

Biotalousketjujen ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys

Katri Joensuu, Maija Järvinen, Taija Sinkko (toim.)



Biotalousketjujen ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys

Kirjallisuuskatsaus

Katri Joensuu, Maija Järvinen, Taija Sinkko (toim.)

ISBN: 978-952-487-595-0

ISSN 1798-6419

URN: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-487-595-0>
<http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti184.pdf>

Copyright: MTT

Toimittajat: Katri Joensuu, Maija Järvinen, Taija Sinkko

Julkaisija ja kustantaja: MTT Jokioinen

Julkaisuvuosi: 2014

Kannen kuva: [Katri Joensuu](#)

Biotalousketjujen ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen kestävyys

Kirjallisuuskatsaus

Katri Joensuu¹⁾, Maija Järvinen²⁾, Taija Sinkko¹⁾ (toim.)

¹⁾ MTT Biotekniikka- ja elintarviketutkimus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

²⁾ MTT Taloustutkimus, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Tiivistelmä

Tämä raportti on katsaus biotalousketjujen ekologiseen, sosiaaliseen ja taloudelliseen kestävyteen yleisen kirjallisuuskatsauksen sekä esimerkkiketjujen kautta. Katsaukseen valitut esimerkkiketjut ovat agrometsätalous (agroforestry), erikoiskasvit, kalatalous, kasvikset, liha (sika ja siipikarja), maito, metsätalous ja viherrakentaminen.

Kestävyydelle on olemassa useita erilaisia määritelmiä, mikä osaltaan vaikeuttaa yleisesti hyväksytyjen arviointitapojen ja mittareiden muodostumista. Kestävän toiminnan arvioimiselle on kuitenkin luotu useita viitekehyksiä ja arviointivälineitä, vaikkei yhteisymmärrystä ole saavutettu siitä, millainen mittaristo tai indeksi voisi parhaiten kuvata kestävyttä. Ekologisen kestävyden viitekehykset jättävät monesti sosiaalisen ja taloudellisen kestävyden vähälle huomiolle tai täysin huomiotta. Sosiaalisen kestävyden viitekehykset puolestaan harvoin huomioivat pelkästään sosiaalisen ulottuvuuden, vaan ne ottavat useimmiten huomioon myös talous- ja/tai ympäristönäkökulmat.

Lähes kaikissa ekologisen kestävyden viitekehyksissä esiintyi useita ympäristöindikaattoreita. Viitekehyksissä yleisimmin esiintyvät indikaattorit riippuivat siitä mihin tarkoitukseen viitekehys oli luotu. Esimerkiksi tilatason viitekehyksissä yleisimpiä olivat energiankäyttö, biodiversiteetti, veden käyttö, maan orgaaninen aines ja veden laatu. Elintarviketeollisuutta ja kauppaa käsittelevissä viitekehyksissä yleisimmät indikaattorit puolestaan olivat energian ja veden käyttö sekä jätteiden määrä.

Sosiaalisista indikaattoreista useimmin nousivat esiin koulutus ja osaaminen, joka ohitti jopa työturvallisuuden ja työtaturmat. Sosiaalisen kestävyden numeeriseen arviointiin liittyy suuria haasteita, sillä se sisältää myös laadullisia arvoja. Tästä huolimatta monissa viitekehyksissä on pyritty kehittämään laskennallisia indikaattoreita ja jopa indeksityylisiä mittareita, jotka ilmaisisivat sosiaalista kestävyttä vertailukelpoisella ja numeerisella tasolla.

Yleisimpiä taloudellisia indikaattoreita olivat tulotaso, kannattavuus ja pääoma. Kaksi viimeistä kertovat yrityksen omasta vakavaraisuudesta, kun taas tulotaso on vahvasti sosiaalinen mittari, jota hyödynnetään usein yhteiskunnallisella tasolla. Taloudellisille mittareille on usein tyypillistä painottua yritystasolla taloudelliseen menestykseen itsessään, mistä taloudellisen kestävyden arviointia usein kritisoidaan. Toisaalta taloudellinen näkökulma on usein mukana myös sosiaalisia ja ympäristönäkökulmia arvioitaessa.

Kestävyden arvioinnin menetelmät vaihtelevat suuresti eri biotalousketjujen välillä. Ketjukohtaisessa tarkastelussa tulikin selväksi, että yleispätevän viitekehyksen soveltaminen näille kaikille ei ole mahdollista, koska jokaisella tuotannonalalla on omat erityispiirteensä. Ketjun toimijoiden vahva osallistuminen niin menetelmien valintaan, tiedon käsittelyyn kuin tulosten tulkintaan on välttämätöntä käyttökelpoisten ja tarkoituksenmukaisten viitekehysten ja arviointimenetelmien luomiseksi.

Avainsanat:

kestävä kehitys, biotalous, ekologinen kestävyys, sosiaalinen kestävyys, taloudellinen kestävyys

Ecological, social and economic sustainability in bio-economy chains

Literature review

Katri Joensuu¹⁾, Maija Järvinen²⁾, Taija Sinkko¹⁾ (eds.)

¹⁾ MTT Biotechnology and Food Research, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

²⁾ MTT Economic Research, Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki

Abstract

This report is a review of ecological, social and economic sustainability based on literature review and case examples. In this study, the case examples are agroforestry, special plants, fishing industry, vegetables, meat (pork and poultry), milk, forestry and landscaping.

There are several different definitions for sustainability, which makes it difficult to create generally accepted assessment methods and indicators. However, there are existing frameworks and assessment tools to assess sustainable activity despite the fact that there is not common understanding what kind of indicators or indexes are the best to describe sustainability. Social and economic sustainability are often neglected or completely ignored in many ecological sustainability frameworks. In case of social sustainability frameworks, in contrary to ecological frameworks, they seldom take into account only social aspects, but in most cases take into account also economic and/or environmental aspects.

Almost all ecological sustainability frameworks contain several environmental indicators. The most common indicators depend on the purpose of the framework. For example, on farm level the most common indicators were energy consumption, biodiversity, water consumption, soil organic matter and water quality. As for food industry and trade, the most common indicators were energy and water consumption, and waste production.

The most common social indicators were education and know-how, which were even more common than occupational safety and accidents. There is a big challenge to evaluate social sustainability quantitatively, because it contains also qualitative values. Despite of that, in many frameworks there was an aim to develop quantitative indicators and even indexes to express social sustainability on a comparable and numerical level.

The most common economic indicators were income level, profitability and capital. The last two express good financial standing of company, when income level is more social indicator, which could often be used in community level. It is typical to economic indicators that they focus on economic success of company, and they often get criticism of that. On the other hand, economic point of view is often taken into account when assessing social and environmental aspects.

Sustainability assessment methodologies vary a lot between different bio-economy chains. During literature review of case examples, it was observed that it is not possible to create one common framework that could be used for all case examples, because all production fields have their own special characteristics. To create useful and suitable frameworks and assessment methodologies, it is essential that there is strong participation of interest groups to methodology selection, data processing and interpretation of results.

Keywords:

sustainability, ecological sustainability, social sustainability, bioeconomy

Alkusanat

Tämä toimitettu kirjallisuuskatsaus on osa MTT:n Biotalousketjujen kestävyys arviointi ja edistäminen (BioKesti) –hanketta. Katsauksen tavoitteena on tarjota yleiskuva ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyys käsittelystä kirjallisuudessa biotalouden näkökulmasta, millaisia indikaattoreita arvioinnissa voidaan käyttää ja miten kestävyyttä voidaan mitata. Biotalousketjuilla tarkoitetaan tässä katsauksessa kaikkien biologista alkuperää olevien tuotteiden tuotantoketjuja.

Katsaus jakaantuu kahteen osaan: yleiseen kirjallisuuskatsaukseen ja esimerkkiketjuihin. Ensimmäisessä luvussa erikoistutkija Pasi Heikkurinen käy läpi kestävyys käsitteen merkityksiä ja historiaa. Toinen luku perehdyttää esimerkkien avulla kestävyys arviointiin ja mittaamiseen. Luvussa 3 käydään yksityiskohdaisesti läpi ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyys määritelmiä, arviointimenetelmiä ja mittaristoja. Tämän yleisen osan kirjoittajat ovat tutkijat Katri Joensuu, Maija Järvinen, Anu Reinikainen ja Inkeri Riipi, sekä vanhempi tutkija Jaana Kotro. Luvussa 4 tarkastellaan kestävyys arviointia tiettyjen biotalousketjujen näkökulmasta. Esimerkkiketjuiksi on valittu agrometsätalous (agroforestry), erikoiskasvit, kalatalous, kasvikset, liha (sika ja siipikarja), maito, metsätalous ja viherrakentaminen.

Esimerkkiketjujen kirjoittajat ovat:

- Agrometsätalous: vanhempi tutkija Rainer Peltola
- Erikoiskasvit: erikoistutkija Marjo Keskitalo
- Kalatalous: tutkija Anu Reinikainen, tutkija Tiina Mattila ja tutkija Frans Silvenius
- Kasvikset: vanhempi tutkija Terhi Suojala-Ahlfors, projektipäällikkö Maarit Heinonen, vanhempi tutkija Jaana Laamanen, tutkija Tiina Mattila ja erikoistutkija Irene Vänninen
- Liha (sika ja siipikarja): tutkija Taija Sinkko ja tutkija Katri Joensuu
- Maito: erikoistutkija Terhi Latvala
- Metsätalous: tutkija Taija Sinkko ja tutkija Lotta Heikkilä
- Viherrakentaminen: tutkija Eeva-Maria Tuhkanen, vanhempi tutkija Marja Uusitalo, tutkija Merja Hartikainen ja vanhempi tutkija Sirkka Juhanoja.

Sisällysluettelo

1 Johdanto kestävyteen.....	7
1.1 Kestävyden käsitteen tausta	7
1.2 Vahva ja heikko kestävyys	8
1.3 Käsitteen käyttäjistä ja käyttötavoista	8
1.4 Tehostamisen ongelma.....	9
1.5 Talouspoliittinen kytkös ja muutostarve	10
2 Kestävyden arviointi ja mittaaminen.....	12
2.1 Kestävyden indikaattorit	12
2.2 Kansainvälinen esimerkki kestävyden viitekehyksestä.....	13
2.3 Kotimainen esimerkki yritystason kriteereistä kestävyden edistämiseksi.....	15
3 Kestävyden osa-alueet.....	17
3.1 Ekologinen kestävyys.....	17
3.1.1 Ekologisen kestävyden indikaattorit biotalousketjuissa.....	17
3.1.2 Arviointi- ja mittaamistavat	19
3.1.3 Tulosten jatkokäsittely ja esitystapa.....	20
3.2 Sosiaalinen kestävyys.....	20
3.2.1 Sosiaalisen kestävyden arviointi ja mittaaminen	21
3.2.2 Yleisimpiä sosiaalisen kestävyden indikaattoreita	22
3.3 Taloudellinen kestävyys.....	25
3.3.1 Taloudellisen kestävyden arviointi ja mittaaminen.....	25
4 Kestävyden arviointi esimerkibiotalousketjujen näkökulmasta	27
4.1 Agrometsätalouden (agroforestry) sosiaalinen kestävyys.....	27
4.2 Peltoerikoiskasvituotannon kestävyden arviointi.....	29
4.3 Ympäristö- ja sosioekonomiset indikaattorit kalataloudessa	32
4.4 Kasvisten tuotannon kestävyden arviointi.....	33
4.5 Lihantuotannon kestävyys.....	35
4.6 Maitoalan kestävyden viitekehystä	37
4.7 Metsätalous	40
4.8 Viherrakentaminen	42
4.9 Esimerkkien yhteenveto	44
5 Yhteenveto.....	46
6 Kirjallisuus	48
Liitteet	55
Liite 1. Koontitaulukko	55
Liite 2. Sosiaaliset indikaattorit prosessiteollisuudessa	56
Liite 3. Kestävän maidontuotannon periaatteet.....	59

1 Johdanto kestävyteen

Pasi Heikkurinen

1.1 Kestävyyden käsitteen tausta

On toki mahdotonta sanoa kuka käytti kestävyiden käsitettä ensimmäinen kerran. Luultavasti ensimmäiset käyttäjät ovat olleet konkreettisten ammattien harjoittajia, kuten maanviljelijöitä ja rakentajia. Kestävyyden käsitteen käyttötavat ja -tarkoitukset ovat varmastikin olleet niin poikkeavia käsitteen nykykäytötyhteuksista, että ei liene tarpeellista käyttää liialti aikaa käsitteen etymologisiin ja kulttuurihistoriallisiin perustuksiin. Tärkeää kuitenkin lienee huomioida, että käsitettä on jo muinoin mitä todennäköisimmin käytetty kuvaamaan tietyn asian tai esineen ominaisuutta. Kestävyys ominaisuutena ilmeisemmin viittaa siihen, että jokin asia tai esine kestää, eli pysyy kasassa. Rakentaja on esimerkiksi voinut rakentaa sillan ja kertoa sen kestävyiden olevan hyvä, tai maanviljelijä on tohtinut luonnehtia työvälaineitään kestäviksi, mikäli ne ovat pysyneet ehjinä.

Kaupungistumisen, taloudellisen kehityksen, ja kansainvälistymisen myötä yhä harvempi toimija työskentelee maatalouden tai rakentamisen parissa. Teollinen vallankumous on mahdollistanut koneiden ja laitteiden laajamittaisen käyttöönoton, ja näin vapauttanut ihmisiä konkreettisesta työstä käsitteelliseen työhön, kuten toimimaan tutkimuksen ja tuotekehityksen sekä talouden ja politiikan parissa. Halvan energian aikakaudella, jolloin pääasiassa öljy on mahdollistanut tuotannon ja kulutuksen kiihdyttämisen (Salminen & Vadén, 2012), asioiden kestävyys ei ole ollut keskiössä. Itse asiassa on jopa väitetty, että varmistukseen kysynnän jatkuvuuden, useat valmistajat ovat tarkoituksenmukaisesti heikentäneet tuotteidensa kestävyttä (Guiltinan, 2009). Kuuluisimmat esimerkit koskevat sukkahousujen ja sähkölamppujen valmistajia. Fossiilitalouden aikana kestävyiden käsite lienee ollut vain harvoille merkityksellinen, vaikka laatu-tietoisuuden myötä useat kuluttajat ovat alkaneet kiinnostua hyödykkeiden (kuten vaatteiden ja kodinkoneiden) kestävydestä — juuri niiden ”kasassapysymisen” ja käyttöiän kautta. Kiinnostus kestävyiden käsitteeseen on herännyt myös muodikkaan kestävyysurheilun kautta, jossa käsitteellisen työn ruumiillisia sekä henkisiä haittavaikutuksia useasti hoidetaan ja ennaltaehkäistään. Siinä kestävyidellä ilmenetään yksilön hyvää fyysistä kuntoa, ja sitä mitataan harrastajan siirtymämatkojen pituudella sekä siihen käytetyllä ajalla.

Politiikan, tutkimuksen ja yhteiskunnallisen keskustelun piiriin kestävyiden käsite tuli laajamittaisesti Yhdistyneiden kansakuntien vuonna 1987 julkaiseman raportin myötä (Brundtland, 1987). Silloisen Norjan pääministerin Gro Harlem Brundtlandin vetämässä työryhmässä nostettiin esille huoli tulevista sukupolvista ja maailman köyhistä kestävä kehitys käsitteen kautta. YK:n raportin mukaan ihmiskunnan kehityksen tulisi olla kestävä siten, että sen avulla voitaisiin tyydyttää nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta tyydyttää omat tarpeensa. Nykyhetken tarpeiden tyydyttämisellä ei tarkoitettu länsimaisten ihmisten vaurauden lisäämistä entisestään vaan erityisesti maailman köyhimpien perustarpeiden huomioon ottamista ja tyydyttämistä. Kuriositeettina voidaan todeta, että Maailmanpankin optimistisen arvion mukaan vielä vuonna 2015 (eli 27 vuotta Brundtlandin raportin jälkeen) noin miljardi ihmistä tulee elämään äärimmäisessä köyhyydessä, eli alle 1,25 dollarilla päivässä (World Bank, 2014). Globaalin sosiaalisen oikeudenmukaisuuden lisäksi raportissa annettiin merkittävä huomio ekologiselle kestävyidelle, joka kohdistui erityisesti luonnonresurssien säilyttämiseen, päästövähennyksiin, ja jätemäärän minimointiin sekä ekosysteemien suojelemiseen kokonaisuudessaan, jotta edellytykset elämälle säilyisivät. Raportissa todetaan itsekriittiseen sävyyn, että ”lainaamme luonnonpääomaa tulevilta sukupolvilta ilman aikomusta ja mahdollisuuttakaan maksaa takaisin. He saattavat tuomita meidät tuhlaavista elämäntavoistamme, mutta he eivät voi koskaan periä velkojaan takaisin¹”. Raportin mukaan meidän tu-

¹ Sivulla 14.

lisikin säilyttää tietty määrä luonnonvaroja ja turvata ekosysteemien kestävyys, joista globaali talous on riippuvainen².

1.2 Vahva ja heikko kestävyys

Brundtlandin työryhmän ja raportin laatijoiden maailmanlaajuinen huoli nykyisten sekä tulevien sukupolvien mahdollisuuksista elää merkityksellistä elämää saattoi olla vilpitön. Mene ja tiedä. Raporttia on kuitenkin kritisoitu kovasti monestakin syystä. Tarjottu kestävyuden yleinen määritelmä on ensinnäkin koettu liian abstraktiksi sovellettavaksi käytäntöön (Lele, 1991). Toiseksi, käsitteen käyttö raportissa on nähty epä johdonmukaiseksi (Hueting, 1990). Tähän kritiikkiin on helppo yhtyä. Lukijalla jääkin epäselvyyden lisäksi paljon tulkinnan varaa koskien käsitteen sisältöä, kuten sen yhteyttä talouskasvuun.

Vuonna 1992 ilmestyneessä tutkimuksessa käytiin läpi 60 erilaista määritelmää kestävyydelle (Pezzey, 1992). Ne erosivat toisistaan juuri talouskytköksen osalta, tai tarkemmin ottaen, ihmisen tuottaman pääoman ja luonnonpääoman substituutiomahdollisuudesta. Toisin sanoen, käsitteellistämisen eroavaisuus koski siis taloudellisen pääoman, ekologisen pääoman, ja sosiaalisen pääoman keskinäisiä suhteita. Tämän tutkimuksen jälkeen kestävyuden käsite jakaantuikin kahteen merkitykselliseen käyttöyhteyteen, niin kutsuttuun heikkoon ja vahvaan kestävyteen (Pearce, 1993). Ensimmäisessä käyttöyhteydessä, niin kutsutussa *heikossa kestävydessä*, taloudellinen, sosiaalinen, ja ekologinen pääoma ovat substituutteja keskenään, eli yhden pääoman lisääntymisellä voidaan korvata toisen pääoman vähentymistä. Tämä ajatusrakennelma on usein havainnollistettu kuviolla, jossa kolme rengasta on asetettu päällekkäin siten, että ympyröiden yhteisen leikkauspisteen keskelle asettuu kestävyys, tai tarkemmin ottaen kestävyuden käsite. Koska luonnonpääoma (sisältäen eläin-, kasvi-, ja mineraalikunnan objektit sekä niitä koskevat prosessit) on tämän käsitteellistämisen mukaan korvattavissa ihmisen tuottamalla pääomalla (kuten erinäisillä varallisuuden muodoilla ja koneilla sekä laitteilla), luonnonpääoman käytön rajoittamista ei koeta tarpeelliseksi. Taloudellisen toiminnan kasvattaminen ja kiihdyttäminen, joka perustuu luonnonpääoman käyttöön, voi näin ollen jatkua ilman rajoja.

