena tätä vuosituhansien aikana kertynyttä hiiltä vapautuu mikrobien hajotustoiminnan kiihtyessä useita tonneja hehtaarilta. Eloperäisiksi maiksi inventaariorissa lasketaan turvemaat ja multamaat.

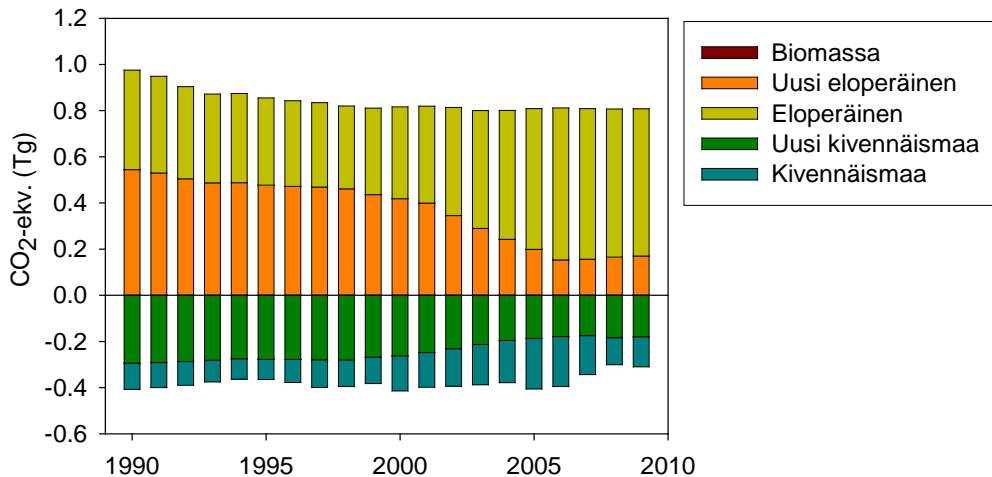
Kalkituksen päästöt lasketaan hyvin yksinkertaisella IPCC -menetelmällä, joka olettaa kaiken kalkissa olevan hiilen vapautuvan ilmakehään inventaariovuoden aikana.



Kuvio 10. Viljelysmaan CO<sub>2</sub>-päästöt 1990–2009. Uusi eloperäinen ja uusi kivennäismaa on alle 20 v sitten käyttöönotettua peltoa, eloperäinen tai kivennäismaa yli 20 v viljeltyä maata.

Maatalousmaiden päästöt olivat 6,5 Tg vuonna 2009 (Statistics Finland 2011). Siihen sisältyy viljeltyjen orgaanisten maiden päästöjä 6,1 Tg, kivennäismaiden päästö 0,2 Tg, kalkituksen päästö 0,3 Tg ja pieni kasvillisuuden nielu (2,3 Gg) sekä pellonraivauksen N<sub>2</sub>O-päästö (10 Gg). Ruohikkoalueilta raportoitiin vuonna 2009 0,5 Tg:n nettopäästö, johon sisältyy 0,8 Tg orgaanisten maiden päästöjä ja 0,3 Tg kivennäismaiden nielua (Statistics Finland 2011). Ruohikkoalueiden päästöissä näkyy, kuinka niiden kokonaispinta-ala on pienentynyt, kun hylättyjä peltoja on otettu uudelleen viljelykseen viime aikoina. Pinta-alaa tästä luokasta on siis siirtynyt maatalousmaa-luokkaan. Vastaavasti eloperäisten ruohikkoalueiden päästöt ovat pienentyneet ja kivennäismailla sijaitsevien ruohikkoalueiden hiilinielu on pienentynyt. Koska näiden vaikutus on vastakkainen, kokonaismuutos on melko pieni.





Kuvio 11. Ruohikkoalueiden CO<sub>2</sub>-päästöt 1990–2009. Uusi eloperäinen tai uusi kivennäismaa on alle 20 v sitten hylättyä peltoa, eloperäinen tai kivennäismaa yli 20 v sitten käytöstä poistettua peltomaata.

Kasvihuonekaasupäästöjen kokonaistaseen kannalta luomutuotannon lisäämisessä olennaisinta on pellonraivauksen välttäminen. Siksi luomutuotantoa kannattaisi ennen muuta tukea alueilla, joilla jo on käyttämätöntä peltoalaa. Etenkin orgaanisten maiden raivausta pelloksi tulisi välttää, sillä turpeen hajoamisen päästö on 22 t CO<sub>2</sub>-ekv. hehtaarilta (N<sub>2</sub>O ja CO<sub>2</sub>). Orgaanisilla mailla tulisi myös välttää maan muokkausta maan orgaanisen aineksen säästämiseksi. Luomutuotannossa muokkausta tarvitaan tavanomaista enemmän rikkakasvien torjumiseksi, joten myös tämä on syy välttää luomutuotantoa alueilla, joissa on paljon orgaanisia maita. Toisaalta nurmituotannon lisääminen turvemaavaltaisilla alueilla on tavoite, jota on edistetty kansallisin toimin. Jos luomutuotannolla onnistuttaisiin siirtämään nykyisin yksivuotisten kasvien viljelyssä olevaa orgaanisen maan pinta-alaa nurmen tuotantoon, olisi sillä päästöjä vähentävää vaikutusta 9,6 t CO<sub>2</sub>-ekv./ha.

On mahdollista, että nautoja tarvittaisiin luomutuotannon kasvaessa enemmän, jos kansallinen maidon- ja lihantuotanto halutaan pitää nykyisellä tasolla. Nautojen määrän kasvu 1000 yksilöllä (lypsylehmiä) nostaisi eläinten ruoansulatuksen päästöjä maataloussektorilla 2,7 Gg CO<sub>2</sub>-ekv.

Lannan päästöjen osuus maatalouden kokonaispäästöistä on pieni, ja niissä mahdollisesti tapahtuvaa muutosta ei tässä yritetä arvioida.

Luomuviljelyn vaikutuksista peltojen N<sub>2</sub>O-päästöihin on hyvin vähän tieteellistä kirjallisuutta. Viiden eurooppalaisen kenttäkokeen tulokset osoittivat, että hehtaaria kohden dityppioksidin päästöt olivat luomusta pienemmät kuin tavanomaisesta, mutta suhteessa käytetyn typen määrään (ns. päästökerroin) luomun päästöt olivat suuremmat (Petersen ym. 2006) kun taas Robertson ym. (2000) eivät havainneet eroja tuotantomuotojen välillä. Käytännössä kasvihuonekaasuinventaariossa lannoituksen päästöt lasketaan kuitenkin osuutena lisätyn typen kokonaismäärästä, joten päästöt pienenisivät, jos luomuskenaarioissa kokonaislannoitus Suomen tasolla on vähäisempää. Päästökerroin on sama lannalle, väkilannoitteelle ja viherlannoitukselle. Nykyisellä laskentamenetelmällä tulisi viherlannoituksesta lisäpäästö typensidonnasta, jos typensitojakasveja käytettäisiin enemmän. Vuoden 2012 jälkeisessä laskennassa tämä sääntö kuitenkin todennäköisesti poistuu, joten sitä ei oteta tässä huomioon. Vaikka nykyistä väkilannoitteen käyttöä luomuviljelyn lisääntyessä korvattaisiin jossain määrin viherlannoituksella, on todennäköistä, että maataloudessa kaiken kaikkiaan käytetyn typen määrä vähenisi. Jos kokonaisvähennys olisi 20 %, vähenisivät päästöt maataloussektorilla 200 Gg CO<sub>2</sub>-ekv.

Maankäytön päästöinä raportoitaviin päästöihin luomutuotannon lisääminen saattaisi vaikuttaa lisäämällä maaperän hiilivarastoa kivennäismailla. Lisäystä saattaisi tulla viherlannoituksen kasvimassan lisääntyneenä hiilisyötteenä maahan. Toisaalta sadon kasvintähteen määrä pienenee satojen pientyessä, mikä vaikuttaisi päinvastaiseen suuntaan. Kesannot ovat päästötilastoissa hiilinieluja, ja niiden määrä vähenisi yllä esitetyissä skenaarioissa.

Keinolannoitteen tuotannosta syntyy kasvihuonekaasupäästöjä n. 4 kg CO<sub>2</sub>-ekv./kg N. Luomutuotannon lisääminen vähentää näitä teollisuuden päästöinä raportoitavia päästöjä, jos lannoitteiden vienti ei kasva kotimaisen kulutuksen vähentyessä.

## 8 Skenaarioiden toteutettavuusanalyysi ja vertailu

Alla olevassa taulukossa 17 on skenaarioiden 1 ja 2 pääkasvien sadot sekä rehuyksiköinä, että tuoresatoina. Skenaario ykkösen sadot ovat 10–20 % skenaario kakkosen (optimaalinen luomutuotanto) satotasojia pienemmät.

Taulukko 17. Skenaarioiden pääkasvien sato sekä kiloina, että rehuyksiköinä.

	Skenaario 1		Skenaario 2		ykkösen sato kakkosesta
	RY/ha	Kg/ha	RY/ha	Kg/ha	
<b>Nurmi</b>	2849	12660	3600	16000	79 %
<b>Rehuvilja</b>	1780	1890	2300	2447	77 %
<b>Leipävilja</b>	2010	1980	2300	2193	87 %
<b>Palkovilja</b>	1572	1610	2000	2051	79 %

Taulukko 18. Tavanomaisen tuotannon, nykyluomun ja optimiluomun viljelykiertopohjainen vertailu.

Viljelykierto	Tuotanto	Tavanomainen	Nykyluomu	Optimiluomu
<b>Leipävilja</b>	pinta-ala (ha/1 milj.ha)	120 000	100 000	200 000
	ha-sato (kg/ha)	3 295	1 980	2 200
	kok.sato (milj.kg)	395	198	440
	sl.	100	50	111
<b>Rehuvilja</b>	pinta-ala (ha/1 milj.ha)	485 000	300 000	300 000
	ha-sato (kg/ha)	3 160	1 890	2 400
	kok.sato (milj.kg)	1 533	567	720
	sl.	100	37	47
<b>Palkoviljat/ (öljykasvit)</b>	pinta-ala (ha/1 milj.ha)	45 000	40 000	100 000
	ha-sato (kg/ha)	2 300	1 610	2 000
	kok.sato (milj.kg)	104	64	200
	sl.	100	62	193
<b>Nurmi</b>	pinta-ala (ha/1 milj.ha)	350 000	560 000	400 000
	ha-sato (kg/ha)	4 000	2 850	3 600
	kok.sato (milj.kg)	1 400	1 596	1 440
	sl.	100	114	103
<b>SATO yht. (RY/ha)</b>		3 432	2 425	2 800
<b>SATO (sl.)</b>		100	71	82
<b>Maitoa (milj. l)</b>		1 220		1 590
		100		130
<b>Naudanlihaa (milj.kg)</b>		45		58
		100		130

Ylläolevan taulukon pääsisältö:

1. Tavanomaisen maatalouden keskisato on 3 400 RY/ha ja optimiluomutuotannon 2 800 RY/ha. Nykyisen luomutuotannon satoarviossa on merkittävä virhemarginaali, erityisesti nurmisadon puutteellisten tilastojen vuoksi. Teoreettinen arvio (edellyttää nurmisadon korjuuta koko pinta-alalta) on 2 400 RY/ha.
2. Nykyluomun laajennus tuottaa nurmirehua lievästi enemmän kuin tavanomainen (114 %), mutta leipäviljaa 50 %, rehuviljaa 37 % ja valkuaisväkirehua 62 % tavanomaiseen viljelyyn verrattuna.

Optimiluomussa leipäviljaa ja nurmea tuotetaan sama määrä kuin tavanomaisessa tuotannossa, valkuaisväkirehua (herneenä) kaksinkertaisesti ja rehuviljaa puolet tavanomaisesta.