Kestävyuden käsitteen toinen yleinen käyttöyhteys, niin kutsuttu *vahva kestävyys*, on lähes vastakkainen heikolle kestävyydelle. Siinä taloudellinen, sosiaalinen, ja ekologinen pääoma ovat keskenään ainoastaan toisiaan täydentäviä. Näin ollen, eri pääomien lajit eivät voi korvata toinen toisiaan. Tätä asetelmaa on usein havainnollistettu kuviossa, jossa kolme rengasta on asetettu sisäkkäin. Kuviossa uloimmainen ympyrä kuvaa ekosysteemiä ja sen ekologista pääomaa, keskimäinen sosiaalista kenttää ja sosiokulttuurista pääomaa, ja sisimmäinen talousjärjestelmää ja sen tuottamaa pääomaa. Koska ihmisen tuottama pääoma (sisältäen taloudellisen ja sosiaalisen pääoman) ei voi tämän käsitteellistämisen mukaan korvata luonnonresursseja ja -prosesseja, tulee luonnonpääomaa suojella ja säästää nykyisille ja tuleville sukupolville. Paikalliset ja globaalit ekosysteemit asettavat näin ollen rajat taloudellisen toiminnan kasvattamiselle ja kiihdyttämiselle.

1.3 Käsitteen käyttäjistä ja käyttötavoista

Harva henkilö kertoo avoimesti edustavansa heikon kestävyuden käsitteellistämistapaa. Tähän syitä voi oikeastaan olla kaksi. Ensimmäisen vaihtoehto on se, että henkilö käsitteellistää kestävyuden heikon kestävyuden kautta, mutta ei ole tietoinen siitä. Hän ei siis tiedä, että hänen tapansa käsitteellistää on nimetty heikoksi kestävyudeksi. Toinen vaihtoehto taas on se, että henkilö tuntee kyseisen keskustelun ja sen sisältämän käsitteellisen eron, mutta haluaa syystä tai toisesta olla käyttämättä heikon kestävyuden käsitettä. Syitä tähän voidaan vain arvailla, mutta motiivi on todennäköisesti joko erottelun kokeminen epärelevantiksi, tahallinen käsitteellisen sekaannuksen luominen, pyrkimys epälapinäkyvyyteen, tai käsitteellinen laiskuus. Joistakin näistä syistä johtuen, heikon kestävyuden kirjallisuutta ja keskustelua ei löydy sen omalla nimellä vaan se on usein naamioitunut yleisen kestävyys käsitteen taakse. Selvyyden vuoksi olisi-kin hyvä aina kysyä kestävyuden käsitteen käyttäjältä, että mitä hän sillä tarkoittaa, tai tiedustella rohkeasti suoraan, että onko kyseessä niin sanottu heikko kestävyys.

² Sivulla 20.

Joka tapauksessa kaikilta yhteiskunnan osa-alueilta, niin yksityisen, julkisen kuin kolmannenkin sektorin ihmisistä löytyy heikon kestävyuden käsitteen käyttäjiä. Poliitiikan ammattilaiset tuntuvat käyttävän heikon kestävyuden käsitteellistämistä silloin kun se palvelee heidän puolueensa politiikkaa tai mahdollista henkilökohtaista agendaansa. Yksi konkreettinen esimerkki tästä on politiikka, jossa tavoitellaan talouskasvua ja mainostetaan sen tuottamia hyötyä kansakunnalle, vaikka tiedetään, että se tuhoaa luonnonpääomaa ja luo velkaa tuleville sukupolville. Kyseiset poliitikot eivät tunnu piittaavan siitä tieteellisestä tosiasiasta, että talouden kasvu (bkt:llä mitattuna) korreloi sekä luonnonresurssien käytön lisääntymisen että hiilidioksidipäästöjen kasvun kanssa (Jackson, 2011). Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneeli IPCC:n ilmastomuutoksen perimmäinen syy väestön kasvun lisäksi on juuri talouskasvu (IPCC, 2014). Yksinkertaistettusti: mitä enemmän kasvua taloudellisessa pääomassa, sitä enemmän tuhoa luonnonpääomassa. Tämän harmillisen yhteyden irtikytkentämahdollisuudesta on valitettavan vähän empiiristä tutkimusnäyttöä.

Monia yritysihmisiä taas ei kiinnosta kestävyuden käsite muun kuin taloudellisen hyödyn näkökulmasta (Haddock-Fraser & Tourelle, 2010), ja kestävyys suomalaisissa yrityksissä ymmärretäänkin juuri heikkona kestävyyttenä (Laine, 2005). Yritysjohtajille on vaikea selittää miksi yrityksen tulisi osallistua vahvan kestävyuden mukaiseen toimintaan, jos ei tuoda kilpailukykyä ja taloudellista kasvupotentiaalia. Talouden kontekstissa kestävyys tulee siis harmillisen usein, tai oikeastaan lähes aina, käsitteellistetyksi heikon kestävyuden kautta. Käsitteen käyttäjät näkevät kestävyudessa taloudellisen mahdollisuuden, koska yritys, joka on (heikosti) kestävä, tekee kustannussäästöjä ja parantaa imagoaan. Tuotteita ostavat kuluttajat ovat myös heikon kestävyuden asialla, sillä monet heistä ovat erehtyneet luulemaan, että ostamalla erilaisia merkittyjä tuotteita ja palveluja pystyisi tukemaan tulevien sukupolvien hyvinvointia. Tosiasiassa kuluttaminen on juuri sitä, joka heikentää kestävyyttä. Ainoa keino lisätä ekosysteemin kestävyyttä on tällä hetkellä vähentää sen kokonaiskuormittavuutta, eli kulutusta.

Otetaan esimerkiksi kestävyysmerkitty puuvillapaita, jonka tuottamiseen on kulutettu vähemmän luonnonvaroja kuin ei-kestävyysmerkityn paidan tuottamiseen. Kaupassa kuluttaja saattaa hairahtua luulemaan, että on kestävä ostaa kestävyysmerkitty paita, mutta näin ei kuitenkaan ole. Nykyisessä ylikulutuksen tilanteessa, kestävää olisi jättää paita ostamatta ja täten vähentää kulutuksen absoluuttista määrää. Toisaalta voidaan ajatella, että vähemmän luonnonvaroja kuluttaneen paidan ostaminen on kestävämpää kuin tavanomaisen. Tässä kuitenkin ongelmaksi nousee kestävyuden käsitteellistäminen suhteellisenä määreenä. Jonain sellaisena sosioekologisen kokonaisuuden ominaisuutena, jota kohti voidaan edetä resurssitehokkuutta lisäämällä, ja ilman, että luonnonpääoman absoluuttisesta määrästä tulisi huolehtia.

1.4 Tehostamisen ongelma

Taloustieteissä resurssitehokkuuden problematiikkaan on tarkasteltu muun muassa Jevonsin paradoksin kautta (Jevons, 1906). Tehokkuuden lisääminen resurssien säästämisen näkökulmasta voi olla paradoksaalista, sillä se voi johtaa resurssin suurempaa käyttöasteeseen. Toisin sanoen, teknologian kehityksen myötä, tehokkuuden kasvu (tietyn resurssin käytön osalta) ei välttämättä säästäkään resurssia niin paljon kuin tehokkuus lisääntyy vaan voi jopa lisätä resurssin kulutusta. Useat ympäristötaloustieteilijät kuitenkin uskovat, että resurssitehokkuuden lisääntyessä kulutus vähenee ja kestävyys lisääntyy (Alcott, 2005). Sama pätee varmasti politiikkaan, yritys- ja kulutusmaailmaan, siinä missä kestävyydestä ollaan kiinnostuneita. Syyt tämän tehostamisen paradoksin olemassaoloon johtuvat niin sanotusta ripari-efektistä, jossa yhdessä hetkessä säästetty resurssi ponnahtaa takaisin kulutuksen piiriin toisena hetkenä. Otetaan esimerkiksi tietty laite tai prosessi, joka onnistuu tehostamaan maataloustraktorin moottoria ja mahdollistaa täten 50 litran säästön öljypohjaisen polttoaineen käytössä. Tämä säästön mahdollisuus ei kuitenkaan vielä tarkoita, että 50 litraa todella säästyisi. Tämä ensinnäkin siitä syystä, että maatalousyrittäjä saattaa säästettyään polttoainetta ajaa traktorillaan entistä enemmän, jolloin ainoastaan osa (esimerkiksi 40 litraa) resurssista todella säästynee. Tai yrittäjä voi käyttää säästettyään nyt 10 litraa polttoainetta asuintalonsa ja navettansa lämpöasteen nostamiseen talvella. Tai yrittäjä voi päättää lähteä lomamatkalle etelään säästettyään myös kustannuksissa, jolloin 10 litraa polttoainetta tulee käytetyksi jo automatkalla lentokentälle. Tämä 10 litran erotus (tai enemmän tai vähemmän) on se määrä, joka siis ponnahtaa takaisin kulutukseen. Vaikutuksen määrä voi toki vaihdella suurestikin.

Näissä esimerkeissä, joissa vaikutus kohdistuu samaan resurssiin kuin jota tehostaminen alun perin säästi, voidaan puhua saman resurssin ripariefektistä. Ripariefekti voi myös vaikuttaa jonkin muun resurssin kuluksen kasvuun, kuten biopolttoaineen tai kivihiilen, riippuen siitä miten käyttäjä päättää käyttää taloudelliset resurssit, jotka säästöstä koituu. Tällöin kyseessä on ripariefekti muuhun resurssiin kuin mistä alkuperäinen säästö oli peräisin. Ehkäpä kaikista epäsuorin ja salakavalin ripariefekti tulee pankkitalletuksen kautta, jossa pankki sijoittaa säästöt valittuun, resurssien kuluttavaan kohteeseen. Tämä on systeemitason ripariefekti.

Lisääntynyt kysyntä on seurausta juuri ripariefektistä, joka mitätöi tehokkuuden tuottamat 'hyödyt' osittain ja kokonaan (Santarius, 2012). Tästä johtuen tehokkuusajattelulla, ja vielä yhdistettynä markkinamekanismeihin, on vakavia rajoitteita luontopääoman säilyttämisen näkökulmasta. Näin ollen, tulevien sukupolvien tarpeista vastaaminen edellyttää käyttökiintiöitä ja säännöstelyä luonnonresursseille sekä talouskasvutavoitteista luopumista.

Osa kestävyiden käsitteen käyttäjistä uskoo niin sanottuun absoluuttiseen irtikytkentään, jossa taloudellisen pääoman lisääntyminen voidaan irrottaa täysin luonnonpääoman kulumisesta. Se on kuitenkin mahdollista Jevonsin paradoksin lisäksi kahdesta muusta syystä. Ensinnäkin, "energian ja rahatalouden kytkös on niin syvä, että nykytuotoinen rahatalous voidaan nähdä suorana seurauksena helpon energian, ennen kaikkea öljyn, kaupallisesta valjastamisesta" ja toiseksi, koska "teollisuusmaissa tehdyt havainnot suhteellisesta irtikytkennästä näyttävät perustuvan energian nettotuonnin sivuuttamiseen tai aliarviointiin" (Turunen & Ulvila, 2010). Esimerkkinä tästä on Euroopan metsäpolitiikka, jonka on väitetty olevan kestävällä tasolla, koska metsää kasvaa enemmän kuin sitä kaadetaan. Tosiasia on kuitenkin se, että Euroopan metsänkasvatus on näennäisesti kestävällä tasolla ainoastaan siitä syystä, että suuri osa Euroopassa käytetystä puusta kasvatetaan ja kaadetaan Euroopan ulkopuolelta. Kestävyiden käsitteen ymmärtäminen edellyttääkin tarkastelua usealla eri tasolla. On järjetöntä väittää ja määrittää kestävyttä jollekin asialle, toiminnalle tai prosessille, jos ekosysteemitason tarkastelua ei ole huomioitu käsitteellistämässä.

1.5 Talouspoliittinen kytkös ja muutostarve

Kestävyys vahvan kestävyiden käsitteilyssä antaa selkeän perustan tarkastella kestävyttä kestävästi. Vahvalle kestävyydelle on selkeät empiiriset ja teoreettiset perustelut (Latouche, 2010), joiden suurimpina käyttöön oton esteinä tuntuvat tällä hetkellä olevan uusliberaali talouspoliittinen ideologia. Johtoajatukset vapaista markkinoista ja vaihdannasta sekä pyrkimys talouskasvuun tuntuvat kulkevan vahvasti ristiin kestävyiden käsitteen kanssa. Aikana, jolloin tarvitsimme rajoituksia luonnonpääoman käyttöön (eli luonnonpääomapolitiikkaa), saamme tilalle talouspääomapolitiikkaa, joka kiihdyttää luonnonpääoman hupenemista taloudellisen toiminnan vapauttamisen ja markkinamekanismien keinoin (esim. Hayek, 1998). Tätä tuotantokeskeistä politiikkaa edistävät Suomessa niin puolueet oikealta vasemmalta, erinäiset tutkimuslaitokset ja yliopistot sekä ajatushautomot, kuin myös työnantajien ja työntekijöiden etujärjestöt sekä suuret liikeyritykset. Voidaan ajatella, että tähän jatkuvaan tuotantoa kasvattavaan talouspolitiikkaan on tullava muutos, jos ihmiskunta aikoo välttää kuudennen massasukupuuton (ks. Barnosky ym., 2011).

Vaikutusvaltaiset yritysjohtajat ja teknokraatit tuntuvat pitkälti sanelevan maailman sekä Suomen kehityssuunnan³. Talouspoliittisen eliitin käsitteistöön on toki päässyt termi "kestävyys", mutta kestävyiden sisältö on tyypistynyt hyvin suppeaksi matkalla Brundtlandin raportista yritysten vuosikertomuksiin ja hallitusohjelmiin. Parhailtaan nämä toimijat puhuvat kestävyiden kolmijaosta, joka on kohta 30 vuotta vanha idea. Heiltä on myös jäänyt huomaamatta ekologisen taloustieteen yli 30 vuotta kestänyt uuras työ kestävyiden parissa⁴ kuin myös Kasvun rajat raportin keskeiset huomiot yli 40 vuoden takaa (Meadows ym., 1972). Myös maailman köyhien asema on saanut suhteessa hyvin vähän huomiota, jos verrataan esimerkiksi valtaapitävien prioriteetteihin. Suuret teolliset yhteiskunnat ovat pitkälti rikastuneet kehittyvien talouksien kustannuksella, joista omantunto kenties kolkutteli vuonna 1987. Nopean teknologistumisen ja talouskehityksen myötä sekä nykyisen rahoitusmarkkinakriisin vuoksi köyhien huolet ovat kuitenkin unohtuneet. Tilalle on tullut huoli kilpailukyvystä. Ja kestävyiden käsitteestä on tullut pitkälti vain käsite,

³ Tuoreen analyysin mukaan 43000 monikansallista yritystä ovat verkostoituneet tiiviisti pienen yritysryhmittämän kanssa, joilla on suuri vaikutusvalta globaaliin talouteen. Lisää aiheesta: Coghlan, A., MacKenzie, D. (2011). The hard core of power. *The New Scientist* 212: 8-9.

⁴ Katso esimerkiksi tieteellinen aikakauslehti *Ecological Economics*.

joka sopiikin moneen suuhun, mutta harvoihin käsiin. Käsitteen käyttäjät hyödyntävätkin kestävyys-sanaa retorisesti milloin mihinkin tarkoitukseen – julkisen sektorin alasarjasta energia- ja kasvupolitiikan uudistamiseen.

Vahvan kestävyuden ajatus on toki myös altis väärinkäytöksille. Huonosti toteutettuna se voi johtaa yhteiskuntien luhistumiseen ja inhimillisiin tragedioihin, jopa ekofasismiin. Käsitteen ympärille on kuitenkin jo syntynyt uutta vaihtoehtoista ajattelua, jossa pyritään hahmottelemaan kasvun jälkeistä yhteiskuntaa (Helne ym., 2012) ja kestävä yritystoiminnan edellytyksiä (Dyllick & Hockerts, 2002; Heikkurinen & Bonnedahl, 2013). Ekososiaalinen hyvinvointi, joka rakentuu kestäväällä pohjalle, ei edellytä teknologisia läpimurtoja vaan ainoastaan syvällistä sosiokulttuurista muutosta. Yltäkylläisyydessä elävien yhteiskuntien ja organisaatioiden tuleekin arvioida uudelleen omat todelliset tarpeensa suhteuttamalla ne köyhyydessä elävien kanssaihminen tilanteisiin kuin myös tulevien sukupolvien oikeuksiin elää mielekästä elämää.

Kuten historia osoittaa, on hankalaa antaa yksiselitteinen sisältö kestävyuden käsitteelle sen monisäkeisyyden vuoksi, mutta tämän katsauksen pohjalta voimme todeta, että kulutus ei ole kestävä. Näin ollen, niin kauan kuin tietty toiminta lisää kulutusta (välillisesti tai välittömästi), voimme sanoa toiminnan olevan kestäväntöntä. Vastavuoroisesti taas toiminta, joka vähentää kulutusta (välillisesti tai välittömästi) edesauttaa kestävyttä, mutta ei tee siitä vielä kestävä - oli sitten kyseessä rakentajan rakentama silta, maatalousyrittäjän työkalut tai traktori, tai ekosysteemi, jossa elämme.

2 Kestävyyden arviointi ja mittaaminen

Maija Järvinen, Inkeri Riipi, Anu Reinikainen, Katri Joensuu'

Kestävyydelle on Jacobsin (1995) mukaan olemassa 386 erilaista määritelmää. Yksiselitteisen määritelmän puuttuminen vaikeuttaa myös yleisesti hyväksytyjen arviointitapojen ja mittareiden muodostumista. Kestävyys on käsitteenä laaja ja yleisesti ajatellaan sen kattavan taloudellisen, sosiaalisen ja ekologisen kestävyuden ulottuvuudet. Näille kolmelle eri ulottuvuudelle onkin kehitetty useita eri indikaattoreita ja mittareita, mutta oman haasteensa asettaa eri puolilta kerättyjen tietojen vertailu ja niiden käsittely kokonaisuutena. Yritystoiminnan kestävyuden arvioinnin tavoitteena tulisi olla kokonaisvaltainen arvio, joka huomioi eri näkökulmat ja kestävyuden ulottuvuudet ja niiden väliset riippuvuussuhteet (Van Passel ym., 2007). Kestävän kehityksen ja kestävä toiminnan arvioinnille on jo olemassa useita viitekehyksiä ja arviointivälineitä, vaikkei yhteisymmärrystä ole saavutettu siitä, millainen mittaristo tai indeksi voisi parhaiten kuvastaa kestävyttä. Erilaisia arviointikehikoita voidaan kuitenkin pyrkiä käyttämään tulevaisuudentilan määrittämiseen, ennakointiin, strategioiden ja ideoiden muodostamiseen sekä päätöksenteon tukena (Singh ym., 2009). Lisäksi on nähtävillä pyrkimyksiä kohti arviointikehikoita, jotka helpottavat yritysten kestävyuden vertailua (mm. Azapagic, 2004; Krajnc & Glavic, 2005).