- Nykyluomun laajennuksen kotieläintuotannon määrän arviointiin liittyy sama epävarmuus kuin rehun määräarvioon, mutta lukuja voi peilata optimiluomun vastaaviin arvoihin. Mikäli optimiluomun kaikki rehu käytettäisiin lypsykarjataloudessa, syntyisi maitoa ja naudanlihaa n. 130 % tavanomaiseen verrattuna. Yksimahaisten kotieläinten tuotantoon olisi mahdollista käyttää noin 20 % kokonaisrehumäärästä ilman mainittavampia ongelmia. Yksimahaisten kotieläinten omavarainen valkuaisstarve olisi tässä laajuudessa mahdollista kattaa eloperäisillä sivutuotteilla teuras-tamo- ja meijeriteollisuudesta. Tätä laajempi yksimahaisten kotieläinten tuotanto vaarantaisi tyypitalouden ja vaatisi viherlannoituksen laajamittaista käyttöä. Hehtaariohtainen satotaso alenisi voimakkaasti (= satoa tuottava ala vähenisi ja hehtaarisadot satoa tuottavalta alalta pysyisivät ennallaan). Lisäksi osa maidontuotantoa pitäisi vaihtaa naudanlihantuotantoon (emolehmäpohjaiseen), koska valkuaisväkirehusta syntyisi niukkuutta.

## 8.1 Tasetarkastelut tyypestä ja fosforista

Tase muodostaa ravinnekuormituspotentiaalin. Se ei kuitenkaan kerro, mihin ylimääräinen ravinne on joutunut. Ravinne saattaa sitoutua maahan, huuhtoutua vesistöihin sekä pohjaveteen tai haihtua ilmaan.

Taulukko 19. Typpi- ja fosforitase tavanomaisessa tuotannossa ja optimiluomussa.

		Tavanomainen	Optimiluomu
<b>TYYPITASE</b>	Primäärityyppi, p (kg/ha)	100	65
	Sato, Y (N kg/ha)	78	67
	Sekundaarityyppi, S (kg/ha)	39	33
	Primääritase (Y/p)	78	103
	Peltotase (p+S-Y) (kg/ha)	61	32
	<b>FOSFORITASE</b>	Primäärifosfori, p (kg/ha)	6
	Sato, Y	12	9,8
	Sekundäärifosfori, S (kg/ha)	7,2	5,9
	Primääritase (Y/p)	2	
	Peltotase (p+s-Y) (kg/ha)	1,2	-3,9

Primääriravinnetaseella tarkoitetaan sitä, kuinka paljon satoa (sadon ravinteita) tuotetaan yhdellä yksiköllä maatalouden ulkopuolelta lisätyllä ravinneyksiköllä (primääriravinteella). Primääriravinnetase kuvaa kasvinviljelyn todellista ravinnetehokkuutta, koska viime kädessä vain maatalouteen maatalouden ulkopuolelta lisätyt ravinteet aiheuttavat ravinnekuormitusta.

Taulukon pääsisältö:

- Typpitalous toimisi optimiluomussa merkittävästi tavanomaista maataloutta paremmin; primäärityppitase olisi noin 25 % parempi (78 % vs. 103). Hehtaariohtainen typen peltotaseen ylijäämä olisi noin puolet tavanomaisesta (61 kg/ha vs. 32 kg/ha). Mitä ilmeisimmin myös typen huuhtoumatappiot olisivat samassa suhteessa alemmat.
- Fosforin peltotaseen ylijäämä on noin 1 kg/ha tavanomaisessa maataloudessa. Optimiluomun osalta tase olisi ilman mitään ulkopuolista lannoitusfosforia noin 4 kg/ha alijäämäinen. Alijäämä voidaan kattaa osittain kierrätysfosforilla (teurastustoiminnan sivutuotteet), laajentamalla kierrätyspohjaa (viljelyyn kelpaava yhdyskuntaliete, vesistöbiomassat), käyttämällä tavanomaisen maatalouden tuottamaa lantaa ja käyttämällä kaivannaisfosforia. Kaivannaisfosforin tarve olisi selvästi pienempi luomutuotannossa kuin tavanomaisessa tuotannossa.

Keskeisin kysymys optimiluomun toteuttamisessa on riittävän monipuolisen tuotantorakenteen luominen. Tuotantorakenteen välttämättömät elementit ovat nurmiviljely ja nurmirehua hyödyntävät kotieläimet sekä toisaalta tällä nurmiviljelyllä tuotetulla tyypellä toteutettu viljanviljely. Tuotettu vilja voidaan ravinnetalouden ja muun viljelytekniikan näkökulmasta hyödyntää melko vapaasti joko nautoihin perustuvassa

kotieläintuotannossa (maito, naudanliha), yksimahaisten kotieläinten tuotannossa (siat, siipikarja) tai leipäviljana suoraan ihmisravinnoksi. Oleellista on, että kokonaissadon määrä on suurimmillaan vain, jos nurmitalous ja viljanviljely ovat vuorovaikutuksessa (integroituneet).

Optimiluomusta syntyvä sadon ja kotieläintuotannon määrä ei oleellisesti poikkea nykyisestä tavanomaisesta tuotantomäärästä, koska kokonaissato olisi n. 80 % nykyisestä keskimääräisestä satotasosta. Sen sijaan tuotanto painottuisi huomattavan voimakkaasti nautoihin pohjautuvaan kotieläintuotantoon yksimahaisten kotieläinten tuotannon kustannuksella.

Mikäli halutaan tuottaa maksimaalinen kokonaissato luomutuotannossa, tulisi siis tehdä selkeä työnjako luomun ja tavanomaisen tuotannon kesken: luomu painottuu nautavaltaiseen (nurmirehuun pohjautuvaan) tuotantoon; tavanomainen yksimahaisten (viljarehuun pohjautuvaan) kotieläinten tuotantoon. Mikäli luomuviljelyssä halutaan lisätä viljanviljelyn osuutta, merkitsee se jyrkkää keskisadon alenemaa, koska tällöin biologisella typensidonnalla hankittava tyyppi joudutaan tuottamaan viherlannoituksella eikä viherlannoitusosalta synny talteen korjattavaa satoa lainkaan.