Käsitteen monitahoisuudesta johtuen kestävyuden mittaaminen edellyttää laaja-alaista toimenpiteiden seuraussuhteiden ja keskinäisten vaikutusten arviointia. On esitetty, että todennäköisesti yksikään yksittäinen mittaustapa tai mittaristo ei ole riittävä kestävyuden arviointiin ja että eri indikaattorit ohjaavat päätöksenteossa hyvin erilaisiin lopputuloksiin (Hanley ym., 1999). Lisäksi on tuotu esille, että yksittäiset indikaattorit ovat riittämättömiä kertomaan monimutkaisen järjestelmän kokonaiskestävyydestä, joten kestävyuden mittaamisessa on alettu soveltaa erilaisten indikaattorien yhdistelemistä sen sijaan, että tukeuduttaisiin vain yhteen yksittäiseen mittaristoon (Meul ym., 2008; Liu & Zhang, 2013). Kestävää kehitystä jäsentäviä ja mittaavia viitekehyksiä kehitettäessä pyritään löytämään tasapaino kolmen eri ulottuvuuden välille. Indikaattorien ja mittareiden käytettävyyden ja vertailtavuuden saavuttaminen edellyttää kuitenkin selkeää rajausta ja kriteerejä, joilla indikaattorit valitaan (Liu & Zhang, 2013).

2.1 Kestävyyden indikaattorit

Indikaattori on ilmaisin, usein tunnusluku, joka kertoo yksinkertaisesti ja yleensä numeerisesti ympäristöön tai yhteiskuntaan liittyvästä tilasta. Indikaattorit muodostavat perustan ympäristön tilan seurannalle ja niiden esittämää tietoa tarvitaan päätöksenteon perustaksi (Jokimäki & Kaisanlahti-Jokimäki, 2007). Indikaattorien valinnalle voidaan asettaa erilaisia kriteereitä kuten ymmärrettävyys, helppo mitattavuus, toistettavuus, tarpeellisuus käyttäjille tai kustannustehokkuus. Yleisesti ottaen indikaattorien tulisi olla laaja-alaisesti hyväksytyjä (Rosenström & Palosaari, 2000).

Indikaattorit tiivistävät moninaista tietoa helpommin ymmärrettävään ja hallittavaan muotoon. Haittapuolena on tiedon liiallinen tiivistyminen, joka voi johtaa asioiden yksinkertaistamiseen, jolloin koko tilanteen ymmärtäminen ja hahmottuminen vaikeutuu. Esimerkiksi kansainväliset indikaattorit voivat jättää paikallisen tason erityispiirteet huomioimatta, jolloin päätöksenteosta puuttuu oleellista paikallisen tason tilanteeseen liittyvää tietoa. Indikaattorien kokoamisen ja valinnan ongelmina ovat mm. tavoitteiden ja keinojen sekoittuminen sekä indikaattorikokoelmien jäsentymättömyys, jolloin kyseessä on pelkkä asioiden listaus (Failing & Gregory, 2003).

Indikaattorien valinta lähtee yhteisen tavoitetilan määrittelystä sekä niiden keinojen valinnasta, jolla tavoitetilaan on tarkoitus päästä. Toimenpiteiden seuraamiseen valitaan indikaattorit, mittaustavat ja seuranta, joiden avulla toimenpiteiden vaikutusta voidaan seurata. Indikaattoreiden tulkintaa varten on joissakin tapauksissa mahdollista määrittellä erilaisia raja-arvoja tai vaihteluvälejä, jotka kertovat ymmärrettävämmin tunnusluvun arvosta mitattavaan asiaan liittyen.

Indikaattorit ovat hyödyllisiä apuvälineitä kestävyuden arvioinnissa. Niiden tuottamaa tietoa tulisi kuitenkin arvioida siinä viitekehyksessä, johon ne on kehitetty. Lisäksi indikaattoreiden tuottaman tiedon tulkinnassa tulisi huomioida ja ymmärtää se ympäristö missä niitä tulkitaan.

2.2 Kansainvälinen esimerkki kestävyuden viitekehyksestä

Rion kokouksen (Earth Summit 1992) jälkeen on kehitetty yli sata kansallista kestävä kehityksen strategiaa sekä elintarvikeketjuun sovellettua standardia. Niiden integroiminen yritysstrategioihin on kuitenkin ollut haasteellista. Myös ruokaketjun kestävyuden arvioimiseksi on kehitetty suuri määrä niin alueellisia, kansallisia kuin globaalejakin mittaristoja, mutta ongelmana on kuitenkin usein ollut niiden sisällöllinen hajanaisuus tai epäsovivuus käytännön toimintaan.

Yhdistyneiden kansakuntien elintarvike- ja maatalousjärjestö, FAO, on koordinoanut viiden vuoden ajan työtä, jonka tavoitteena on ollut kehittää yleinen, harmonisoitu viitekehys ruokaketjun kestävyuden arvioimiseksi. Tuloksena syntynyt SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems) - ohjeisto (FAO, 2013) on tarkoitettu sekä yrityksen sisäisen kestävyuden kokonaisvaltaiseen arviointiin ja kehittämiseen että myös ohjaamaan koko kansainvälistä elintarvikeketjua sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristön kannalta kestävään toimintaan. SAFA-viitekehys on luotu ympäristö-, sosiaalisten ja taloudellisten vaikutusten arvioimiseksi ruuantuotannossa ja maataloudessa. Tällä hetkellä vielä testausvaiheessa oleva kestävyuden mittaamiseen tarkoitettu SAFA-työkalu on vapaasti ladattavissa Internetissä. Talouden, ympäristön ja sosiaalisen hyvinvoinnin näkökulmien lisäksi SAFA käsittelee kestävää toimintaa myös neljännen ulottuvuuden, hyvän hallinnon, kautta.

SAFA -viitekehys koostuu 21 teemasta (ks. Taulukko 1), 58 ala-teemasta ja yhteensä 116 indikaattorista. Nimetyt teemat ovat yleisiä ja sovellettavissa mille tahansa alalle tai yhteiskunnan tai ketjun tasolle. Niiden tarkoitus on antaa yhtenäinen kuva ja määrittellä mitä kestävyydellä tarkoitetaan ja mitä kestäväällä toiminnalla tavoitellaan. Viherpesun välttämiseksi arviointi ja tulosten julkistaminen on tehtävä kaikilta osa-alueilta. Teemat jakautuvat ala-teemoihin, jotka tarkentavat kestävyuden päämääriä. Alateemat auttavat ruoka- ja maatalousketjujen toimijoita tunnistamaan riskejä ja puutteita nykyisessä toiminnassaan. Alateemoille kehitetyt indikaattorit ovat puolestaan ketjukohtaisia. Tällä hetkellä indikaattoreita on määritetty vilja-, karja-, metsä- ja kalastusaloille. SAFA -viitekehys on suunnattu ruoka- ja maatalousalan yrityksille sekä muille sidosryhmille, kuten päätöksentekijöille ja kansalaisjärjestöille. Viitekehys mittaa yritystason toimintaa, eikä se ole tuotekohtainen tai ota huomioon tuotettujen hyödykkeiden koko elinkaarta etenkin loppukäyttäjän osalta.

Taulukko 1. SAFA:n ulottuvuudet ja teemat (FAO, 2013).

Kestävyyden ulottuvuus	Teemat
Hyvä hallinto	Yritysetiikka
	Vastuunkanto
	Osallistuminen
	Lain noudattaminen
	Kokonaisvaltainen johtaminen
Ympäristökestävyys	Ilmasto
	Vesi
	Maa
	Biodiversiteetti
	Materiaalit ja energia
	Eläinten hyvinvointi
Taloudellinen kestävyys	Investoinnit
	Haavoittuvuus
	Tuotelaatu ja tuotetiedot
	Paikallinen talous
Sosiaalinen hyvinvointi	Elinolot
	Reilun kaupan käytännöt
	Työntekijöiden oikeudet
	Oikeudenmukaisuus
	Terveys ja turvallisuus
	Kulttuuridiversiteetti

SAFA:ssa otetaan huomioon kestävyiden mittaamisen haasteet muun muassa käyttämällä sekä laadullisia että numeerisia mittareita kestävyiden eri ulottuvuuksien huomioimiseksi. Eri ulottuvuuksille ja mittareille on määritelty pääasialliset tiedonkeruutavat, joilla pystymään tuottamaan relevantit tiedot eri osa-alueita koskien. Hallinnon osalta tiedonkeruussa painotetaan yrityksen tai organisaation sisäisiä ja liiketoiminnasta kertovia dokumentteja, kuten työntekijöiden ohjeistuksia, yrityksen julkisia raportteja tai Internet-sivuja. Lisäksi laadullista tietoa kerätään haastatteleamalla olennaisia sidosryhmien edustajia ja yrityksen tai organisaation johtoa. Johdon haastatteluilla pyritään vahvistamaan muilla keinoin kerättyjen tietojen oikeellisuutta, mutta ei korvaamaan muista lähteistä saatua tietoa. Myös taloudellisen kestävyiden arvioinnissa hyödynnetään pitkälti yrityksen raportteja ja kirjanpitoa, sekä esimerkiksi liiketoimintasuunnitelmaa tai muita taloudellisen suunnittelun dokumentteja. Myös taloudellisen kestävyiden osalta voidaan täydentää dokumenteista saatua tietoa kirjanpitäjien ja johdon haastatteluilla silloin kun tarpeellista.

Ympäristön osalta tiedonkeruu eroaa muista kestävyiden osa-alueista etenkin suoraan mittaamiseen keskittyvien indikaattoreiden osalta. Toisaalta myös ympäristöasioiden arvioinnissa käytetään yrityksen raportteja ja tietoa muun muassa veden ja sähkön käytöstä. Lisäksi ympäristöulottuvuudessa arvioidaan aistinvaraisesti tiloja ja alueita, jotka yrityksellä on käytössään. Samankaltaista tilojen arviointia käytetään myös sosiaalisen kestävyiden osalta, kun arvioidaan työntekijöiden työoloja ja muita työntekijöiden käytössä olevia tiloja. Sosiaalisen kestävyiden osa-alueella painottuvat lisäksi haastattelut, joita voidaan toteuttaa sekä työntekijöiden, toimittajien että henkilöstöosaston edustajien, johdon ja valvontahenkilöstön kanssa.

2.3 Kotimainen esimerkki yritystason kriteereistä kestävyiden edistämiseksi

Vastuullisuus voidaan nähdä yrityksen tavaksi toimia kestävyttä edistävällä tavalla. MTT on määritellyt ruokaketjun vastuullisuuden suomalaisessa kontekstissa muodostuvan seitsemästä vastuullisuuden ulottuvuudesta. Nämä ulottuvuudet ovat ympäristö, talous, työhyvinvointi, eläinten hyvinvointi, paikallisuus, ravitseminen ja tuoteturvallisuus (Forsman-Hugg ym., 2009). Kaikki seitsemän ulottuvuutta ovat mukana koko ketjun toiminnassa (Taulukko 2).

Taulukko 2. Vastuullisuuden ulottuvuudet suomalaisessa ruokaketjussa (Heikkurinen ym., 2012a).

		Ruokaketju			
		Alkutuotanto	Teollisuus	Kauppa	Kuluttaja
Vastuullisuus suomalaisessa ruokaketjussa	Ympäristö	Vastuullisuuden mittaaminen prosessien, tuotosten ja panosten kautta.			Vastuullisuustiedon vaatimus
	Tuoteturvallisuus				
	Ravitseminen				
	Työhyvinvointi				
	Eläinten hyvinvointi				
	Paikallinen hyvinvointi				
	Talous				

Ruokaketjun vastuullisuuden määritelmää syvennettiin seuraavassa MTT:n koordinoimassa hankkeessa, jossa sidosryhmäyhteistyön avulla määriteltiin seitsemälle ulottuvuudelle kriteerejä ja etsittiin mahdollisia esimerkkimittareita, joilla vastuullisuuden eri ulottuvuuksia voitaisiin arvioida suomalaisessa elintarvikeketjussa (Taulukko 3). Määrittely pohjautui muutamiin perusolettamuksiin, joiden perusteella kriteerejä ja valittuja mittareita rajattiin (Heikkurinen ym., 2012b). Ensinnäkin vastuullisuutta määriteltiin kontekstisidonnaisesti suomalaiseen elintarvikeketjuun liittyen, jolloin viitekehysten ulkopuolelle jätettiin joitain mahdollisesti kansainvälisesti olennaisia asioita. Toiseksi ruokaketjun vastuullisuutta käsiteltiin lainsäädännön ylittävänä prosesseina, panoksina ja tuotoksina, mikä jo itsessään lisää vastuullisuuden kontekstisidonnaisuutta (Heikkurinen & Forsman-Hugg, 2011). MTT:n jaottelu nojaa vahvasti sidosryhmälähtöiseen ajattelutapaan, jossa mahdollisimman monien sidosryhmien huomioiminen on vahvasti vastuullisuuden keskiössä.

Taulukko 3. Vastuullisuuden ulottuvuuksien kriteerit suomalaisessa ruokaketjussa (Heikkurinen ym., 2012a).

Tuote-turvallisuus	Ravitsemus	Työhyvinvointi	Eläinten hyvinvointi	Paikallinen hyvinvointi	Ympäristö	Talous
Raaka-aineiden, tuotteiden ja prosessien riskinarviointi	Ravinto-sisältö	Esimies-työ	Kasvatus- ja kuljetus-olosuhteet	Paikallisen tuotannon ja valikoiman monipuolisuus	Energian käyttö	Henkilös-tön palkat
Toimialan hyvän käytännön ohjeet	Tuote-valikoima ja tuotekehitys	Osaami-nen	Ruokinta	Aluetalou-delliset vaiku-tukset	Veden käyttö	Taloudel-linen tuki
Osaaminen ja tiedon sovelta-minen	Ravitsemus-tiedon esittä-minen ja merkinnät	Joustopot ja vaikutus-mahdollisuudet	Terveys	Raaka-aineiden ja tuotteiden kausien hyö-dyntä-minen	Ilmaston-muutos	Kannatta-vuus ja jat-kuvuus
Tutkimus ja kehittä-mistö	Mainonta	Vuoro-vaikutus	Käyttä-tyminen	Vuoro-vaikutus	Rehevöi-tyminen	Markkina- ja hintaris-keittä suo-jautu-minen
Johtaminen	Koulutus ja informaatio	Työn kuormit-tavuus	Viestintä ja markkinointi	Ruoka-kulttuuri	Ympäristö-merkityt tuot-teet	
Tiedon saata-vuus ja jäljit-tävyys		Työkyvyn ylläpito	Hankinnat			

Suomalaisen ruokaketjun vastuullisuuden viitekehys on rakennettu sidosryhmäyhteistyössä alan asiantuntijoiden, alkutuottajien, yritysten edustajien, järjestöjen edustajien ja päättäjien kanssa. Asiantuntijoille ja ruokaketjun edustajille järjestetyissä työpajoissa ideoitiin vastuullisuuden kriteerejä koskien edellisessä hankkeessa määriteltyjä seitsemää ulottuvuutta. Erityisesti joidenkin ulottuvuuksien suhteen kriteerien ja jopa indikaattoritasolle menevien yksityiskohtaisten mittareiden määrä oli valtava. Käytännöllisyyden näkökulmasta aineisto tiivistettiin, asiantuntijoita ja sidosryhmiä hyödyntäen, 4-6 kriteeriin jokaista ulottuvuutta kohden. Näille kriteereille etsittiin vielä esimerkin omaisia indikaattoreita, jotka eivät kuitenkaan vielä itsessään kuvaa kaikkea kriteerien taakse kätkeytyvää yrityksen toimintaa ja toiminnan vaikutuksia. Yksityiskohtaisempien ja laajempien mittaristojen kehitys on kuitenkin välttämätöntä tuoteryhmäkohtaisissa ketjuissa ja se onkin selkeä tulevaisuuden haaste ruokaketjun vastuullisuuden määrittelyssä.

Suomalaisen ruokaketjun vastuullisuuden viitekehys on suunnattu nimenomaan yleisesti käytettäväksi ja sopivaksi mille tahansa ruokaketjulle. Tästä syystä se ei mene kovin yksityiskohtaiselle tasolle, vaan sen kehittäminen edelleen kohti ketjukohtaisia mittareita on käytettävyyden kannalta tärkeää. Se on kuitenkin vain yksi tapa jäsentää ruokaketjun vastuullisuutta, ja tarjoaa yhden pohjan yhteisen kielen löytymiselle puhuttaessa ruokaketjun vastuullisuudesta.

3 Kestävyyden osa-alueet

Tässä luvussa käydään yksityiskohtaisesti läpi ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyysmääritelmien, arviointimenetelmien ja mittaristoja. Kestävyyden osa-alueiden paremman hahmottamisen vuoksi ekologista, sosiaalista ja taloudellista kestävyyttä käsitellään raportissa omina kokonaisuuksinaan, vaikka käytännön toiminnassa kestävyysparantaminen vaatii kaikkien osa-alueiden huomioon otamista samanaikaisesti. Katsauksessa pyritäänkin tuomaan esiin näiden kolmen ulottuvuuden välillä vallitsevia liittymäkohtia ja riippuvuussuhteita, ja siten painottamaan kokonaisvaltaisen kestävyysparantamisen tarkastelun tärkeyttä. Pääpaino katsauksessa on ekologisen ja sosiaalisen kestävyysviitekehyksillä ja mittaristoilla. Myös taloudellista kestävyyttä käsitellään, joskin on muistettava, että kestävyysparantaminen sitä ei tulisi pitää itseisarvona, vaan sosiaalista ja ekologista kestävyyttä tukevana ja niille monessa suhteessa alisteisena osa-alueena. Kestävyyttä määrittäviä viitekehyksiä ja mittaristoja on etsitty lähinnä tieteellisistä artikkeleista, mutta mukaan otettiin myös käytännönläheisempiä julkaisuja, kuten kestävä maataloutta ja vastuullista yritystoimintaa koskevia hyvien toimintatapojen ohjeita. Sosiaalisen ja taloudellisen kestävyysparantamisen osalta katsauksessa on käsitelty runsaasti myös niitä viitekehyksiä, jotka eivät suoraan liity ruoka- tai biotalousketjuihin.

Katsauksessa käytiin läpi ekologiseen kestävyysviitekehykseen liittyen 83 ja sosiaaliseen kestävyysviitekehykseen liittyen 46 artikkelia ja julkaisua. Viitekehykset, joissa on mukana ekologinen kestävyys, käsittelevät sitä usein hyvin monipuolisesti, ja jättävät sosiaalisen ja taloudellisen kestävyysparantamisen vain vähälle huomiolle tai täysin huomiotta. Sosiaalista kestävyyttä käsittelevät viitekehykset eroavat ekologisen kestävyysparantamisen viitekehyksistä siinä, että ne harvoin huomioivat pelkästään sosiaalisen ulottuvuuden. Sosiaalisen kestävyysparantamisen viitekehyksillä on useimmiten otettu huomioon myös talous- ja/tai ympäristönäkökulmat ja tästä syystä myös sosiaalisen kestävyysparantamisen osiossa tullaan jossain määrin sivuamaan taloudellista ja ekologista kestävyysparantamista. Yksinomaan taloudelliseen kestävyysviitekehykseen keskittyviä viitekehyksiä katsauksessa ei käsitelty, mutta yritystason viitekehyksissä taloudellinen näkökulma oli selkeästi läsnä puhuttaessa kestävyysparantamisesta.

Viitekehyksistä kerättiin ja laskettiin niissä mainitut indikaattorit. Tämän lisäksi niistä tarkasteltiin mm. niitä kehittämässä olleiden tahojen ja niiden kehityksessä käytettyjen metodien näkökulmasta, sekä selvitetiin, millaisia erilaisia menetelmiä kestävyysparantamisen arviointiin on käytetty ja miten näillä saatuja tuloksia on jatkokäsitelty ja esitetty. Viitekehysten analysoinnissa ja vertailussa käytettiin apuna koontitaulukkoa (Liite 1).

3.1 Ekologinen kestävyys

Katri Joensuu, Anu Reinikainen

Ekologisesta kestävyysparantamisesta on monenlaisia määritelmiä riippuen määrittelijästä ja kontekstista. Monissa korostuu ekologisen kestävyysparantamisen asema kestävä kehityksen reunaehtojen asettajana. Ympäristöministeriö (YM, 2014) määrittää kestävä kehityksen pohjaksi biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien toimivuuden säilyttämisen, sekä ihmisen taloudellisen ja aineellisen toiminnan sopeuttamisen luonnon kestävyysparantamiseen pitkällä aikavälillä. Määritelmässä korostuu myös kansainvälisen yhteistyön merkitys pyrittäessä ekologiseen kestävyysparantamiseen. Sitran (2014) mukaan ekologinen kestävyysparantaminen on olemassaolon edellytys, ja elämän jatkumisen kannalta luonnonvarojen rajallisuus sekä niiden viisas käyttö ovat avainasemassa. Ruoantuotannossa ja ruokaketjuissa tulisi määritelmiä soveltaen miettiä, miten biologinen monimuotoisuus ja ekologinen toimivuus säilytetään ja mitkä ovat niitä tunnuslukuja ja mittareita, jotka kertovat mihin suuntaan ekologisen kestävyysparantamisen osalta ollaan menossa.

3.1.1 Ekologisen kestävyysparantamisen indikaattorit biotalousketjuissa

Tässä selvityksessä käytiin läpi yhteensä 83 biotalousketjujen ekologisen kestävyysparantamisen määrittämiseen liittyvää tieteellistä artikkelia ja yleisesti käytettyä viitekehystä. Ekologisen kestävyysparantamisen määritelmistä ja viitekehyksistä oli tunnistettavissa neljä selkeästi erilaista tyyppiä sen perusteella, mihin niitä voidaan so-

veltaa: tilataso, muut tuotantoketjun osat (esim. elintarviketeollisuus ja kauppa), aluetaso ja teoreettinen. Suurin osa löydettyistä viitekehysistä rajoittui selkeästi yhteen näistä tyypeistä, mutta jotkin, kuten Gerbens-Leenesin ym. (2003) ja FAO:n (2013) SAFA-viitekehys olivat laaja-alaisempia. Useissa viitekehysissä (Andersson ym., 2005; Abbasi & Abbasi, 2010; GRI 2013) tarkasteltiin myös muita kuin ekologisen kestävyuden ulottuvuuksia (sosiaalinen ja taloudellinen). Pelkästään ekologiseen kestävyteen liittyviä viitekehysiksi olivat mm. Foley ym. (2011), Riipi ym. (2014) ja Jakobsson (2012).

Taulukkoon 4 on koottu tärkeimpiä viitekehysissä esiintyneitä ekologisen kestävyuden indikaattoreita. Tilatason viitekehukset on jaettu vielä kolmeen eri ryhmään tuotantosuunnan mukaan Tilatason kestävyuden tarkasteluun sovellettavia viitekehysiksi ja tarkasteluja löydettiin yhteensä 37, joista 28 soveltui selkeästi kasvintuotantoon, 13 kotieläintiloille ja kuusi bioenergian tuotantoon. Kaikissa tilatyypeissä yleisimpiin ekologisen kestävyuden indikaattoreihin kuuluivat energiankäyttö, biodiversiteetti, veden käyttö, maan orgaaninen aines ja veden laatu (Taulukko 4). Kasvin- ja kotieläintuotannossa tärkeitä olivat lisäksi eroosio, sekä ravinteiden/lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Ilmastonmuutos kuului tärkeimpiin indikaattoreihin kotieläintuotannossa ja bioenergian tuotannossa.

Muita kuin tilatason arviointiin soveltuvia viitekehysiksi käytiin läpi 50 kpl. Ne jaoteltiin kolmeen ryhmään:

- a) muut ketjun osat, joka sisälsi mm. kaupan, teollisuuden ja koko ketjutason tarkasteluja (19 kpl),
- b) aluetaso, jossa tarkastelu ei rajoittunut vain biotalousketjuihin, vaan sisälsi tietyn maantieteellisen alueen, esimerkiksi matkailukohteen kaikki toiminnot (22 kpl), ja
- c) teoreettinen, johon luokiteltiin tieteelliset määritelmät ja viitekehukset, joissa oli tunnistettu ekologisen kestävyuden tärkeitä indikaattoreita tai osa-alueita, mutta näille ei ollut määritetty selkeästi tiettyä arviointimenetelmää (9 kpl).

Muut ketjun osat -ryhmässä yleisimmiksi (useimmin mainituiksi) indikaattoreiksi nousivat energian ja veden käyttö sekä jätteet (Taulukko 4). Alueiden tarkasteluissa eniten mainintoja saivat biodiversiteetti, veden käyttö ja maan laatu, joka sisälsi mm. maan tiivistymisen ja suolaantumisen. Teoreettisen ryhmän tärkeimmiksi indikaattoreiksi nousivat samat indikaattorit kuin aluetasolla mutta eri järjestyksessä. Eniten mainintoja sai biodiversiteetti, seuraavaksi maan laatu ja kolmantena veden käyttö.

Lähes kaikissa viitekehysissä oli ekologisen kestävyuden osalta useita indikaattoreita. Poikkeuksena Cerrutti ym. (2010), jotka käyttivät tilatason tarkastelussaan ekologisen jalanjäljen menetelmää, sekä Rees (1992) ja Wackernagel ja Rees (1996), joissa indikaattoreita on vain yksi: pinta-alan käyttö. Tällöin viljelyssä käytetty maapinta-ala sekä viljelypanosten ym. tuotantoon tarvittava pinta-ala summataan yhteen. Gerbens-Leenes ym. (2003) käyttivät samantapaista menetelmää, jossa huomioidaan maapinta-alan, veden ja energian käyttö.

Sidosryhmien osallistuminen viitekehysten luomiseen vaihteli viitekehystyypeittäin. Tarkastelluista 37 tilatason viitekehuksesta sidosryhmien mukanaolo mainittiin selkeästi vain seitsemän yhteydessä (FAO, 2013; Halberg, 1999; Meul ym., 2009; van Calcer ym., 2006; Castoldi & Bechini, 2010; Rossing ym., 1997; Gomez-Limon & Sanchez-Fernandez, 2010). Muun kuin tilatason kestävyuden arviointiin soveltuvien viitekehysten luomisessa oli mukana sidosryhmiä seuraavasti:

- a) muut ketjun osat 5/19 kpl,
- b) aluetaso 12/22 kpl,
- c) teoreettinen 6/9 kpl.

Joissain artikkeleissa kerrottiin suoraan sidosryhmien osallistuneen indikaattoriyöhön esimerkiksi FAO (2013), Gellynck ym. (2008), Riipi ym. (2014). Osassa artikkelista puhuttiin asiantuntijatyöryhmien osallistumisesta indikaattoriyöhön (esim. Jakobsson, 2012; Foley ym., 2011). Tässä raportissa sidosryhmiin kuuluvat myös asiantuntijatyöryhmät.

Taulukko 4. Yleisimmät biotalousketjujen kestävyysarvioinnin viitekehyksissä esiintyvät indikaattorit/osa-alueet ryhmiteltynä. Yleisimpien kohdalla kuusi palloa, seuraavaksi yleisimpien kohdalla viisi jne.

Indikaattori	Kasvin- tuotanto	Kotieläin- tuotanto	Bioenergian tuotanto	Muut ketjun osat	Aluetaso	Teoreettinen
Erosio	*****	****			***	
Energiankäyttö	****	*****	****	*****	•	
Biodiversiteetti	****	*****	*****	**	*****	*****
Ravinteiden/lannoitteiden käyttö	***	*****				
Torjunta-aineiden käyttö	***	***				
Veden käyttö	**	*****	****	*****	*****	****
Maan orgaaninen aines	•	***	****			
Veden laatu	•	***	*****			
Ilmastonmuutos		*****	*****	•		**
Jätteet				****	•	
Kierrätys ja uusiokäyttö				***		
Ilman laatu					**	
Maan käyttö						***
Happamoituminen						**
Toksisuus						**
Maan laatu (yleisesti)					****	*****

3.1.2 Arviointi- ja mittaamistavat

Tilatason kestävyysarvioinneissa arviointimenetelmänä käytettiin pääosin mallinnusta, mutta myös erilaisia pisteytysmenetelmiä, suoria mittauksia ja laadullisia arvioita esiintyi. Mallinnusmenetelmissä tyypillisesti käytetään viljelytoimenpidetietoja esim. elinkaariarviointiin perustuvan päästölaskennan pohjana. Sandsin ja Podmoren (2000) Environmental Sustainability Index (ESI) -menetelmässä mallinnetaan mm. viljelyn ravinne- ja torjunta-ainepäästöjä sekä maaperä- ja vesivarantojen kulumista (erosio, maan orgaaninen aines, maahan sitoutunut vesi) viljelytoimenpiteiden, säätietojen ja maaperän ominaisuuksien perusteella. Suorasta mittaamisesta yksi esimerkki on Gerbens-Leenesin ym. (2003) menetelmä, jossa mitataan tilojen suoraa maapinta-alan, veden ja energian käyttöä. Pisteytysmenetelmissä tietyn toimenpiteen toteuttamiselle on määritetty jokin pistemäärä. Esimerkiksi Rigbyn ym. (2001) Indicator of sustainable agricultural practice (ISAP) –menetelmässä tuholaistorjunta-osa-alueessa annetaan kemialliselle torjunnalle pistemääräksi -8 ja biologisille torjuntakeinoille +2,5. Sustainable Agriculture Initiative (SAI, 2010) on päättänyt arvioida eri kestävyysosa-alueita (maan eroosioherkkyys, maan viljavuus, veden käyttö ja laatu, biodiversiteetti, energiankäyttö, jätteet) laadullisesti. Tämä viitekehys sisältää lähinnä ohjeita, mihin viljelijän kannattaisi kiinnittää huomiota ja kohdistaa mahdollisuuksiensa mukaan parannustoimenpiteitä. FAO:n (2013) SAFA –viitekehyksessä esitellään teemoittain erilaisia menetelmiä kestävyysarviointiin, joista käyttäjä voi valita sopivimman tarpeen mukaan.

Muissa kuin tilatason tarkasteluissa indikaattoreiden arviointi- ja mittaamistavat vaihtelivat. Käytössä on erilaisia pisteytysmenetelmiä, suoria mittauksia, laadullisia arvioita tai mallinnuksia. Lisäksi voidaan käyttää näiden yhdistelmiä, kuten tilastotietoon ja kehitettyihin matemaattisiin malleihin perustuvia yhdistelmiä (esim. McRae 2000). McBride ym. (2011) yhdistää suorat mittaukset ja mallintamisen bioenergiaketjujen kestävyysarvioinnissa. Suorasta mittaamisesta yksi esimerkki on Gerbens-Leenesin ym. (2003) menetelmä, jossa mitataan tilojen suora maapinta-ala, veden ja energian käyttö. Samoin kauppaketjujen (esimerkiksi Tesco, Kesko) yhteiskuntavastuuraporttien indikaattorit, kuten energian kulutus, perustuvat tilastotietoihin, joita yritykset itse keräävät ja seuraavat. Walmart on puolestaan tutkinut omaa toimintaansa hiilijalanjälkensä avulla. Osa artikkeleista sisälsi arviointi- tai pisteytystiedon sijaan ohjeita ja toimintalinjoja yritysten toiminnan ohjaamiseksi kestävämpään suuntaan. United Nations Global Compactin (2000) keskeisinä teemoina ovat mm. ympäristöongelmien ennaltaehkäisy ja ympäristöystävällisten teknologioiden edistäminen. Toimialakohtaiseen visioon, strategiaan ja ohjeisiin pyrkii myös Dairy Australia, joka ohjeistaa Australian maitoteollisuutta kestävämpään suuntaan.

3.1.3 Tulosten jatkokäsittely ja esitystapa

Suurimmassa osassa viitekehyksiä indikaattoreille mitatut ja/tai lasketut arvot ilmoitettiin erikseen ilman vertausta kynnysarvoihin. Tilatason tarkasteluista esim. Dillonin ym. (2009) menetelmässä kotieläintilojen metaanipäästöt sekä lannoitefosforin ja typen käyttö on esitetty pylväsdiagrammeina. Rigbyn (2001) pisteytysmenetelmässä pisteet lasketaan yhteen ensin viiden eri kestävyysosa-alueen (siementen alkuperä, maan viljavuus, tuholaistorjunta, rikkakasvitorjunta ja viljelytapa) sisällä ja esitetään tämän jälkeen hämähäkinseittikuviona. Salván ym. (2013) kehittämässä tavarantoimittajien kestävyysanalyysissä puolestaan pisteytetään ketjun toimijoille tehdyn kyselyn vastaukset ja kootaan hämähäkinseittikuvioon. Kestävyysanalyysin tavoitteena on olla käytännön työkalu koko ketjun toimijoille. Osassa viitekehyksiä eri kestävyysosa-alueita kuvaavat luvut yhdistetään yhdeksi luvuksi, esim. kestävyysindeksiksi. Rigbyn (2001) pisteytysmenetelmässä kunkin kestävyysosa-alueen pisteet voidaan summata yhteen. Samoin Sandsin & Podmoren (2000) Environmental Sustainability Index (ESI) -menetelmässä erilaisten ympäristömuuttujien arvot lasketaan painotuskertoimien avulla yhdeksi kestävyysindeksiksi. Muun kuin tilatason arviointikehikoista esimerkiksi Hajkowiczin (2006) vesistöalueen käytön kestävyysperustuvassa mallissa indikaattorien arvot oli yhdistetty yhdeksi luvuksi. Tsoulfasin & Pappisin (2008) tarjontaketjujen kestävyysliittyvässä mallissa prosessikohtaisten mittausten tulokset yhdistetään myös yhdeksi luvuksi.

Joissakin tilatason tarkasteluissa indikaattorien arvoja verrattiin kynnysarvoihin. Pacini ym. (2003) (Environmental accounting information system, EAIS) mallinsivat viljelytoimenpidetietojen perusteella mm. ravinne- ja torjunta-ainehuuhtoumaa, ja tuloksia verrattiin kirjallisuudesta ja EU lainsäädännöstä kerättyihin raja-arvoihin (nitraatti ja torjunta-ainejäämät pohjavedessä). Muissa kuin tilatason kestävyysarvioinneissa tässä katsauksessa mukana olevissa viitekehyksissä saatuja arvoja ei verrattu kynnysarvoihin.

Huomionarvoinen on myös Zhang ym. (2010) menetelmä (Spatially explicit integrative modeling framework, SEIMF), jossa tunnustetaan sadontuoton ja ympäristövaikutusten välinen kompromissitilanne (suhteellisen hyvän sato yhdistettynä mahdollisimman pieniin ympäristövaikutuksiin) yhdistämällä paikkatietojärjestelmiä, sato- ja ympäristövaikutusmalleja ja optimointialgoritmiä.

3.2 Sosiaalinen kestävyys

Maija Järvinen, Inkeri Riipi

Sosiaaliselle kestävyydelle ei ole olemassa yhdenmukaista määritelmää ja se on käsitteenä vakiintumaton. Määritelmä muuttuu riippuen käsiteltävästä konseptista ja näkökulmasta. Yhteiskunnan, yrityksen, tuoteketjun tai tietyn ketjun osan näkökulmasta sosiaalinen kestävyys yleensä painottuu eri tavoin.

Sosiaalista kestävyyttä on ruvettu tarkastelemaan viime vuosina yhä enemmän itsenäisenä ulottuvuutena, ei vain ekologisen kestävyys tavoitteiden toteuttajana. (Kautto & Metso, 2008). Ekologista kestävyyttä pidetään usein kaikkein perimmäisenä kestävyysosa-alueena, sillä ympäristö tarjoaa elinolosuhteet myös ihmisille ja näin ollen ylipäättään talousjärjestelmän olemassaololle. Sosiaalinen kestävyys on kuitenkin, paitsi ympäristölle alisteinen, myös ympäristön kestävyyttä tukeva osa-alue. Ihmisten ja muiden sidosryhmien hyvinvoinnin edistäminen on yleensä välttämätöntä, jotta pystytään edistämään myös ym-

päristön hyvinvointia. Cuthillin (2010) mukaan ympäristöongelmat ovat ennen kaikkea sosiaalisia ongelmia siksi, että ihmisten käyttäytyminen vaikuttaa nimenomaan ympäristöön. Samoin talous on tarkoitettu palvelemaan ihmisiä, eikä ihmiset taloutta. Tämä näkökulma on erityisen relevantti tarkasteltaessa resursien oikeudenmukaista jakautumista (Cuthill, 2010). Sosiaalisen kestävyuden rooli kahden muun osa-alueen, ympäristön ja talouden, rinnalla ymmärretään joskus liian kapeana (Elkington, 2004). Sosiaalinen kestävyys on kuitenkin muutakin kuin ihmisten hyvinvoinnista huolehtimista, koska sillä on tärkeä osansa myös kokonaisvaltaisen kestävyuden edistämisessä.

Kauton ja Metson (2008) mukaan sosiaalisen kestävyuden käsitteelle voidaan löytää joitakin yhteisiä piirteitä. Ensinnäkin sosiaalinen kestävyys tarkoittaa useimmiten oikeudenmukaisuutta ja tasa-arvoa, riippumatta siitä mitä asiaa tarkastellaan. Toiseksi siihen nähdään kuuluvaksi sellaisen kehityksen tukeminen, joka vahvistaa ihmisten mahdollisuuksia vaikuttaa omaan elämään. Kolmanneksi sosiaalisesti kestävä kehitys tulisi ylläpitää ja vahvistaa ihmisten yhteisöllistä identiteettiä. Sosiaalisen kestävyuden käsitettä on käytetty eniten puhuttaessa kaupunkien ja alueiden sosiaalisesta kestävyydestä, sosiaalisen pääoman merkityksestä alueiden kehityksessä, kansalaisten osallistumisesta päätöksentekoon sekä yritys vastuusta. Globaalisti päämääränä on usein luoda edellytyksiä hyvinvoinnille, kun taas teollisuusmaissa sosiaalisella kestävyydellä viitataan usein hyvinvoinnin säilyttämiseen ja siirtämiseen.