Mikäli optimiluomun edellyttämää monipuolista tuotantorakennetta tarkastellaan vain viljelyolosuhteiden (ilmasto, maaperä) valossa, ei sen toteutettavuudelle ole mitään selkeitä rajoitteita. Etelä-Suomessa nurmiviljelyn satoa rajoittaa tyypillisesti kasvukaudenaikainen kuivuus voimakkaammin kuin pohjoisempaan. Luomuviljelyssä nurmen rooli on kuitenkin niin hallitseva, että sitä on joka tapauksessa viljeltävä myös kuivuuden kiusaamalla alueilla, jos ylipäänsä halutaan luomuviljellä.

Pohjois-Suomeen päin mentäessä kasvukausi hieman lyhenee ja merkitsee suurempia rajoitteita viljanviljelylle kuin Etelä-Suomessa. Syysviljojen (syysvehnä) viljelyä lukuun ottamatta voidaan kuitenkin menestyksekkäästi viljellä jokseenkin samoja viljakasveja koko maassa aina Oulujokea myöten. Kasvinjalostuksessa pohjoinen sijaintimme on tähän asti otettu riittävästi huomioon, minkä ansiosta sopivia lajikkeita kaikista viljakasveista on ollut tarjolla. Mikäli pohjoisen ilmastomme kasvivalostuksessa ei tapahdu taantumista, voidaan jatkossakin viljanviljelyn odottaa onnistuvan Oulujokea myöten.

Valkuaisrehun tuottaminen muodostunee suurimmaksi viljelytekniiseksi haasteeksi optimiluomun toteuttamisessa. Mikäli kotieläintuotannossa halutaan ylläpitää nykyinen, tai jopa korkeampi ruokinnan intensiteetti, merkitsee se moninkertaista valkuaisrehun viljelytarvetta nykyiseen verrattuna. Optimiluomuskenaariossa valkuaisrehu olisi ensisijaisesti palkoviljoihin (herne, härkäpapu) pohjautuvaa. Öljykasvien (rypsi, rapsi) varaan nojaava valkuaisrehuntuotanto heikentäisi typpitalouden toimintaa, eli käytännössä johtaisi viherlannoituskasvustojen käyttöön. Toisaalta öljykasvien laajamittainen viljely johtaisi suurella todennäköisyydellä kasvinsuojeluongelmiin – tällaisesta on jonkin verran näyttöä tähänastisen öljykasvien viljelyn osalta.

Palkoviljojen osalta kasvinsuojeluongelmat eivät todennäköisesti olisi erityisen vaikeita, koska palkoviljat kasvatettaisiin ensisijaisesti seoskasvustoina viljojen kanssa. Koska tarvittava palkoviljojen osuus olisi viljelykierrossa kuitenkin niinkin suuri kuin 10 %, edellyttäisi se hyvin tasaisesti jakautunutta palkoviljojen kasvatusta. Tässä ehkä piilee suurin toteutettavuusriski: onko palkoviljojen viljelyolosuhteet riittävät koko viljelyalueella ja riittäkö viljelijöillä halukkuutta viljellä palkoviljoja, joiden satoriski on moninkertainen muihin viljelykasveihin nähden?

Toisaalta, mikäli valkuaisrehun omavaraisessa tuotannossa epäonnistuttaisiin, se ei olisi muutos nykyiseen. Nykyinen maataloutemme ei ole kyennyt tuottamaan ponnistuksista huolimatta kotieläinten ruokinnassa tarvittavaa valkuaisrehua, vaan merkittävä osa (80 %) siitä on tuontirehua.

Valkuaisrehun omavaraisuutta voitaisiin luomuskenaariossa ylläpitää myös muilla tavoin kuin vain lisäämällä valkuaisrehun tuotantoa. Tehokkain tapa olisi alentaa kotieläinten ruokinnan intensiteettiä, jolloin rehun valkuaispitoisuus olisi alempi. Nautoihin pohjautuvassa kotieläintaloudessa tähän olisi erinomaiset edellytykset. Naudathan pystyvät valkuaisynteesiin pötsimikrobien avulla. Lisävalkuaisen avulla on vain haluttu kohottaa eläinکوhtaista tuotosta, joko maidontuotantoa tai kasvunopeutta. Mikäli luodaan taloudelliset edellytykset tinkiä tuotoksesta, kyetään nautojen rehuvalkuaisstarve tyydyttämään palkokasvinurmien tuottamalla rehulla.

Toisena mahdollisuutena tuottaa omavarainen valkuaisrehu olisi kehittää eläinperäisten sivujakeiden rehu käyttöä. Tällaisia eläinperäisiä sivujakeita ovat ennen muuta teurasjätteet, sekä meijeriteollisuuden maidonjalostuksen sivujakeet. Mahdollisesti myös kalan käyttö valkuaisrehuna voisi olla potentiaalinen

lisävalkuaisrehu. Esim. rehevöityneiden vesistöjen kunnostuskalastuksissa voidaan nostaa huomattavia kalasaaliita – menettely parantaisi ympäristön tilaa pidemmällä aikajänteelläkin. Ensisijaisesti eläinperäisille valkuaisrehuille olisi tarvetta luomutuotannossa vain yksimahaisten kotieläinten tuotannossa. Riippuen työnjaosta tavanomaisen maatalouden kanssa, voisi tuotannon volyymi luomuna olla kuitenkin huomattavasti pienempi kuin 50 % kokonaistuotannosta. Optimiluomussa tuotettavan viljan määrän perusteella osuus voisi olla enimmillään suuruusluokkaa 20 % kokonaiskulutuksesta.