Kuten aiemmin todettu (ks. luku 2), yritysten toiminnassa sosiaalinen kestävyys näkyy pitkälti yrityksen kantamana sosiaalisena vastuuna. Euroopan yhteisöjen komission (EU KOM, 2001; 2006) sosiaalisen vastuun määritelmä kattaa yritys vastuun osa-alueista selkeimmin sosiaalisen ja ympäristövastuun. Määritelmä nojaa vastuullisuuden kolmijakoon, vaikka yrityksen sosiaalista vastuuta käsitellään silti kokonaisuutena, johon liittyy sekä taloudellisiin, sosiaalisiin että ympäristöön liittyviin haasteisiin vastaaminen. Komissio määrittelee yrityksen sosiaalisen vastuun ”käsitteeksi, jossa yritykset yhdistävät vapaaehtoisesti sosiaaliset ja ekologiset huolenaiheensa liiketoimintaansa ja vuorovaikutukseensa sidosryhmiensä kanssa” (EU KOM, 2001). Sosiaalisen vastuun kantaminen on osa kestävä kehityksen tukemista, ja sen piiriin kuuluu työntekijöiden, ympäristön ja muiden sidosryhmien näkökulmien huomioon ottaminen.

EU:n komissio (EU KOM, 2001; 2006) jaottelee sosiaalisen vastuun sisäiseen ja ulkoiseen ulottuvuuteen. Ulkoinen ulottuvuus liittyy paikalliseen yhteisöön ja yrityksen ulkoisiin sidosryhmiin. Sisäinen ulottuvuus puolestaan liittyy toisaalta yrityksen työntekijöihin ja toisaalta ympäristön näkökulmasta tuotannossa käytettävien luonnonvarojen hoitoon. Tämäkin määritelmä siis huomioi myös ympäristön puhuttaessa sosiaalisesta vastuunkannosta yrityksessä ja osaltaan kertoo kestävyuden ja vastuullisuuden eri osa-alueiden erottamattomuudesta. Työntekijöiden osalta EU:n komissio on jakanut yrityksen sisäisen sosiaalisen vastuun henkilöstöhallintoon, työterveyteen ja työturvallisuuteen ja muutoksiin mukautumiseen liittyviin kysymyksiin. Lisäksi EU:n komissio nimeää yrityksen sisäisen sosiaalisen vastuullisuuden osaksi ympäristövaikutusten ja luonnonvarojen hallinnon. Yrityksen sosiaalisen vastuullisuuden ulkoiseen ulottuvuuteen komissio liittyy paikallisyhteisöt, liikekumppanit, hankkijat ja kuluttajat, ihmisoikeudet ja maailmanlaajuiset ekologiset huolenaiheet. Tämä näkökulma korostaa vastuullisuuden sidosryhmänäkökulmaa, jossa yritysten on pyrittävä vastaamaan kaikkien sidosryhmiensä tarpeisiin ja tasapainoteltava ja priorisoitava niiden välillä silloin kun ne ovat ristiriitaisia. Usein etenkin taloudellisen näkökulman osalta unohdetaan, että vaikka yrityksen omistajat ovat huomattavan tärkeä sidosryhmä, vastuulliseen ja kestävään toimintaan kuuluu aina myös muiden yrityksen vaikutuspiirissä olevien ryhmien huomioiminen.

3.2.1 Sosiaalisen kestävyuden arviointi ja mittaaminen

Sosiaalisen kestävyuden arvioinnille ei ole olemassa yleisesti hyväksyttyä tapaa tai viitekehystä. Jo sosiaalisen kestävyuden määrittely itsessään on haastavaa, puhumattakaan sen arvioinnista. Kestävyuden mittaamisessa onkin tunnistettu haasteita sekä teorian että käytännön tasolla. Tästä huolimatta tarve kestävyuden mittaamiseen on kasvavassa määrin tunnistettu (Tyteca, 1998), jo siitä syystä, että kestävyuden edistäminen on nykytilanteessa välttämätöntä ja kehityksen ohjaaminen kestävämpään suuntaan vaatii indikaattoreita, joilla voidaan arvioida tiettyjen toimintatapojen kestävyuden tasoa. Kestävyuden mittareita voidaan käyttää joko erillisinä, osajoukkona (kuten pelkästään yhtä kestävyuden osa-alueita kuvastavana mittarijoukkona) tai niistä voidaan muodostaa indeksi kestävyydelle. Tällainen indeksi on laajemmasta näkökulmasta ajateltuna kaikkein hyödyllisin, sillä se ilmentää kokonaisvastuullisuutta ja se voisi toimia myös päätöksentekijöiden tukena. Moni kestävyuden mittaamisen viitekehys on kuitenkin tällä hetkellä vain kokoelma ympäristö-, sosiaalisia ja taloudellisia vaikutuksia mittaavia indikaattoreita (Farrell &

Hart, 1998), eivätkä ne ota huomioon näiden kolmen ulottuvuuden välisiä vaikutussuhteita ja siten kokonaiskestävyyttä. Jotta voidaan muodostaa käsitys kokonaiskestävyydestä, on taloudelliset, sosiaaliset ja ympäristöasiat pystyttävä yhdistämään ja mietittävä kokonaisuutta yksittäisten nimittäjien sijaan (Van Passel ym., 2007).

Vaikka sosiaalisen kestävyysnumeeriseen arviointiin liittyy suuria haasteita, siihen tarkoitukseen on monessa lähteessä pyritty kehittämään laskennallisia indikaattoreita ja jopa indeksityyisiä mittareita, jotka ilmaisisivat sosiaalista kestävyyttä vertailukelpoisella ja numeerisella tasolla. Toisaalta näiden laskennallisten viitekehysten yleinen haaste on käytettävyys; jos sosiaalista kestävyyttä halutaan arvioida esimerkiksi tilatasolla, arvioinnin tulisi olla kohtuullisen helposti toteutettavissa. Tähänkin ongelmaan on pyritty kehittämään joitain ratkaisuja, jotka kuitenkin näyttävät keskittyvän tiettyihin ketjuihin ja tuotannonaloihin. Ymmärrettävästi yleisesti hyväksytyä, mutta silti yksityiskohtaista ja käytettävää kestävyysviitekehystä on vaikeaa kehittää, ottaen huomioon varsin toimialakohtaiset erityispiirteet.

Toisaalta puhtaasti laskennallisen arvioinnin haasteena ovat sosiaalisen kestävyysnumeeristen ominaispiirteet itsessään. Sosiaalisen kestävyysnumeeristen kaikkien osa-alueiden ei välttämättä ole numeerisesti mitattavissa, sillä se sisältää myös laadullisia arvoja. Ihmisten ja muiden sidosryhmien hyvinvoinnin mittaaminen pelkästään numeerisesti ei välttämättä kerro tarpeeksi sosiaalisesta kokonaiskestävyydestä. Esimerkiksi kulttuuriset arvot ovat vaikeasti määriteltäviä laskennallisesti, samoin kuin rahallisilla panostuksilla todellisuudessa saadut sosiaaliset hyödyt. Kuitenkin rahallisella panostuksella usein mitataan niitä asioita, joiden todellisia sosiaalisia vaikutuksia ei pystytä varsinaisesti (ainakaan lyhyellä aikavälillä) mittaamaan.

Arvioinnin aikajänteeseen liittyy läheisesti myös se, millä tasolla sosiaalista kestävyyttä tarkastellaan. Yhteiskunnan tasolla pitkän aikavälin tilastot saattavat mallintaa numeerisessa muodossa myös joitain lyhyellä aikavälillä laadullisia arvioinnin kohteita, kuten koulutuksen laatua. Yritystoiminnassa arviointituloksia tarvitaan lyhyemmällä aikavälillä ja arvioinnin haasteet kasvavat osaltaan paljon suuremmiksi, kun on tarve määrittellä pienen yhteiskunnan osan (yrityksen) vaikutusta toisaalta yhteiskuntaan ja toisaalta omiin sisäisiin sidosryhmiin.

Vain joidenkin läpikäytyjen viitekehysten rakentamisessa oli käytetty hyödyksi sidosryhmäyhteistyötä, ja nämä viitekehukset olivat pääsääntöisesti niitä, joita ei löydetty tieteellisten julkaisujen kautta. Nämä sidosryhmäyhteistyössä rakennetut viitekehukset olivat kuitenkin enemmän käytettyjä alalla. Ne olivat usein kohdennettuja jollekin tietylle ketjulle tai alalla ja niitä kehittämässä olivat olleet alan toimijat. Osa näistä viitekehyksistä sisälsi ohjeistukset kestävyysnumeeriseen arviointiin, kuten SAFA-viitekehys (FAO, 2013), ja osa keskittyi hyviin käytäntöihin ja toiminnan periaatteisiin, kuten SAI Platform (SAI, 2009), varsinaisen arvioinnin sijaan. Tieteellisistä julkaisuista tunnistettujen viitekehysten taustalla oli pääasiassa kirjallisuutta, tutkijoita ja muita asiantuntijoita, mutta harvemmin alan käytännötoimijoita.

3.2.2 Yleisimpiä sosiaalisen kestävyysnumeeristen indikaattoreita

Sosiaalisen kestävyysnumeeristen mittaamiseen ei ole olemassa vakiintuneita mittareita ja käytetyt mittarit vaihtelevat suuresti (mm. Omann & Spangenberg, 2002; Kautto & Metso, 2008). Litting ja Griebler (2005) ovat jakaneet sosiaalisen kestävyysnumeeristen mittarit sisällön mukaan kolmeen ryhmään:

- 1) indikaattoreihin jotka koskevat perustarpeiden tyydyttymistä, resursseja ja elämänlaatua,
- 2) indikaattoreihin, joissa arvioidaan sosiaalisen oikeudenmukaisuuden toteutumista, ja
- 3) sosiaaliseen koherenssiin liittyviin indikaattoreihin (kuten kansalaisten osallistuminen).

Sosiaaliselle kestävyysnumeeriselle ei juuri löytynyt arviointikehikoita, jotka ottaisivat huomioon yksinomaan sosiaalisen kestävyysnumeerisen. Sosiaalisen kestävyysnumeerisen arviointi nähtiin viitekehyksissä pääasiassa osana kokonaiskestävyyden arviointia ja usein sitä käsittelevät viitekehukset ottivat kantaa myös ympäristön ja talouden kannalta kestävään toimintaan. Tästä syystä myös näissä esimerkeissä esitellyt arviointikehikot sisältävät yleensä myös muita kuin sosiaalisen kestävyysnumeeristen indikaattoreita. Tekstissä keskitymme kuitenkin erityisesti viitekehysten tarjoamaan sosiaalisen kestävyysnumeerisen näkökulmaan.

Monissa sosiaalisen kestävyuden huomioivissa viitekehyksissä liikutaan yhteiskunnallisella tasolla. Yksi tunnettu esimerkki on YK:n kestävä kehityksen komission (CSD, 2001) julkaisemat indikaattorit kestävälle kehitykselle. YK:n julkaisusta löytyy yhteensä 140 indikaattoria, jotka liittyvät sosiaaliseen ja taloudelliseen kestävyteen, ympäristöön ja institutionaaliseen kestävyteen. Sosiaalisen kestävyuden osalta YK:n indikaattoreina ovat mm. köyhyysrajan alla elävien määrä, tulonjakautuminen, työllisyysaste, sukupuolten väliset tuloerot, lasten ravitsemus, lapsikuolleisuus, eliniänodote ja syntyvyysaste, jotka ovat selkeästi yhteiskuntatason indikaattoreita. Kuten sanottu, sosiaalisen kestävyuden osalta yhteiskunnallinen näkökulma onkin yleinen, ja arvioitaessa yrityksen tai ketjun toiminnan sosiaalista kestävyttä, olisi päästävä käsiksi niihin vaikutuksiin, joita yrityksellä on yhteiskunnan mittakaavassa. Tämä on toki suoranaisesti vaikeaa, mutta epäsuorasti monet työntekijöiden oikeuksia ja kohtelua kuvastavat indikaattorit pyrkivät juuri tähän. Toisaalta yhteiskunnallisen vastuun kantaminen näkyy usein myös taloudellisen kestävyden indikaattoreissa.

Labuschagne ja Brent (2006) ovat käyneet läpi olemassa olevia kestävyuden viitekehyksiä ja ohjeistuksia ja niistä ilmeneviä kriteerejä tai indikaattoreita teollisuuden alalla (Taulukot 2.1 ja 2.2, Liite 2). Yleisimmän viitekehyksissä esiintyneet indikaattorit ovat pääoma, reilut työvoimakäytännöt, työntekijöiden terveys ja turvallisuus sekä taloudellinen hyvinvointi ja työllisyys. Näistä kolme ensimmäistä liittyvät suoraan yrityksen sisäiseen toimintaan ja viimeinen on tasoltaan yhteiskunnallinen. Näiden jälkeen yleisimpiä indikaattoreita olivat ihmisoikeudet, työntekijöiden koulutus ja sidosryhmien osallistuminen ja sitouttaminen. Näistä kaksi ensimmäistä määriteltiin yrityksen sisäisiksi indikaattoreiksi ja viimeinen yrityksen ja yhteiskunnan rajapinnan indikaattoriksi.

Työvoimaan ja työntekijöihin liittyvät indikaattorit ovat selkeästi korostuneita sosiaalisen kestävyuden ollessa kyseessä. Työntekijät voidaankin nähdä sidosryhmänä, jonka hyvinvointiin yrityksellä on usein kaikkein suurin ja suurin vaikutus. Työvoiman lisäksi sosiaalisen kestävyuden indikaattoreissa otetaan silti huomioon myös muut sidosryhmät. Toinen huomionarvoinen tekijä Labuschagnen ja Brentin (2006) jaottelussa on se, että erilaiset sosiaalisen kestävyuden indikaattorit liittyvät eri toimijoihin ja erilaisiin mittaamisen tasoihin. Kaikkea kestävyttä tulee toki tarkastella aina ensisijaisesti suurien kokonaisuuksien näkökulmasta, ekosysteemitasolla. Kuitenkin, yksittäisten toimijoiden toiminnan ohjaamiseksi, myös makrotason arviointi on tärkeää. Seurattavat asiat kuitenkin eroavat riippuen siitä, seurataanko kestävyttä yhteiskunnallisella vai yritystasolla. Näiden lisäksi Labuschagne ja Brent (2006) erottivat myös kolmannen, näiden kahden väliin jäävän tason.

Tehdyn katsauksen perusteella myös ruokaketjussa ja ruokaketjun osissa työntekijöiden hyvinvointi on suuressa roolissa määriteltäessä ja mitattaessa yrityksen tai ketjun sosiaalista kestävyttä. Taulukkoon 5 on kerätty katsauksessa eniten esiintyneet sosiaalisen kestävyuden indikaattorit. Koulutus ja osaaminen nousivat kaikkein useimmin esiin. Se ohitti jopa työturvallisuuden ja esiintyneet tapaturmat työntekijöihin liittyvissä indikaattoreissa. Kaikki taulukon pohjalla olevat artikkelit eivät liity suoraan ruokaketjuun, mutta koska suurin osa katsauksessa käsitellyistä viitekehyksistä on kohdistettu ruokaketjulle tai jollekin sen osalle, tämä taulukko näyttää suuntaa siitä, millaisia asioita myös ruokaketjun kestävyttä arvioitaessa on ehdotettu huomioitavan.

Krajnc ja Glavic (2005) ovat pyrkineet rakentamaan kestävyysindeksin, joka mahdollistaa yritysten välisen vertailun kokonaiskestävyuden osalta. Indeksillä hyödyntää GRI-raportoinnissa (GRI, 2002) kerättyjä tietoja ja siinä painotetut asiat määräytyvät pitkälti GRI-raportoinnissa painottuvien osa-alueiden mukaan. Indeksiiin on valittu kvantitatiivisia mittareita aina kuin mahdollista, mutta siinä on myös huomioitu joidenkin sosiaalisen kestävyuden osa-alueiden tarve laadulliselle arvioinnille. Indeksissä taloudellisten mittareiden ryhmä keskittyy indikaattoreihin, jotka mittaavat yrityksen vaikutuksia sidosryhmiensä taloudelliseen hyvinvointiin ja toisaalta taloudellisiin järjestelmiin paikallisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla. Ympäristötason mittarit keskittyvät puolestaan ympäristön vaikutuksiin ekosysteemeihin, maahan, veteen ja ilmaan. Sosiaalisten mittareiden rooli on heijastella yrityksen asennetta työntekijöiden, toimittajien, yhteistyökumppaneiden ja asiakkaiden hyvinvointiin, sekä vaikutuksia yhteiskuntaan yleisesti. Ne painottuvat etenkin työtaturmiin, kuolleisuuteen, kuolemaan johtaneisiin tapaturmiin, sekä yhteiskunnallisiin investointeihin.

Taulukko 5. Yleisimmät katsauksessa tunnistetut sosiaalisen kestävyiden indikaattorit.

Indikaattori	Mainittu
Koulutus/osaaminen	14
Turvallisuus/tapaturmat	11
Sidosryhmät	8
Tulotaso (yritys/yhteiskunta)	7
Terveys	6
Kulttuuri	5
Työvoima	5
Tuote/ruokaturvallisuus	5
Paikallinen hyvinvointi	5
Ihmisoikeudet (myös lapsityövoima)	5
Reilu kaupankäynti	3
Ruuan riittävyys	3
Sosiaalinen pääoma	3
Kestävyiden edistäminen	3
Hyväntekeväisyys / eettiset investoinnit	3
Oikeudenmukainen palkka / oikeudenmukaisuus	3

Sosiaalista kestävyiden mittareita on määritelty myös jonkun verran sosiaalisen elinkaariarvioinnin (S-LCA) kautta. Näissä tarkasteluissa näkökulma on kuitenkin ollut pääosin mittareissa, jotka ovat läheisesti linkittyneet ympäristökysymyksiin (kuten ihmisten terveys) (Hutchins & Sutherland, 2008). UNEP-SETAC (2009; 2013) on kuitenkin luonut myös kattavamman viitekehysten sosiaaliselle elinkaariarvioinnille, jossa pyritään huomioimaan laajemmin yrityksen sidosryhmiä: työntekijät, paikallisyhteisö, yhteiskunta, kuluttajat ja ketjun toimijat. Yleisempien ohjeistusten lisäksi UNEP-SETAC (2013) on julkaisut myös yksityiskohtaisemmat ohjeistukset arvioinnin toteuttamiseksi. Sosiaalisessa elinkaariarvioinnissa käytetään sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia indikaattoreita ja arviointikategorioina ovat ihmisoikeudet, työolot, terveys ja turvallisuus, kulttuuriperintö, hallinto ja sosioekonomiset vaikutukset.

Buys ym. (2014) käsittelevät artikkelissaan Bayes –verkkoa sekä kestävyiden tulokorttia kestävyiden arvioinnissa. Esimerkitapauksena heillä on meijeriteollisuus. Tutkimuksessa on huomioitu kaikki kolme kestävyiden ulottuvuutta. Rakentamisprosessissa on viisi vaihetta (suunnittelu, määrittäminen, voimaan saattaminen, arviointi ja adaptoiminen) ja keskeistä siinä on tiivis sidosryhmien osallistuminen ja huomiointi. Keskeisiksi sosiaalisen kestävyiden indikaattoreiksi on tutkimuksessa nostettu työllisyys, laillisuus ja eettisyys, yhteisöllisyys, terveys ja turvallisuus sekä tuote.

3.3 Taloudellinen kestävyys

Jaana Kotro, Maija Järvinen

Kestävän kehityksen sisällön ja indikaattorien kehittämistyötä tarkasteltaessa voidaan taloudellisen kestävyuden arvioimisessa havaita yhä voimakkaampaa linkittymistä sosiaaliseen tai ekologiseen kestävyteen sen sijaan, että taloudellista kestävyttä tarkasteltaisiin yksinomaan taloudellisin mittarein. Useissa tulkinnoissa taloudellinen kestävyys nähdään edellytyksenä sosiaalisen ja ekologisen kestävyuden toteutumiselle. Sosiaalisen kestävyuden ja sitä tukevien mekanismien katsotaan puolestaan auttavan lievittämään maailmantaloudessa tapahtuvia nopeita muutoksia. (YM, 2014.)

Taloudellisia kestävyysmittareita käsittelevät, erityisesti viime vuosien aikana julkaistut tieteelliset artikkelit keskittyvät enemmän taloudellisen kestävyuden problematiikkaan osana kestävä kehityksen määrittelyä kuin yksinomaan kestävä kehityksen taloudellisten mittareiden kehittämiseen tai esiintuomiseen. Siitä huolimatta kustannustehokkuus-analyysyjä pidetään perusteltuina muun muassa siitä syystä, että ne toimivat poliittisen päätöksenteon pohjana. Poliitikot tarvitsevat tietoa kestävyysstandardien vaihtoehtoiskustannuksista ja siksi heidän tulisi saada tietoa sekä ympäristönsuojelun kustannuksista että hyödyistä (Rennings & Wiggering, 1997) Kuten muun muassa Amini ja Bienstock (2014) toteavat, kehittyneet organisaatiot ymmärtävät kolmen eri ulottuvuuden yhteyden toisiinsa, kun taas vähemmän kehittyneet painottavat ainoastaan taloudellista kestävyttä.

Myös yleisellä tasolla kestävä kehityksen mittarit ovat saaneet arvostelua niiden painottumisesta johonkin kolmesta osa-alueesta tai eri osa-alueiden välisten vaikutusten huomiotta jättämisestä (Buys ym., 2014). Kestävyuden mittaamisen kompleksisuutta ei vähennä myöskään se, että kestävyuden toteutumista voidaan tarkastella hyvin eri mittaluokan konteksteissa, niin globaalilla, kansallisella, organisaatio- kuin yksilötasollakin. Toisaalta arvostelun ja arvioinnin kohteena ovat olleet myös nimenomaan taloudellisen kestävyuden viitekehukset ja mittarit, ja sen kiistanalaisuus, perustuvatko ne talouskasvun ihanteeseen vai toimivatko ne edellytyksinä toteuttaa ekologista ja sosiaalista kestävyttä. Muun muassa Renningsin ja Wiggeringin (1997) johtopäätösten mukaan ekologiset ja taloudelliset indikaattorit eivät kuitenkaan ole toisiaan poissulkevia, vaan toisiaan täydentäviä. Toki silloin myös mittareiden käyttäjän on osattava tarkastella mittareita toisiaan täydentävissä rooleissa, eikä arvotettava taloudellisia mittareita muiden yläpuolelle.

3.3.1 Taloudellisen kestävyuden arviointi ja mittaaminen

Tässä katsauksessa taloudellisella kestävyydellä oli vain pieni rooli suhteessa sosiaaliseen ja ympäristönäkökulmaan. Viitekehysten luonteen vuoksi sosiaalisen ja ympäristökestävyuden viitekehukset sisälsivät usein myös taloudellisia elementtejä. Yleisimpiä taloudellisia indikaattoreita olivat tulotaso, kannattavuus ja pääoma. Kaksi viimeistä kertovat yrityksen omasta vakavaraisuudesta, eivätkä suoranaisesti ota kantaa sosiaalisiin ja ympäristökysymyksiin. Kuitenkin tulotaso on vahvasti sosiaalinen mittari. Useimmiten sitä hyödynnetään yhteiskunnallisella tasolla, mutta joissain viitekehyksissä tulotasoa tarkasteltiin myös yrityksen sisällä. Kuitenkin taloudellisille mittareille on usein tyypillistä painottua yritystasolla taloudelliseen menestykseen itsessään, josta taloudellisen kestävyuden arviointia usein kritisoidaan. Toisaalta taloudellinen näkökulma on usein mukana myös sosiaalisia ja ympäristönäkökulmia arvioitaessa. Tällöin on häilyvää, puhutaanko taloudellisen kestävyuden mittareista, vai muiden kestävyuden ulottuvuuksien mittaamisesta taloudellisin mittarein. Hyvänä esimerkkinä tällaisesta mittarista on esimerkiksi yrityksen hyväntekeväisyyden rahallinen mittaaminen, tai sosiaalisiin investointeihin sijoitetut varat.

Yhtenä esimerkkinä taloudellisiin mittareihin kohdistuvasta kritiikistä voidaan mainita kansallisen menestyksen mittarina käytetyn bruttokansantuotteen käyttöön liittyvää arvostelua. Bruttokansantuotteen käyttöä on arvosteltu kestävä kehityksen periaatteen vastaisuudesta, sillä se ei ota kantaa sosiaalikuluihin, ympäristövaikutuksiin, tulonjaon oikeudenmukaisuuteen tai kestävyteen, eikä myöskään moniin usein käytettyihin taloudellisiin indikaattoreihin kuten kannattavuuteen tai tehokkuuteen. Tästä syystä Euroopan komissiossa on tällä hetkellä meneillään aloite ”Beyond GDP”, jonka tavoitteena on vuoteen 2015 mennessä kehittää indikaattoreita, jotka ovat yhtä houkuttelevia kuin bruttokansantuote (GDP), mutta jotka huomioisi myös ekologiset ja sosiaaliset näkökulmat (EC, 2014).

Taloudellisen kestävyysnäkökulmasta onkin pyritty kehittämään indeksejä, jotka mittaavat taloudellisen toiminnan kestävyysvaikutuksia. Kestävän ja taloudellisen hyvinvoinnin indeksi ISEW (*Index of sustainable and economic welfare*) ottaa huomioon sen taloudellisen toiminnan osuuden, joka synnyttää hyvinvointia. Indeksien tavoitteena on tulla käytetyksi bruttokansantuotteen rinnalla ja sen korvaajana pitkällä aikavälillä (CES, 2000; viitattu Singh ym., 2009). Viitekehys koostuu 20 indikaattorista, joista seitsemän ovat hyvinvointia lisääviä, ja 13 hyvinvointia vähentäviä. Myös näissä indikaattoreissa monessa on otettu huomioon suorien ympäristövaikutusten merkitys (esim. ilmansaasteet), mikä kertoo vahvasti taloudellisen kestävyysnäkökulman käsitteilyn vaikeudesta irrallaan muista kestävyysnäkökulmista. Taloudellista kestävyysnäkökulmaa tuleekin kokonaiskestävyysnäkökulmaa tarkasteltaessa käsitellä enemmän välineenä kuin itse tarkoituksena.

Toinen bruttokansantuotteen rinnalle kehitetty indeksi on EDP, eli ns. ”vihreä nettokansantuote” (*Green tai Environmentally Adjusted Net National Product*) (UNEP, 2000). EDP:tä voidaan tulkita kolmesta eri näkökulmasta. Ensinnäkin EDP osoittaa kansantulon arvoa silloin, kun siitä on vähennetty luonnon resurssien arvonaleneminen. Tämän lisäksi EDP:ssä selvitetään myös ympäristön tilan palauttamisesta lähtötilanteeseen aiheutuneet kustannukset. Kolmanneksi EDP:ssä lasketaan ympäristöön kohdistunut paine ja tuhot maksuhaluusmenetelmällä. Se siis pyrkii arvottamaan ympäristölle aiheutuneita vahinkoja osana kansantuloa eri näkökulmia hyödyntäen (Singh ym., 2009; 2012).

Yritystason taloudellisen toiminnan kuvailu selviää yrityksen tilinpäätöstiedoista, kun taas kestävä kehityksen näkökulmasta olennaisia ovat yrityksen vaikutukset sidosryhmiin ja ympäröivään yhteiskuntaan. Yhteiskuntavastuun raportointiin keskittyneen Global Reporting Initiativen (GRI, 2014) sisältämä yhteiskuntavastuun taloudellinen ulottuvuus tarkastelee yrityksen taloudellisia vaikutuksia paikallistasosta aina maailmanlaajuiseen tasoon asti. GRI:n taloudelliset indikaattorit kuvaavat pääomavirtaa eri sidosryhmien osalta sekä keskeisiä taloudellisia vaikutuksia yhteiskuntaan. Esimerkkeinä GRI:n käyttämistä tunnusluvuista ovat paikallisten rekrytointien määrä, ostot paikallisilta toimittajilta sekä tarjotut yleishyödylliset palvelut.

Näiden viitekehysten lisäksi talousnäkökulma on otettu huomioon lähes kaikissa sosiaalisen kestävyysnäkökulmissa tavalla tai toisella. Lisäksi on olemassa puhtaammin taloudelliseen näkökulmaan keskittyviä indeksejä, jotka toimivat päätöksenteon tukena sijoittajille. Esimerkki tällaisesta indeksistä on mm. *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI), joka ottaa yrityksen taloudellisen menestyksen lisäksi huomioon yrityksen käyttämän teknologian, hallinnon tason, osakkeenomistajille tarjotut tuotot, yrityksen toiminnan alan suunnannäyttäjänä ja yhteiskunnan osana (SAM, 2014). Indeksillä siis huomioidaan muitakin kuin taloudellisia näkökulmia, mutta se on vahvasti kytköksissä nimenomaan taloudellisten hyötyjen kasvattamiseen. Se kuitenkin pyrkii ohjaamaan kestävämpiin sijoituksiin markkinatalouslähtöisesti.

4 Kestävyyden arviointi esimerkkibiotalousketjujen näkökulmasta

Tässä luvussa tarkastellaan kestävyyden arviointia erilaisten biotalousketjujen näkökulmasta. Esimerkkiketjuiksi on valittu agrometsätalous (agroforestry), erikoiskasvit, kalatalous, kasvikset, liha (sika ja siipikarja), maito, metsätalous ja viherrakentaminen. Viitekehysten analysoinnissa ja vertailussa käytettiin soveltuvin osin apuna koontitaulukkoa (Liite 1.)

4.1 Agrometsätalouden (agroforestry) sosiaalinen kestävyys

Rainer Peltola

Agrometsätaloudessa (agroforestry) uusiutuvia luonnonvaroja hyödynnetään maatalouden ja metsätalouden rajapinnalla. Agrometsätaloudessa maatalouden ja metsätalouden elementit integroituvat joko maantieteellisesti tai ajallisesti (Mosquera-Losada ym., 2009). Suomessa laajimmin harrastettu agrometsätalouden muoto lienee porotaloudessa harjoitettu metsälaidunnus.

Metsämaanviljely (forest farming) on agrometsätalouden muoto, jossa metsiä hyödynnetään luonnontuotteiden (Non-Wood Forest Products, NWFPs) tuotannossa. Edellä mainittuihin tuotteisiin kuuluvat mm. luonnonmarjat, sienet, villiyrtit, pähkinät, puiden sivutuotteet, hunaja sekä käsi- ja taideteollisuuden raaka-aineet. Määrävänä komponenttina voi olla puun- tai luonnontuotteen tuotanto, riippuen tuotettavasta raaka-aineesta ja alueellisista metsätalousoikeuksista.

Suomessa harjoitettu, nykyisen kaltainen jokamiehenoikeuksiin perustuva luonnonmarjojen talteenotto ei tarkkaan ottaen täytä metsämaanviljelyn määritelmää, koska varsinaiseen raaka-ainetuotantoon ei sijoiteta tuotantopanoksia, investointeja ja/tai hyväksytyä vaihtoehtoiskustannuksia. Toisaalta luonnonmarjojen kaupallinen poiminta on ollut melko organisoitua toimintaa vuoden 2005 jälkeen jolloin ensimmäiset Kaukoidästä kutsutut ulkomaiset marjanpoimijat (92 poimijaa) työskentelivät Suomessa (Rantanen & Valkonen, 2011). Poimijan kotipaikka, kansallisuus tai poiminnan tarkoitus ei nykyisen tulkinnan mukaan rajoita jokamiehenoikeuksia (Tuunanen & Tarasti, 2012). Tässä tapauselostuksessa organisoitua marjanpoimintaa ja sen sosiaalista kestävyttä käsitellään agrometsätalouden (metsämaanviljely) muotona.

Ulkomaisten marjanpoimijoiden määrien noustua tuhansiin Suomessa alkoi keskustelu poiminnan sosiaalisesta kestävydestä. Poimijoiden työoloja sekä ansiotasoa on arvosteltu ja organisoidun kaupallisen poiminnan on katsottu loukkaavan paikallisen väestön oikeutta lähialueidensa luonnonvarojen hyödyntämiseen. Keskustelu paikallisen väestön ja muualta saapuneiden (jokamiehen)oikeuksista paikallisiin luonnonvaroihin ei ole uusi ilmiö. Jo 1800 –luvulla esitettiin näkemyksiä, joiden mukaan paikallisyhteisön ulkopuolelta tulevat marjanpoimijat loukkaavat ”aidosti” paikallisen (köyhän) väestön oikeuksia marjavaroihin (La Mela, 2014). Hyvin samankaltaisia kannanottoja esitetään nykyäänkin, erotuksena lähinnä yhteisön ulkopuolisten poimijoiden kansalaisuus (Peltola ym., 2014).

Jokamiehenoikeuksia pidetään suhteellisen yleisesti lähes ikaikaisena nautinto-oikeutena. Käsitteily on kuitenkin osittain väärä. Metsien yleiskäyttö on tosin ollut käytännössä kaikkien suomalaisten ulottuvilla, mutta etenkin luonnonmarjojen poiminta oli vielä 1800 - 1900 –lukujen vaihteessa maaseudun sosiaalisten verkostojen määräämien käytäntöjen säätelemää (La Mela, 2014). Marjanpoimintaan liittyvät konfliktit voidaankin nähdä koko Suomessa vallitsevien jokamiehenoikeuksien ja paikallisten käytäntöjen välisestä ristiriidosta kumpuavana.

Sosiaalisen kestävyden ulkoinen ulottuvuus liittyy mm. yrityksen ulkoisiin sidosryhmiin, sekä yrityksen ja paikallisyhteisöiden välisiin suhteisiin. Tätä suhdetta on kuvattu mm. sosiaalisen toimiluvan (social license tai social license to operate) käsitteellä. Käsite on peräisin kaivosteollisuudesta, mutta sitä voidaan soveltaa aina kun yritystoimintaan kuuluu paikallisten luonnonvarojen hyödyntäminen tavoilla, joilla on

seurauksia paikallisyhteisöille. Sosiaalinen toimilupa tarkoittaa yrityksen tai toimialan alueellisen liike-toiminnan hyväksyttävyyttä paikallisen yhteisön silmissä. Toimiluvan kehittäminen tapahtuu muodollisen lupakäytännön ja sääntelyprosessien ulkopuolella eli se on yleensä epämuodollinen eikä se perustu lakiin. Lupa on paikka- tai aluekohtainen. Käsitteen ongelmaksi muodostuukin, milloin toimilupa on voimassa ja milloin ei – siis mittaaminen. Suuntaa antavia mittareita voivat olla paikallislehdistössä julkaistu palaute, paikallisilta suoraan tai kuulemisissa saatu palaute sekä kyselytutkimukset ja erilaiset paikkatietosovellukset (Eerola & Ziessler, 2013).

Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen Rovaniemen yksikössä toteutettiin tutkimus, jossa marjanpoimintaan liittyvää mielipideilmastoa arvioitiin yhdistämällä kahdella eri menetelmällä kerättyjä palautteita ja mielipiteitä koskien jokamiehen oikeuksia, marjanpoimintaa ja poimijoiden alkuperää (Peltola ym., 2014). Toisena menetelmänä oli mielipidetutkimus (kvantitatiivinen aineisto), toisena puhelin- ja sähköpostipalvelu (kvalitatiivinen aineisto), ”Lapin marjapuhelin”, johon paikallisväestö voi jättää poimintaa koskevia suoria palautteita (Peltola, 2013).

Mielipidetutkimuksessa keskeisenä kysymyksenä oli ”Pitäisikö jokamiehen oikeuksia rajoittaa seuraavissa tapauksissa”. Vastusvaihtoehdot kattoivat marjanpoiminnan eri tavoitteet sekä poimijan alkuperän (Taulukko 6). Vastaukset kvantifioitiin neliportaisella asteikolla (1 – 4) sekä vaihtoehdolla ”en osaa sanoa”. Kysely toteutettiin erilaisissa seminaareissa, messuilla ym. tapahtumissa jotka liittyivät tavalla tai toisella uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntämiseen.

Taulukko 6. Mielipidetutkimuksen kysymykset ja vastausvaihtoehdot.

Kysymys: Pitäisikö marjojen, sienien ja rauhoittamattomien kasvien keruuseen liittyviä jokamiehen oikeuksia rajoittaa seuraavissa tapauksissa?	<ul style="list-style-type: none"> • Keruu kotitarpeiksi, kerääjinä paikkakuntalaiset • Keruu myyntiin, kerääjinä paikkakuntalaiset • Keruu organisoidusti myyntiin, kerääjinä paikkakuntalaiset
	<ul style="list-style-type: none"> • Keruu kotitarpeiksi, kerääjinä Suomessa vakituisesti asuvat ulkopaikkakuntalaiset • Keruu myyntiin, kerääjinä Suomessa vakituisesti asuvat ulkopaikkakuntalaiset • Keruu organisoidusti myyntiin, kerääjinä Suomessa vakituisesti asuvat ulkopaikkakuntalaiset
	<ul style="list-style-type: none"> • Keruu kotitarpeiksi, kerääjinä ulkomaalaiset • Keruu myyntiin, kerääjinä ulkomaalaiset • Keruu organisoidusti myyntiin, kerääjinä ulkomaalaiset
Vastausvaihtoehdot (vastausvaihtoehdot vastaava lukuarvo sulussa)	<ul style="list-style-type: none"> • Ei tulisi rajoittaa (1) • Tulisi rajoittaa jonkin verran (2) • Tulisi rajoittaa melko paljon (3) • Tulisi rajoittaa erittäin paljon (4) • En osaa sanoa (5)

Marjapuhelimeen ja – sähköpostiin jätetyt palautteet käsiteltiin kvalitatiivisella sisällönanalyysillä, jossa aineistoa tarkastellaan eritellen, yhtäläisyyksiä ja eroja etsien ja tiivistäen (Kvale, 1996).

Koska edellä mainitut aineistot koskevat toimintaa koskevaa mielipideilmastoa sekä epäkohdiksi koettuja toimintatapoja, aineistojen kokonaisvaltaisella tarkastelulla voidaan arvioida, missä määrin nykyisenkaltaiselle organisoidulle marjanpoiminnalle on sosiaalista toimilupaa.

Mielipidetutkimuksessa havaittiin selkeitä eroja riippuen siitä ketkä luonnonmarjoja poimivat ja mihin tarkoitukseen. Negatiivisimmin suhtauduttiin tapaukseen, jossa poiminta tapahtuu organisoidusti myyntiin, poimijan ollessa ulkomaalainen. Vastausvaihtoehdot vastaavien lukuarvojen keskiarvo tässä tapauksessa oli kuitenkin niinkin alhainen kuin 2,28, mikä pyöristyy vaihtoehtoon ”tulisi rajoittaa jonkin ver-

ran”. Noin 20 % vastaajista halusi ulkomaisten poimijoiden organisoidulle toiminnalle erittäin paljon rajoituksia, 30 % ei halunnut rajoituksia lainkaan muiden vastausten sijoittuessa näiden kahden välille.