---

## 9 Johtopäätöksiä

---

Suomessa luomutuotanto on saavuttanut varsin vankan jalansijan maataloustuotteiden tuotantomuotona. Luomutuotannossa oleva peltopinta-ala on kasvanut muutamaa poikkeusvuotta lukuun ottamatta 1990-luvun alusta saakka nykyiseen noin 180 000 hehtaariin eli lähes 8 % kokonaispelto-alasta. Luomutuotannon edistämiseksi on tehty töitä tutkimuksessa, koulutuksessa, neuvonnassa, edunvalvonnassa ja maataloushallinnossa. Lukuisissa luomustrategioissa on asetettu joko määrällisiä tai muita tavoitteita luomutuotannolle. Näitä tavoitteita ei ole kuitenkaan saavutettu. Luomutuotteina markkinoille päätyy nykyisellä luomupeltoalalla tuotetusta tuotannosta vain osa, ja luomutuotteiden osuus kuluttajan ruokakorista on vain noin prosentin luokkaa. Eli jossain tuotantoketjun vaiheessa on ongelmia.

Luomutuotteiden kysyntä on nyt lähtenyt uuteen nousuun ja kotimaisella luomutuotannolla on vaikea vastata tähän kysyntään. Esimerkiksi luomulihan ja vihannesten kysyntä ylittää tarjonnan ja monilta kuluttajilta jää luomujoulukinkku haaveeksi tänäkin vuonna ja vihanneksissa turvaudutaan tuontituotteisiin.

Suomen Maabrändiä miettinyt työryhmä esitti luomutuotannon nostamista maatalouspoliittiseen keskiöön ja luomutuotanto-osuuden nostamista ruuantuotannossa 50 % vuoteen 2030 mennessä. Tavoite on kova ja toteutus tuntuu ensi kuulemalta utopistiselta. Kun ajatusta tarkastellaan lähemmin, huomataan, että se ei välttämättä ole täysin mahdoton kaikilla maataloustuotannon sektoreilla, mutta haastetta tavoitteen saavuttamisessa on.

Eteen nousee kysymys huoltovarmuudesta, riittääkö ruoka luomutuotettuna koko kansalle. Tämä on ymmärrettävää, koska ruoka on kuitenkin jokaisen ihmisen jokapäiväinen välttämättömyyshyödyke. Tehtyjen laskelmien valossa näyttäisi siltä, että peruselintarvikkeiden kysyntä pystyttäisiin tyydyttämään myös luomumenetelmiä käytettäessä. Peltoala ei siten olisi rajoittava tekijä peruselintarvikkeiden laajamittaisessa luomutuotannossa. Ruokailutottumuksia sen sijaan saatettaisiin joutua muuttamaan varsinkin lihan osalta. Optimaalisesti toteutetussa luomutuotannossa lihantuotanto ohjautuisi nautaeläinten lihaan ja sika- ja siipikarjan lihan osalta tuotanto olisi hyvin vähäistä. Tosin 50 % luomualalla iso osa lihasta olisi edelleen tavanomaisia menetelmiä käyttäen tuotettua.

Nautapohjaisen tuotannon vahvuus johtuu siitä, että apilanurmien viljely on luomutuotannon perusta Suomen ilmasto-oloissa ja nurmen hyödyntäminen ruuaksi märehäntien avulla. Suoraan ihmisravinnoksi tuotetun kasvisravinnon tuottaminen laajamittaisesti luomumenetelmillä taloudellisesti kilpailukykyisesti on haasteellista. Tämä johtuu osittain siitä, että lannoitusmekanismina viherlannoitus ei ole kovin tehokasta, ja ihmisravinnoksi soveltuvia typpiomavaraisia kasveja on niukasti (herne ja härkäpapu). Tällöin tuotannon tehokkuus integroituun kasvinviljely-kotieläintuotantosysteemiin verrattuna heikkenee merkittävästi. Kasvi ja kotieläintuotannon nykyistä voimakkaampi integraatio olisikin välttämätön edellytys luomutuotannon koko potentiaalın hyödyntämisessä.

Taloudellisesta näkökulmasta luomutuotanto ei nykyisessä toimintaympäristössä poikkea kovin oleellisesti muusta maataloustuotannosta. Markkinoilta saatavat tuottajahinnat kattavat vain osan tuotantokustannuksista. EU:sta ja kansallisesti maksetuista tuista muodostuu tilojen tuloista monissa tuotantosuunnissa noin puolet. Luomutuotannossa tukien osuus on tällä hetkellä tavanomaista tuotantoa hieman suurempi. Molemmat tuotantotavat tekevät laskennallisesti keskimäärin tappiota, mutta luomutuotannossa tappio on pienempi. Tosin tilojen välinen vaihtelu kannattavuudessa on suuri. Tukia uudelleen suuntaamalla luomutuotannon houkuttelevuutta voitaisiin parantaa, ja jos tavoitellaan 50 % luomutuotantoalaa, tämä lienee jossain määrin välttämätön toimenpide.

Luomutuotannon lisäämiselle ja suosimiselle esim. tukipolitiikassa on esitetty erilaisia ympäristöllisiä perusteita. Varsinkin luomutuotannon pienemmät vesistövaikutukset tuodaan usein keskusteluun. Tästä ei kuitenkaan ole vielä esittänyt tutkimustuloksia. Tässä suhteessa luomutuotanto on todettu ainakin osittain tavanomaista tuotantoa paremmaksi, mutta tällä sektorilla riittää vielä tekemistä. Onnistuessaan luomutuotannolla on potentiaalia ravinnekuormituksen vähentämisessä. Jos tuotannon integraatio ei parane kasvinviljelyn ja kotieläintuotannon kesken, kokonaiskuormitus ei lisääny, mutta ei tuoteyksikköä kohti laskettuna myöskään pienene.



Toteutuessaan skenaario 2 merkitsisi merkittävää typen hyväksikäytön tehostumista. Hehtaarikohtainen peltotaseen ylijäämä vähenisi noin puoleen (32 kg/ha vs. 61 kg/ha) ja satoyksikköäkin kohti kolmanneksen. Tehostuminen perustuu karjanlannan typen tehokkaaseen kierrättämiseen, sekä biologisen typensidonnan käyttöön nurmiviljelyssä ja valkuaisrehun tuotannossa. Tuotannon integraation ansiosta viherlannoituksesta voitaisiin luopua kokonaan. 20 % nykyistä korkeampi keskisato luomutuotannossa perustuisi ennen muuta lyhyempään nurmen ikään (2 v.), mikä viljantuotantoon integroituneessa karjataloudessa on mielekäs toimintatapa.