Kvalitatiivisessa aineistossa (62 palautetta vuonna 2012 ja 102 palautetta vuonna 2013) huolenaiheiksi nousivat etenkin paikallisen vanhusväestön rajalliset mahdollisuudet kulkea pitkiä matkoja hyvillä marjastuspaikoille ja toivottiin kylien lähimetsien jättämistä paikallisväestön marja-alueiksi. Poimijoihin itseensä suhtauduttiin pääsääntöisesti positiivisesti, sen sijaan poimijoiden maahan kutsumia yrityksiä arvosteltiin ankarastikin. Palautteiden jättäjien mukaan poiminnan ohjeistaminen ja paikallisväestön huomioiminen on ensisijaisesti yritysten vastuulla. Myös jokamiehenoikeuksien kaupallista hyödyntämistä arvosteltiin. Jokamiehenoikeudet nähtiin ensisijaisesti pienimuotoiseen toimintaan liittyvinä, eikä organisoitun marjanpoiminnan katsottu kuuluvan jokamiehenoikeuksiin.

Kaiken kaikkiaan yksiselitteistä vastausta siihen, onko ulkomaisten poimijoiden voimin tehtävällä organisoitulla marjanpoiminnalla sosiaalista toimilupaa, ei aineistojen perusteella voitu saada. Tämä kuuluu kuitenkin sosiaalisen toimiluvan luonteeseen: Se on aina dynaaminen ja tilapäinen, sillä asenteet muuttuvat esimerkiksi uuden tiedon myötä. Sosiaalinen toimilupa on ansaittava ja sitä on sen jälkeen aktiivisesti ylläpidettävä. Tapaustutkimus kuitenkin osoitti, että organisoitun marjanpoiminnan sosiaaliseen kestävyteen liittyvissä paikallisväestön mielipiteissä on nyansseja, jotka eivät paljastu esimerkiksi paikallis-, alue- ja valtakunnantason lehdistössä ja muissa mediakanavissa, jotka ovat kuitenkin merkittäviä mielipidevaikuttajia.

4.2 Peltoerikoiskasvituotannon kestävyden arviointi

Marjo Keskitalo

Peltoerikoiskasvien taloudellisen, ympäristöllisen ja sosiaalisen kestävyden käsittely on haastavaa, sillä erikoiskasveihin kuuluu hyvin erityyppisiä peltokasveja lukuisista eri kasviheimoista. Yleensä erikoiskasveilla käsitetään viljelyhistorian, tuotantomenetelmän, tuotantoalan tai käytön suhteen jollakin tavoin muista viljelykasveista poikkeavia vaihtoehtoja. Erikoisuuden mieltäminen tosin vaihtelee ilmastollisten olojen ja kulttuurin mukaan. Erikoiskasveja tarkoittavia termejä on useita. 'Special crops' sekä kuvavammin 'alternative crops' viittavat erikoisuuteen tai jollakin tavoin vaihtoehtoja tuoviin viljelykasveihin. 'Minor crops' termiä käytetään erityisesti pienillä pinta-aloilla viljeltävistä kasveista. 'Neglected' ja 'underutilized crops' viittaavat puolestaan jollakin tavoin laiminlyötyihin tai vajaakäyttöisiin vaihtoehtoihin, mitä erikoiskasvit useasti ovatkin esimerkiksi tiedon tuottamista tai kasvinjalostusta ajatellen. Sopivan markkinaraon löytäneelle lajille voidaan käyttää nimitystä 'niche crops'. Erikoiskasvilla voidaan tarkoittaa myös aiemmin tuntemattomia lajeja ('new crops'), vaikka todellisuudessa täysin uusia kasveja harvoin enää tavataan. Uusia ne saattavat olla vain tietyllä maantieteellisellä alueella tai tietyntyyppisillä maatiloilla.

Suomessa peltoerikoiskasvien yhteenlaskettu viljelyala vaihtelee 100 000 – 200 000 hehtaarin välillä, josta suuren osan kattaa rypsin sukuiset öljykasvit. Sen jälkeen suurimpia kasviryhmiä ovat perunat, kumina, sokerijuurikas ja härkäpapu (MMM/TIKE, 2014). Kotitarvepalstat huomioiden erikoiskasvien viljely mukaan lukein puutarhakasvit, koskettaa noin 30 – 50 % maatiloista, joita oli vuonna 2011 jäljellä noin 54 000. Varsinaista peltoerikoiskasviviljelyä, jolloin erikoiskasvi ala oli yli 5 % tilan peltoalasta, harjoitti noin 7 % maatiloista vuonna 2011 (Keskitalo ym., 2014).

Erikoiskasvien rinnalla pelolla viljellään tavanomaisia viljelykasveja, mikä sekään ei ole yksiselitteisesti määritettävissä. Ongelmana on se, että jako ei perustu täysin kasvitieteeseen vaan subjektiiviseen erikoisuuden ja tavanomaisuuden käsitykseen. Joka tapauksessa erikoiskasveista suurin osa kuuluu kaksisirkkaisuun, kun taas tavanomaiset viljat ja nurmikasvit kuuluvat yksisirkkaisuun. Tosin tämäkään jako ei ole yleispätevä, sillä myös yksisirkkaisuun kuuluu monia meillä erikoisuuksiksi luokiteltavia vaihtoehtoja kuten speltti-vehnä, maissi ja viljahirssi.

Viljelykasvien merkitys yhteiskunnassa muuttuu. Näin on käynyt esimerkiksi rukiilla, jolla nykyinen peltoala kattaa vain murto-osan aiemmasta laajuudesta ja on vertailukelpoinen erikoiskasveina pidettyjen perunan ja kuminan viljelyaloihin. Perinteisinä pidettyihin viljoihin saadaan myös uusia tulokkaita kuten kevätmuotoinen ruis, mikä ainakin Suomessa täyttää erikoisuuden piirteet.

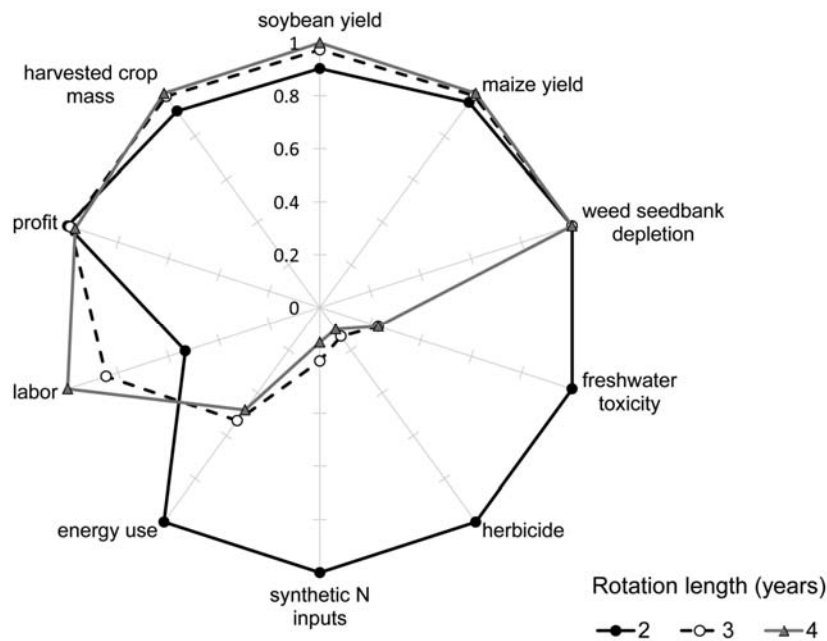
Erikoiskasveista haetaan apua viljajärjestelmien kestävyysparantamiseen, joihin kaksisirkkaiset erikoiskasvit voivat tuoda monenlaista ympäristöllistä hyötyä. Monipuolistamistavoite on mukana myös uudessa ympäristökorvausjärjestelmässä (MMM, 2014). Suomessa kevätiljanviljely kattaa hieman yli 50 % viljanviljelyyn erikoistuneiden tilojen peltoalasta. Tästä noin 20 – 40 % on sellaista, jossa kevätiljanviljely on erityisen yksipuolista, käsittäen vain yhden tai kahden viljan järjestelmiä. Monipuolistamisen strategiat näyttäisivät eroavan tilakoon mukaan, pienet tilat ovat suuntautuneet enemmän nurmituotantoon ja suuret tilat puolestaan erikoiskasvien viljelyyn (Keskitalo ym., 2014).

Erikoiskasvien viljely on usein alueellista ja keskittynyt vain muutamalle tilalle tai kuntaan johtuen esimerkiksi suotuisista lämpötila- tai maaperäoloista. Keskittymistä on voinut muodostua markkinoinnista ja jatkojalostuksesta huolehtivien yritysten ympärille, joita on havaittavissa lähes kaikkien erikoiskasvien kohdalla (öljykasvit, peruna, kumina, sokerijuurikas, pellava, tattari, öljyhamppu, auringonkukka, maissi, lupiini, kvinoa, ruistankio). Erikoiskasvituotannossa ja lähiruuan tuottamisessa onkin yhteisiä tekijöitä, molempia yhdistää alueellisuuden korostaminen.

Viljelykiertojen keskeisenä perusajatuksena on, että tuotanto on myös pitkällä aikavälillä tarkasteltuna kestävä (Vereijken, 1997). Tietoa kestävyysmäärittämiseksi tarvitaan paljon, sillä viljelykasvivaihtoehtoja ja niistä muodostettuja viljelykiertoja on monia. Viljelykiertojen hyötyjä on käsitelty laajasti lähi- ja kaukoalueilla (Davis ym., 2012; Dury ym., 2012; Kirkegaard ym., 2008) ja myös Suomessa on asiaa tutkittu (Keskitalo ym., 2014). Viljelykiertojen vaikutukset voivat vaihdella kasvinsuojelutarpeen hillitsemisestä (Flucke ym., 2014), typpilannoitustarpeen vähentämisestä (Känkänen ym., 2013) ja maan rakenteen parantamiseen (Ball ym., 2005). Myös tuotannon energiatarpeeseen voidaan viljelykierrolla vaikuttaa (Sartori ym., 2005).

Pellon käytön monipuolisuudella on merkitystä myös peltoympäristön monimuotoisuuteen. Luomuviljanviljelyksillä havaittiin lähes kaksinkertainen lajimäärä rikkakasveja tavanomaiseen viljanviljelyyn verrattuna (Salonen ym., 2011). Vaikka merkittävin tekijä lienee se, ettei kemiallista rikkakasvitorjuntaa käytetä, lienee osasyynä myös luomuviljelyn laajempi kasvilajivalikoima viljelykierrossa.

Amerikkalaistutkimuksen mukaan viljelykierron pituuden ja monipuolisuuden lisääntyminen voivat parantaa tuotannon kestävyttä, kun sitä mitataan tuotantopanosten käytön, sadon ja ympäristöhyötyjen avulla (Kuva 1). Kun kaksivuotinen (maissi-soija) viljelykierto korvattiin nelivuotisella (maissi –soija –vilja/sinimailanen – sinimailanen), viljelykierrolla, väheni erityisesti energian, keinolannoitetyypen ja rikkakasvien torjunta-aineiden tarve. Lisäksi rikkakasvien torjunta-aineen leviämiskeskittymisen riski ympäristöön väheni selvästi. Viljelykierron monipuolistaminen sen sijaan lisäsi työvoiman tarvetta (Davis ym., 2012). Tutkimuksessa tuli esille myös viljelykäytäntöjen eroaminen eri alueiden välillä. Lyhyttä, vähiten kestävä, ja teollistunutta maataloutta edusti keskilännen yleisin maissi-soija -vuoroviljely, johon etsitään monipuolistavia vaihtoehtoja esimerkiksi viljanviljelystä. Suomessa sen sijaan tavoitteena on löytää ratkaisuja viljanviljelyyn, mikä monin paikoin on liian yksipuolista ja kestävyttä vaarantavaa.



Kuva 1. Tuotantopanosten käyttötarpeen muuttuminen amerikkalaistutkimuksen eripituisissa mallikierroissa ('rotation length', years). Kahdeksan vuotta kestäneessä (2003-2011) kenttäkokeessa verrattiin kaksi-, kolme- ja nelivuotisten viljelykiertojen merkitystä tuotantopanosten käyttöön, viljelykiertokasvien satoon, tuotannon kannattavuuteen ja rikkakasvitorjunta-aineiden leviämiskäyttöön. Käytetyt kierrot: kaksi-vuotinen, maissi – soija; kolmivuotinen, maissi-soija-vilja/puna-apila; nelivuotinen, maissi – soija – vilja/sinimailanen – sinimailanen (Davis ym., 2012).

Viljelykiertojen mallinnus on otettu apuun muun muassa suunnittelutyöhön, mutta myös kestävyys arviointiin ne saattaisivat soveltua. Malleista kuitenkin saadaan käyttökelpoisia apuvälineitä vain, jos biologista tutkimustietoa on ensin riittävästi saatavilla, mikä on usein haastavaa abioottisten ja bioottisten tekijöiden ristitilassa. APSIM (Agricultural Production Systems Simulator) on kehitetty erilaisille satokasveille ja laidunnukseen. Veden ja typen lisäksi malli pystyy huomiomaan kasvijätteiden merkityksen sekä eroosion (McCown ym., 1996). CropRota –viljelykiertomallissa yhdistetään tuotannollinen ja pellon käyttötieto, ja jonka avulla voidaan arvioida nykyviljelyn kestävyys suositukseen verrattuna (Schönhart ym., 2011). Esikasvit haluttiin myös pisteyttää sen mukaan, miten ne tuovat hyötyä seuraavalle viljelykasville. Kriteereinä käytettiin viljelykasvien vaikutuksia kasvintuhojiin, ravinteiden kiertoon ja maaperätekiijöihin (Leteinturier ym., 2006).

Erikoiskasvituotanto voi olla yhteisöllisyyttä ja sosiaalisuutta kohottava tekijä. Viljelykeskittymät luovat mahdollisuuden tilayhteistyölle tai osuuskuntien muodostamiseen, jossa viljelyyn tarvittavaa kalustoa hankitaan tai markkinointia suunnitellaan yhdessä. Alueellisen tuotannon kautta tuottajien ja kuluttajien on kenties helpompaa lähestyä toisiaan. Kuluttajan tilapuodista ostamalle tuotteelle muodostuu konkreettiset kasvot, jota tyytyväinen asiakas suosittelee myös tuttavilleen. Erikoiskasvituotannon hyödyntämistä alueellisen imagon rakentamisessa tulisikin hyödyntää paremmin.

Erikoiskasvituotanto voi olla viesti erityisosaamisesta ja voi lisätä kuluttajien tuotantoa kohtaan osoittamaa hyväksyntää tai ainakin kiinnostusta. Erikoiskasvinviljelijät ovatkin kyselyn mukaan yleensä muita viljelijöitä paremmin koulutettuja ja etsivät aktiivisesti tietoa tilansa kehittämiseen (Takamaa ym., 2007). Valinnan perusteena voi olla myös tietoinen tavoittelu taloudellisen kannattavuuden parantamisesta. Esimerkiksi kuminatuotanto on ollut laskelmissa varsin kilpailukykyinen (Peltonen, 2014), jolloin viljelijä on kokenut voivansa vaikuttaa talouteensa kehittämiseen. Haastavanakin, viljelyn opettelu, panostukset sekä mahdolliset hankinnat ajatellaan maksavansa itsenä takaisin. Onko jopa mahdollista sanoa, että viljelijät kokevat löytävänsä erikoiskasveista mahdollisuuden yrittää ja pärjätä ympäristössä, jossa muutoin taloudelliseen tilanteeseen vaikuttaminen koetaan vaikeaksi?

4.3 Ympäristö- ja sosioekonomiset indikaattorit kalataloudessa

Anu Reinikainen, Tiina Mattila, Frans Silvenius

Kalantuotannon ja meriympäristöjen ekologista kestävyttä voidaan tarkastella tuotannon synnyttämien ympäristövaikutusten kannalta. Ketjutason tarkastelut pohjautuvat elinkaariarviointiin (LCA, Life Cycle Assessment), jossa selvitetään tuotteen koko elinkaaren aikaiset ympäristövaikutukset (esim. Ziegler, 2006; Pelletier & Tyedmers, 2008). Parkerin (2012) tekemässä selvityksessä kartoitettiin kalankasvattamoihin ja kalastukseen liittyviä elinkaaritutkimuksia. Selvityksessä käytiin läpi artikkeleita ja muita julkaisuja, yhteensä 113 case -tutkimusta. Niiden perusteella kymmenen eniten käytettyä LCA ympäristövaikutusluokkaa olivat seuraavat (suluissa mainintojen määrä): Ilmastovaikutus (107), happamoituminen (90), rehevöityminen (90), energian kulutus (61), bioottisten luonnonvarojen käyttö (45), abioottisten luonnonvarojen käyttö (38), otsonikerrosta tuhoava vaikutus (36), toksisuus (vesistöille) (30), alailmakehän otsoni (29), toksisuus (ihmisille) (29). Tärkeä osa bioottisten luonnonvarojen käyttöä on kalakantojen kestävä käyttö. Edellä mainittuja ympäristövaikutusluokkia voidaan soveltaa myös kotimaisissa kalantuotantoon liittyvissä tutkimuksissa.

Kalataloutta koskevia sosiaalisia vaikutuksia ja indikaattoreita on sivuttu useissa tutkimuksissa (esim. Ellingsen, 2004; Thrane, 2004; Mathe, 2012; Jepson & Colburn, 2013). Kalanviljelyyn perustuvissa tutkimuksissa sosiaaliset näkökohdat ovat liittyneet lähinnä työvoimaan tai eri intressiryhmien välisiin ristiriitoihin, jotka aiheutuvat kalankasvatuksen ja muiden toimintojen yhteensovittamisesta. Mathe ym. (2012) ovat käyttäneet sidosryhmät osallistavaa menetelmää sosiaalisten vaikutusten identifiointiin kalaviljelyssä Ranskassa ja Indonesiassa. Sosiaalisen kestävyuden arviointiin yhteisötasolla on kiinnitetty huomiota muun muassa USA:n kalastusalueilla. Esimerkiksi Kruse (2012) kokosi ja esitteli tapaustutkimuksen avulla kalastusyhteisöjen kannalta relevantteja sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden indikaattoreita. Jacob ym. (2010) arvioi 2008–2010 kalastusyhteisöihin kohdistuvia mahdollisia uhkatekijöitä USA:n Etelä-Atlantin ja Meksikonlahden alueella huomioiden myös sosiaaliset indikaattorit. Indikaattoreiden kehittämisessä käytettiin kirjallisuutta sekä kotimaisia ja ulkomaisia asiantuntijoita ja viranomaisia. Samoin USA:n koillis- ja kaakkoisrannikon kalastusyhteisöjen haavoittuvuutta ja kestävyttä on arvioitu laajassa selvityksessä (Jepson & Colburn, 2013). Kruse (2012) luokitteli indikaattorit viiteen luokkaan: kalastus (saalismäärä, saaliin arvo jne.), kalastusoikeudet, yhteisö (esim. mediaani tulo, % alle köyhyysrajan jne.), talous (reilu hinta, osuus tuloista jne.), henkilöt/työntekijät (turvallisuus, palkkataso, kausiluonteisuus jne.).