Skenaario 2:ssa kuvatut ravinnetaloushyödyt ovat kuitenkin voimakkaasti sidoksissa kasvintuotannon ja kotieläintalouden integraatioon. Mikäli tässä epäonnistutaan ja luomun typpitaloudessa joudutaan turvautumaan laajamittaiseen viherlannoitukseen, menetetään ainakin satoyksikköä kohti lasketut ravinnetaloushyödyt, koska kokonaiskuormitus pysyy jokseenkin samana, mutta tuotetun sadon määrä laskee viherlannoitukseen uhrattavan pinta-alan vuoksi. Pinta-alakohtaiset ravinnetaloushyödyt eivät vähenisi yhtä selvästi.

Biodiversiteettinäkökulmasta ja ilmastovaikutuksiltaan luomuviljely näyttäisi olevan tavanomaista viljelyä parempi tuotantomuoto. Laajamittaisessa luomutuotantotilanteessa biodiversiteetin ylläpitämiseksi tarvittavia nykyisentyypisiä ympäristötukeen sisältyviä toimenpiteitä voitaisiin todennäköisesti vähentää ja käyttää taloudelliset resurssit varsinaisen viljelyn tarpeisiin.

Puutarhatuotannon luonnonmukaisen alan laajentumiselle ei ole ylitsepääsemättömiä esteitä, vaan suurimpaan osaan nykyisistä luonnonmukaisen puutarhatuotannon ongelmista olisi ratkaisu löydettävissä, mikäli siihen vain olisi tutkimus-, koulutus- ja neuvontaresursseja. Nykyisessä tilanteessa luonnonmukaisen puutarhaviljelyn kehittämistyö on lähes yksinomaan yksittäisten viljelijöiden vastuulla. Se tekee luonnonmukaisesta tuotannosta tavanomaista tuotantoa suurempiriskistä toimintaa, sillä yksittäiset viljelijät kantavat vastuun uusien menetelmien toimimattomuudesta ja esiin tulevien ongelmien ratkomisesta. Tämä todennäköisesti vaikuttaa osatekijänä jatkuvasti supistuvaan luonnonmukaisen puutarhatuotannon alaan.

Toisena syynä luonnonmukaisen puutarhatuotannon alan pienenemiseen on heikot taloudelliset kannusteet. Luonnonmukainen puutarhatuotanto on lähes yksinomaan riippuvainen markkinoilta saatavista myyntituotoista, sillä kunnon satoon tähtäävässä luonnonmukaisessa tuotannossa luomutuen osuus kokonaistuotoista on pieni. Puutarhatuotannossa hehtaarilta saatavat tuotot ovat 5–50 -kertaiset peltoviljelyyn verrattuna, minkä vuoksi sama luonnonmukaisen tuen tukitaso perinteisten peltoviljelykasvien kanssa ei riittävästi korvaa lisääntyneitä kustannuksia eikä tuotannon suurempaa riskiä. Kolmantena syynä luonnonmukaisen puutarhatuotannon alan supistumiseen ovat tuotteiden jakelu- ja markkinointiongelmat. Pienenä, hyvin moninaisia tuotteita, erilaisia varastointiaikoja ja -lämpötiloja sisältävänä, ja maantieteellisesti hyvin hajallaan sijaitsevana sektorina tuotteiden jakelu toimivasti ja kustannustehokkaasti on hyvin haastavaa. Luonnonmukaisen puutarhatuotannon sektorin kasvu osaltaan todennäköisesti vähentää jakelu- ja markkinointiongelmia.

Valkuaisrehutarpeen tyydyttäminen on suurimpia haasteita laajamittaisen luomutuotannon toteuttamisessa. Varsinkin nykyisen ruokinnan intensiteetin ja samalla tuotostason ylläpitäminen kotieläintuotannossa merkitsee valkuaisrehun viljelytarpeen moninkertaistamista nykyiseen verrattuna. Luomutuotannossa valkuaisrehu olisi ensisijaisesti palkoviljoihin (herne, härkäpapu) pohjautuvaa. Öljykasvien (rypsi, rapsi) varaan nojaava luomuvalkuaisrehuntuotanto heikentäisi typpitalouden toimintaa, eli käytännössä johtaisi nykyistä laajempiin viherlannoituskasvustojen käyttöön. Valkuaisrehukasvien viljely ei nykyisessä tuokiympäristössä ole ollut viljelijöille taloudellisesti kannattava vaihtoehto, ja yhteisen maatalouspolitiikan uudistuksessakaan ei valkuaiskasvituotannolla ole merkittävään tuen lisäämiseen mahdollisuuksia. Luomutuotannon lisääminen 50 prosenttiin viljelyalasta vaatisi melko runsasta taloudellista panostusta. Jos operoitaisiin nykyisellä luomutuen tasolla, se merkitsisi noin 250 miljoonan euron tukitarvetta. Kun otetaan huomioon viljelijöiden halukkuus siirtyä luomuviljelyyn, olisi hehtaarituen todennäköisesti oltava huomattavasti suurempi, jotta puolet viljelijöistä siirtyisi luomutuotantoon.

---

## 10 Lähteet

---

- Agronet 2011. Agronet Luomu puutarhatuotanto. Saatavilla [www.agronet.fi](http://www.agronet.fi). Viitattu 4.10.2011.
- Alanen, E-L., Hyvönen, T., Lindgren, S., Härmä, O. & Kuussaari, M. 2011. Differential responses of bumblebees and diurnal Lepidoptera to vegetation succession in long-term set-aside. *Journal of Applied Ecology* 48: 1251-1259.
- Birkhofer, K., Bezemer, T.M., Bloem, J., Bonkowski, M., Christensen, S., Dubois, D., Ekelund, F., Fließbach, A., Gunst, L., Hedlund, K., Mäder, P., Mikola, J., Robin, C., Setälä, H., Tatin-Froux, F., Van der Putten & W.H. & Scheua, S. 2008. Long-term organic farming fosters below and aboveground biota: Implications for soil quality, biological control and productivity. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 2297-2308.
- Bengtsson, J., Ahnström, J. & Weibull, A-B. 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42:261-269.
- Cronberg, T. 2011. Luomu: Tehtävä Suomelle? Luomuinstituutti Mikkeliin. Selvittäjä Tarja Cronbergin raportti. 66 s.
- Ekroos, J., Piha, M. & Tiainen J. 2008. Role of organic and conventional field boundaries on boreal bumblebees and butterflies. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 124: 155-159.
- Ekroos, J., Hyvönen, T., Tiainen, J. & Tiira, M. 2010. Responses in plant and carabid communities to farming practises in boreal landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 135: 288-293.
- Evira 2010. Luomuhyväksytyt tuotantoalat 2010. Peruna ja tärkeimmät puutarhakasvit. la [www.evira.fi](http://www.evira.fi). Viitattu 4.10.2011.
- Evira 2011. Luomu. Saatavilla [www.evira.fi](http://www.evira.fi). Viitattu 1.6.2011.
- Fuller, R.J., Norton, L.R., Feber, R.E., Johnson, P.J., Chamberlain, D.E., Joys, A.C., Mathews, F., Stuart, R.C., Townsend, M.C., Manley, W.J., Wolfe, M.S., Macdonald, D.W. & Firbank, L.G. 2005. Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. *Biology Letters* 4:431-434.
- Grönroos, J. & Seppälä, J. 2000 (toim.). Maatalouden tuotantotavat ja ympäristö. Suomen ympäristö 431.
- Grönroos, J., Seppälä, J., Voutilainen, P., Seuri, P. & Koikkalainen, K. 2006. Energy use in conventional and organic milk and rye bread production in Finland. *Agriculture, ecosystems and environment* 117, 2-3: 109-118. doi:10.1016/j.agee.2006.03.022
- Granstedt, A., Schneider, Th., Seuri, P. & Thomsson, O. 2008. Ecological recycling agriculture to reduce nutrient pollution to Baltic Sea. *Biological agriculture & horticulture* 26, 3: 279-307
- Heinonen, S. 2010. Luomun toimialaraportti 2010. 44 s.
- Herzon, I., Ekroos, J., Rintala, J., Tiainen, J., Seimola, T & Vepsäläinen, V. 2011. Importance of set-aside for breeding birds of open farmland in Finland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 143:3-7.
- Hole, D., Perkins, S., Wilson, J., Alexander, I., Grice, P. & Evans, A. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122:113-130.
- Hyvönen, T. & Salonen, J. 2002. Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels - a six-year experiment. *Plant Ecology* 159: 73-81.

Hyvönen, T., Ketoja, E., Salonen, J., Jalli, H. & Tiainen, J. 2003. Weed species diversity and community composition in organic and conventional cropping of spring cereals. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 97: 131-149.

Hyvönen, T. 2007. Can conversion to organic farming restore the species composition of arable weed communities? *Biological Conservation* 137: 382-390.

Kasvistieto 2011. Puutarhatuotteiden hintatilastot.

Koikkalainen, K. 1996. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn suhteellinen kannattavuus. Maatalouden taloudellisen tutkimuslaitoksen tiedonantoja 210/1996. 58 s.

Koikkalainen, K., Vehkasalo, V., Linjakumpu, H. & Aakkula, J. 1998. Luomutuotannon kehittämissuhteet – taustamuistio kansallisen luomustrategian suunnittelun pohjaksi. MTT:n selvityksiä 6/98. 45 s.

Koivisto, A. 2004. Puutarhayritysten tuotantokustannusten seurantamallit. MTT:n selvityksiä 71. Kotimaiset kasvikset 2008. Kasvistase 2008.

Kuussaari, M., Hyvönen, T. & Härmä, O. 2011. Pollinator insects benefit from rotational fallows. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 143: 28-36.

Känninen J. 2011. Esitys Marjantuotanto seminaarissa Suonenjoella 22.9.2011. Mansikan tuholaistarkkailusta tunneli ja avomaatuotannossa, alustavia tuloksia.

Laitinen, E. K. 1986. Yrityksen tunnuslukuanalyysi. 185 s. Saarijärvi.

Lemola, R., Esala, M. & Turtola, E. 2010. Luomuviljelyn mahdollisuudet vesistökuormituksen vähentäjänä. Teoksessa: Hopponen, A. (toim.). Maataloustieteen Päivät 2010, 12.-13.1.2010, Viikki, Helsinki: esitelmä- ja posteritilaisuudet. Suomen maataloustieteellisen seuran tiedote 27: s. 63. <http://www.smts.fi/jul2010/esite2010/054.pdf>

Lötjönen, T., Muuttomaa, E., Koikkalainen, K., Seuri, P. & Klemola, E. 2004. Laajamittaisen luomutuotannon teknologia - taloudellinen toteutettavuus ja ekologinen kestävyys. *Maa- ja elintarviketalous* 44: 131 s. + 4 liitettä.

Maanmittauslaitos 2010. Kiinteistöjen kauppahintatilasto 1.1.-30.6.2010. SVT Hinnat 2010:2.

MMM. 2011. Ruoka ja uusiutuvat luonnonvarat – leipää ja hyvinvointia elinvoimaisesta luonnosta. Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan strategia 2011 – 2026. 4 s.

Niemi, J. & Rikkinen, P. (toim.) 2010. Maatalouspoliittisen toimintaympäristön ennakointi. Miten käy kotimaisen elintarvikeketjun? MTT. Raportti 7. 125 s. [www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti7.pdf](http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti7.pdf)

Nykänen, A. 1995. Typen ja fosforin huuhtoutuminen luonnonmukaisessa viljelyssä. Kirjallisuuskatsaus. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 14/95. Jokioinen 24 s.

Maabrändityöryhmän raportti 25.11.2010. Tehtävä Suomelle. Miten Suomi ratkaisee maailman viheliäisimpiä ongelmia. Consider it solved. 355 s.

MTT. 2011. Tunnusluvut. Saatavissa Internetissä: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kannattavuuskirjanpito/taustatiedot/Tunnusluvut>. Viitattu 3.11.2011.

Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. & Niggli, U. 2002. Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science* 296: 1694-1697.

Outa, P. 2003. Viljelykierron taloudellisen tuloksen arviointi. Teoksessa: Vanhala, P. (toim.). Luomuvihannesten viljelykiertojen hallinta. Onko viljelykiertosi nousukierre vai syöksykierre? MTT:n Selvityksiä 47.

Palojärvi, A., Alakukku, L., Martikainen, E., Niemi, M., Vanhala, P., Jørgensen, K. & Esala, M. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn vaikutukset maaperään. Maa- ja elintarviketalous 2: 88 s. + 2 liitettä.

Pietola, K.S. & Lansink, A.O. 1999. A Choice between Standard and Organic Farming Technologies in Finland. MTT:n Selvityksiä 4/99. 36 s.

Petersen, S.O., Regina, K., Poellinger, A., Rigler, E., Valli, L., Yamulki, S., Esala, M., Fabbri, C., Syväsalu, E. & Vinther, F.P. 2006. Nitrous oxide emissions from organic and conventional crop rotations in five European countries. *Agric. Ecosyst. Environ.* 112, 200–206.

Piha, M., Tiainen, J., Holopainen, J. & Vepsäläinen, V. 2007. Effects of land-use and landscape characteristics on avian diversity and abundance in a boreal agricultural landscape with organic and conventional farms. *Biological Conservation* 140: 50-61.

Pro Luomu 2011. Luomualan kasvu ja kehitysohjelma 2011-2015.

Puutarha & Kauppa 2011. Hintaseuranta.

Pyykkönen, P., Lehtonen, H. & Koivisto, A. 2010. Maatalouden rakennekehitys ja investointitarve vuoteen 2020. PTT työpapereita. 125. 24 s.

Rahtola M. 2011. Henkilökohtainen tiedonanto luonnonmukaisen puutarhatuotannon viimeaikaisesta kehityksestä 1.11.2011.

Robertson, G.P., Paul, E.A. & Harwood, R.R., 2000. Greenhouse gases in intensive agriculture: contributions of individual gases to the radiative forcing of the atmosphere. *Science* 289, 1922–1925.

Rundlof, M. & Smith, H.G., 2006. The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. *Journal of Applied Ecology* 43: 1121–1127.

Seuri, P. 2008. Key issue in nutrient recycling: Integration between crop and animal production - conclusion about BERAS-project. In: New insights into sustainable cultivation methods in agriculture : NJF seminar 418, Piikkiö, Finland, 17-19 September 2008. NJF Report 4, 3: p. 17.

Statistics Finland 2011. Greenhouse gas emissions in Finland 1990-2009. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol 15.4.2011. <http://www.stat.fi/greenhousegases>

Tietohaarukka 2011. Tilastotietoa elintarvikealasta. [www.ruokatieto.fi](http://www.ruokatieto.fi).

Tike 2009. Ravintotase 2008-

Tike 2010a. Maatilastollinen vuosikirja 2010. 270 s.

Tike 2010b. Puutarhayritysrekisteri 2009.

Tuovinen, T. 2011. Henkilökohtainen tiedonanto marja- ja hedelmäkasvien luonnonmukaisesta kasvin-suojelusta ja sen ongelmakohdista. 10.11.2011.

Turtola, E & Jaakkola, A. 1985. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus typen ja fosforin huuhtoutumiseen savimaasta. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 6/85. Jokioinen 43 s.

Turtola, E. & Jaakkola, A. 1987. Viljelykasvin ja lannoitustason vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen savimaasta Jokioisten huuhtoutumiskentällä v. 1983-1986. maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 22/87. Jokioinen 34 s.

Turtola, E., Lemola, R., Laitinen, P., Kiljala, J., Esala, M., Rämö, S., Huttu, S., Joki-Tokola, E., Hakkola, H. & Lehto, E. 2005. Ympäristökuormitus luonnonmukaisessa viljelyssä. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Jokioinen.

Työryhmäraportti 28.6.2011. Ehdotus Helsingin yliopiston ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen yhteistyöksi luomutuotannon ja kestävän elintarviketalouden tutkimuksessa. Helsingin yliopisto ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus.

Vepsäläinen, V., Tiainen, J., Holopainen, J., Piha, M. & Seimola, T. 2010. Improvements in the Finnish agri-environment scheme are needed in order to support rich farmland avifauna. *Annales Zoologici Fennici* 47: 287-305.

Ylivainio, K., Esala, M. & Turtola, E. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat. Kirjallisuuskatsaus. *Maa- ja elintarviketalous* 12. 74 p.

Ylivainio, K., Nikunen, U., Turtola, E. 2009. Peltojen viljavuuden kehitys Pohjanmaan ja Hämeen luomutiloilla. Teoksessa: Turtola, E. & Ylivainio, K. (toim.). Suomen kotieläintalouden fosforikierto – säätöpotentiaali maataloilla ja aluetasolla. *Maa- ja elintarviketalous* 138: s. 161-189. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met138.pdf>

YMP 2011. Yhteisen maatalouspolitiikan (YMP) uudistus pääpiirteissään. MEMO/11/685. Bryssel, 12.10.2011.

MTT TEKEE TIETEESTÄ ELINVOIMAA

# MTT RAPORTTI<sub>36</sub>

[www.mtt.fi/julkaisut](http://www.mtt.fi/julkaisut)

MTT Raportti -verkkojulkaisusarjassa julkaistaan maatalous- ja elintarviketutkimusta sekä maatalouden ympäristötutkimusta käsitteleviä tutkimusraportteja. Lukijoille tarjotaan tietoa MTT:n kaikilta tutkimusaloilta eli biologiasta, teknologiasta ja taloudesta.

MTT, 31600 Jokioinen.

Puh. (03) 4188 2327, sähköposti [julkaisut@mtt.fi](mailto:julkaisut@mtt.fi)