Kruse ym. (2009) ovat esittäneet joukon sosioekonomisia indikaattoreita täydentämään LCA ympäristövaikutusten identifiointiin tähtävästä menetelmästä. Indikaattorit on luotu tutkimalla lohien tuotantoketjua. Indikaattorit on muodostettu pohjautuen sosiaalisiin standardeihin (esim. ILO, GRI) ja ne on jaoteltu kahteen eri ryhmään metodologisten eroavaisuuksien mukaan. Ensimmäisen ryhmän indikaattorit voidaan mitata kvantitatiivisesti ja suhteuttaa toiminnallista yksikköä kohti (esim. palkka). Toisen ryhmän, kuvailevat indikaattorit voidaan mitata kvalitatiivisesti tai kvantitatiivisesti, mutta niitä ei voida suhteuttaa toiminnallista yksikköä kohti (esim. työoloja kuvaavat tekijät).

Kuvailevat indikaattorit voidaan jakaa vielä kahteen alaryhmään. Yleiset indikaattorit kuvailevat yleisellä tasolla yhteiskunnan arvoja ja ovat laajasti hyödynnettävissä, esim. saavatko työntekijät ketjun joka vaiheessa riittävää palkkaa. Kuvailevat erityiset indikaattorit puolestaan eivät ehkä ole laajalti sovellettavissa vaan keskittyvät oleellisiin sosioekonomisiin vaikutuksiin tietyn prosessin tai tuotteen osalta.

EU:n yhteisen kalastuspolitiikan uudistus ottaa kantaa tarpeeseen vahvistaa sosiaalisesti kestävästä kehityksestä kalastusalueilla ja varmistaa rannikkoyhteisöjen elinvoimaisuus. Tähän tavoitteeseen pyritään edistämällä taloudellista kasvua, työllisyyttä ja alan vetovoimaisuutta muun muassa kasvattamalla palkkoja sekä parantamalla työoloja, koulutusta ja työturvallisuutta. Kehityksen seuraamiseen tarvittavien sosiaalisten indikaattorien muodostamisen haasteeksi muodostuu relevanttien sosioekonomisten vaikutusten (paikalliset ja globaalit) tunnistaminen ja käyttökelpoisten indikaattoreiden muodostaminen ja niiden linkittäminen osaksi kokonaiskestävyyden arviointia. Uusissa kalaketjun kestävyuden tutkimuksissa voitaisiin soveltaa edellä mainittuja Krusen ym. (2009) indikaattoreita suomalaiseseen kontekstiin ja kehittää tämän avulla paikallisesti relevantteja sosiaalisen kestävyuden arviointiin tarvittavia indikaattoreita.

4.4 Kasvisten tuotannon kestävyden arviointi

Terhi Suojala-Ahlfors, Maarit Heinonen, Jaana Laamanen, Tiina Mattila, Irene Vänninen

Tässä luvussa tarkastellaan kasvisten alkutuotannon kestävyttä ja sen arviointia. Koska viljelykasvien, tuotantomenetelmien ja toimitusketjujen kirjo on valtava, myös kestävyden arviointimenetelmät ovat hyvin vaihtelevia. Julkaistuissa artikkeleissa painotus oli ekologisessa kestävydessä, kuten mineraalien käytössä, kasvihuonekaasupäästöissä, rehevöitymisessä, maan laadussa ja energian käytössä. Myös taloudellinen ja sosiaalinen kestävyys oli joissain julkaisuissa otettu mukaan, usein kapeammin kuin ekologinen näkökulma.

Esimerkkejä tietyn viljelykasvin tuotannon kestävyden arvioinnista löytyi useita. Franke ym. (2011) tarkastelivat perunan tuotannon kestävyttä Etelä-Afrikassa arvokkaalla luontoalueella. Aineisto perustui tilahaastatteluihin, kirjanpitoon sekä neuvojilta ja yrityksiltä saatuihin tietoihin. Kullekin indikaattorin arvolle asetettiin raja-arvot huonolle ja hyvälle kestävyydelle. Walter ja Stützel (2009) käyttivät arviointimallinsa esimerkitapauksena pinaatin tuotantoa Koillis-Saksassa. Kirjallisuuden pohjalta valittiin tarkasteltavat ekologiset osa-alueet, joiden vaikutuksen arveltiin ylittävän kriittisen rajan. Michalopoulos ym. (2013) vertasivat olemassa olevia tuotteita (esim. tavanomaisia tai luomutuotteita) hypoteettisiin tuoteskenaarioihin, kuten GMO-lajikkeisiin. Arviointikriteerit valittiin kuluttajalähtöisesti, ja ne liittyivät neljään osa-alueeseen: tuotteen aiheuttamat ympäristövaikutukset, terveellisyys, luonnollisuus ja oikeudenmukaisuus. Jokaiselle osa-alueelle laskettiin indeksiarvo, joista voidaan vielä laskea kokonaisindeksi.

Kestävyysarviointia on tehty myös tavoitteena verrata erilaisten tuotantotapojen vaikutuksia. Romero-Gamez ym. (2012) tarkastelivat vihreiden papujen tuotantoa avomaalla tai katteen alla Espanjassa hyödyntäen elinkaariarviointia. Changin ym. (2011) tutkimuksessa arvioitiin vihannestuotannon tuottamia ekosysteemipalveluita ja dis-palveluita muovihuoneviljelyssä verrattuna perinteiseen avomaaviljelyyn. Myönteisiä ekosysteemipalveluita olivat vihannessadon tarjonta, hiilen sidonta, maaperän sitominen, maan viljavuuden suojeleminen ja veden säästö. Kielteisiä dis-palveluita olivat maan suolaantuminen, typpipäästöt, pohjaveden saastuminen, jätteet ja kasvitaudit. Sekä myönteisille että kielteisille vaikutuksille laskettiin taloudellinen arvo pinta-alaa ja vuotta kohti. Tutkimusaineisto kerättiin sekä viljelijöiltä että kirjallisuudesta. Lillywhite ym. (2007) toteuttivat Iso-Britanniassa laajahkon tutkimuksen, jossa arvioitiin puutarhatuotannon eri tuotantosuuntien kokonaiskestävyyttä ja vertailtiin sitä muutamiin perusmaatalouden tuotteisiin. Tämä tutkimus huomioi vahvasti myös taloudellisen ja sosiaalisen kestävyden.

Esimerkki kestävyttä edistävien tuotantomenetelmien käyttöönotosta mansikalla on Moserin ym. (2008) tekemä tutkimus biologisen torjunnan käytöstä integroidussa kasvintuotannossa. Tutkimuksessa selvitettiin kolmessa eri maassa sosio-ekonomisen ympäristön vaikutusta biologisen torjunnan käyttöönottoon. Viljelijöiltä ja neuvojilta kerättiin haastattelututkimuksina näkemykset biologisen torjunnan myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista. Tulosten perusteella voitiin rakentaa strategiat, jotka voivat eri maissa edistää biologisen torjunnan käyttöönottoa. Iranissa tehdyssä mansikan kasvihuonetuotantoa käsittelevässä tutkimuksessa selvitettiin käytettäviä energiamuotoja ja niiden taloudellista tehokkuutta (Banaeian ym., 2011). Tutkimus antaa hyvän kuvan eri energiamuotojen käytön tehokkuudesta mutta ei tuo tietoa mansikan kasvihuonetuotannon muista kestävyteen liittyvistä sosiaalisista ja ympäristöllisistä tekijöistä.

Tilatasolla toiminnan ekologista kestävyttä on arvioitu mm. Rigbyn ym. (2001) julkaisussa, jossa määriteltiin viisi kestävyden osa-alueita puutarhatuotantoon: siementen lähde, tauti/tuholaistorjunta, rikkakasvitorjunta, maan viljavuuden ylläpito ja ”crop management”, joka liittyy lajikekestävyyteen sekä viljelykiertoihin ja seosviljelyyn. Kestävyden osa-alueille määriteltiin indikaattoriarvot sen mukaan, kuinka paljon eri vaihtoehdot vaikuttavat ulkopuolisten tuotantopanosten käyttöön, luonnon biologisiin prosesseihin ja paikalliseen biodiversiteettiin. Yrittäjien kiinnostusta kestävään tuotantoon on selvitetty USA:ssa tehdyssä tutkimuksessa (Dennis ym., 2010). Kyselyssä kartoitettiin kasvihuone- ja taimistotuottajien näkemyksiä kestävästä tuotannosta, kuten ympäristölainsäädännöstä, käytössä olevista ja tulevaisuuden tuotantomenetelmistä sekä kiinnostuksesta kestävään tuotannon sertifoimiseen.

Viljelyjärjestelmien tasolla kestävyden arviointia on tehty mm. DEXiPM-mallilla (Pelzer ym., 2012). Malli on laadittu viljelyjärjestelmien kehittämisen tueksi, ja Pelzerin julkaisussa sitä sovellettiin nykyisten viljelykäytäntöjen ja innovatiivisten peltoviljelyjärjestelmien ennakoarviointiin Ranskassa. Malli kattaa

ekologisen, sosiaalisen ja taloudellisen kestävyuden ja sisältää 75 perusindikaattoria ja 86 aggregoitua indikaattoria. Osa indikaattoreista on numeerisia, osa laadullisia. DEXiPM -mallin ovat laatineet maataloustieteiden ja sosiologian tutkijat, mutta sen jatkokehittämiseen on osallistunut eri tieteenalojen edustajia Euroopasta. DEXiPM -mallia on sovellettu vihanneskasveille EU-rahoitteisessa integroituun kasvinsuojeluun liittyvässä hankkeessa (PURE – Deliverable D4.1). Hankkeessa on kehitetty eri kasveille integroidun kasvinsuojelun menetelmiä, ja DEXiPM-mallilla on arvioitu nykyviljelymenetelmän ja innovatiivisen viljelymenetelmän (esimerkiksi viljelykierron muutos, siirtyminen mekaaniseen rikkakasvien ja tuholaisten torjuntaan, kemikaalien käytön vähentäminen) välisiä eroja kestävyuden eri osa-alueilla. Esimerkeissä, jotka pohjautuvat tutkimusasetelmilla saatuihin tuloksiin, tulevat esiin kestävyuden osa-alueiden väliset vuorovaikutukset: usein ekologisen ja sosiaalisen kestävyuden parantuessa esim. torjunta-aineiden käytön vähentäessä taloudellinen kestävyys heikkenee. Toisaalta myös sosiaalinen kestävyys voi heikentyä siirryttäessä ekologisempiin kasvinsuojelumenetelmiin, sillä viljelyjärjestelmän monimutkaistuesssa viljelijälle aiheutuu käytännön hankaluuksia viljelytyössä. Malli ilmentää hyvin tuotantojärjestelmien kehittämisen haasteita: kaikkia kestävyuden osa-alueita on vaikea parantaa yhtä aikaa, mutta niitä on tärkeä tarkastella samanaikaisesti.

Toinen esimerkki viljelyjärjestelmien arvioinnista on Espanjassa laadittu menetelmä, jota on sovellettu oliivin tuotantoon (Parra-Lopez ym., 2008). Analyyttiseen hierarkkiseen prosessiin (AHP) perustuva menetelmä tarkastelee taloudellisia, teknisiä, sosiokulttuurisia ja ympäristöllisiä tavoitteita ja niihin liitetyjä kriteereitä. Menetelmällä verrattiin tavanomaista, luonnonmukaista ja integroitua viljelyjärjestelmää asiantuntijoiden tekemien arvioiden pohjalta. Luomutuotannon osalta tutkijoita on kiinnostanut myös sosiaalinen kestävyys, koska oletuksena on, että luomutuotannossa noudatettaisiin tavanomaista korkeampaa standardia myös työntekijöiden hyvinvoinnin suhteen. Cross ym. (2008) vertailivat luomu- ja tavanomaisen puutarhatuotannon sosiaalista kestävyyttä terveysindikaattoreiden avulla.

Katsauksessa kartoitettiin myös tutkimuksia, joissa on pohdittu viljelykasvin geneettistä kestävyyttä, so. huomioidaanko biodiversiteetin ylläpito osana ruuantuotantoa sekä osana tai rinnan ekologista, taloudellista ja sosiaalista kestävyyttä. Geenivarojen, etenkin maatiaisten, nykyviljelyssä on kansainvälisesti tunnustettu vahva kulttuurisen kestävyuden näkökulma liittyen paikallisiin viljelytietoihin ja -taitoihin. MTT:n tutkimusten mukaan maatiaiset kiinnostavat kuluttajia tuotteina ja suojelukohteina (Tienhaara ym., 2013; Ahtiainen & Pouta, 2011). Suojelumenetelmiin ja -tarpeisiin liittyvät tutkimukset hallitsevat peltojen ja puutarhojen viljelykasvien geneettisen monimuotoisuuden ylläpitoon liittyvää keskustelua, sen sijaan maatiaiskasvien nykytuotannon kestävyysulottuvuuksia ei näytä olevan tutkittu. Newtonin ym. (2010) katsausartikkelissa nähdään maatiaisviljoissa paljon mahdollisuuksia kestävään tuotantoon. Viljelyolosuhteisiin sopeutumien (mm. kuivuus, ravinteiden hyödyntäminen, tautikestävyys) lisäksi maatiaisista löytyy hyödyllisiä ravinto-ominaisuuksia. Artikkelissa pohditaan näiden ominaisuuksien hyödyntämistä kasvinjalostuksessa.

Kirjallisuuskatsaus osoitti, että kestävyuden arviointiin käytetyt menetelmät ovat hyvin vaihtelevia. Toisaalta yleispätevän arviointikehikon soveltaminen edes kasvien tuotantoketjuihin laajemmin voi olla haastavaa, sillä arvioinnin tavoitteet vaikuttavat suuresti siihen, millaista menetelmää on järkeä käyttää. Tulosten luotettavuuden kannalta oleellista on oikeiden kriteerien, mittareiden ja kynnysarvojen valinta, joten ketjun toimijoiden vahva osallistuminen niin menetelmien valintaan, tiedon käsittelyyn kuin tulosten tulkintaan on välttämätöntä.

4.5 Lihantuotannon kestävyys

Taija Sinkko, Katri Joensuu

Tässä luvussa tarkastellaan sian- ja siipikarjanlihan tuotantoon liittyviä kestävyiden viitekehyksiä. Naudanlihaa ei käsitellä tässä luvussa, sillä luvun 4.6 esimerkkitapaus käsittelee maidontuotantoa, jonka sivutuotteena syntyy myös naudanlihaa.

Kansainvälisiä sian- ja siipikarjanlihan tuotantoon sovellettuja kestävyiden viitekehyksiä löydettiin vain kaksi, joista toista on käytetty Tanskassa (Halberg ym., 1999; Tind Sørensen ym., 2001) ja toista Brasiliassa (Spies ym., 2002). Tind Sørensen ym. (2001) ovat luoneet tanskalaisten eläintuottajien käyttöön eettisen kirjanpidon menetelmän, jossa huomioidaan eläinten hyvinvointi, luonnonvarojen käyttö ja ympäristövaikutukset, viljelijän ei-taloudelliset arvot ja tavoitteet, tuotelaatu sekä taloudellinen kannattavuus. Spies ym. (2002) ovat puolestaan tunnistaneet ja koonneet brasilialaisen sian- ja siipikarjanlihan tuotannon keskeisimpiä kestävyysindikaattoreita. Tutkimus kohdistui eteläbrasilialaiseen Santa Catarinan osavaltioon, joka on Brasilian tärkein sian- ja siipikarjanlihan tuotantoalue. Valitut indikaattorit on jaettu ryhmiin niiden edustaman kestävyiden osa-alueen (taloudellinen, ekologinen ja sosiaalinen) ja tärkeyden mukaan (erittäin tärkeä, tärkeä ja kohtalaisen tärkeä).

Molemmissa maissa indikaattorit valittiin yhteistyössä sidosryhmien kanssa. Tanskalaiset tutkijat (Halberg ym., 1999; Tind Sørensen ym., 2001) haastattelivat 20 maidon- ja sianlihan tuottajaa ja testasivat viitekehystä heidän tiloillaan. Spies ym. (2002) valitsivat indikaattorit laajan sidosryhmäkyselyn ja -työpajojen avulla. Sidosryhmistä mukana olivat mm. viljelijät, maatalousteollisuus, ympäristöjärjestöt, kuluttajat, viranomaiset ja tutkimus.

Sekä tanskalaisessa että brasilialaisessa viitekehyksessä mainitaan ekologisen kestävyiden osalta veden laatu ja kemialliset jäämät (Halberg ym., 1999; Spies ym., 2002). Veden laadun indikaattoreina ovat Tanskassa ravinnetaseet ja ravinteiden käytön tehokkuus (typpi ja fosfori), Brasiliassa taas lannanlevitysmäärä maapinta-alaa kohden ja veden mikrobiologinen laatu (ulosteperäisten bakteerien esiintyminen). Kemialliset jäämät mainitaan brasilialaisessa viitekehyksessä indikaattorina ilman tarkempaa kuvausta, kun taas tanskalaisessa viitekehyksessä kemiallisten jäämien indikaattoreina ovat torjunta-aineiden käyttö ja lannoitteiden mukana tulevan kuparin kertyminen peltomaahan. Toisin kuin tanskalaisessa viitekehyksessä, brasilialaisessa viitekehyksessä ei mainita energiankäyttöä tai biodiversiteettiä, mutta toisaalta eläintautien esiintymisen ja tuottavuutta kuvaavien indikaattorien, kuten rehun muuntosuhteen, nähdään kuvaavan ekologista kestävyttä. Peltomaan kunto mainitaan molemmissa viitekehyksissä. Tanskassa erityistä huomiota kiinnitetään maan tiivistymiseen. Spies ym. (2002) kuvaavat tarkemmin taloudellisen ja sosiaalisen kestävyiden indikaattoreita. Taloudellista kestävyttä edustavat useat mm. kustannusrakenne ja taloudellista tulosta kuvaavat tunnusluvut. Sosiaalista kestävyttä kuvaavat mm. peruspalvelujen kuten terveydenhuollon saatavuus ja tuottajan koulutustaso ja johtamistaidot.

MTT:n koordinoimassa tutkimushankkeessa ”Vastuullisuuden jäljitettävyyden kehittäminen – esimerkkinä lihaketju” tarkasteltiin sianlihaketjua kolmen keskeisen ulottuvuuden kautta: eläinten hyvinvointi, tuoteturvallisuus ja ympäristö (Penttilä ym., 2012). Ympäristövastuullisuuden osa-alueiksi määriteltiin alkutuotannon osalta vesistöjen rehevöityminen, luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen ja ilmastonmuutos sekä erityiskysymyksenä happamiin sulfaattimaihiniin liittyvät asiat. Näille osa-alueille määriteltiin vielä tarkemmat indikaattorit, joiden avulla osa-alueita voidaan arvioida (Taulukko 7). Teollisuuden osalta ympäristövastuun osa-alueiksi määriteltiin rehevöityminen, ilmastonmuutos, happamoituminen ja tuotteiden elinkaariajattelu.

Taulukko 7. Sianlihantuotannon ympäristövastuullisuuden osa-alueet ja niihin liittyvät indikaattorit alkutuotannossa (Penttilä ym., 2012).

Osa-alue	Indikaattori
Rehevöityminen	Typen ja fosforin aiheuttama rehevöitymispotentiaali
Monimuotoisuus	Luonnon monimuotoisuudelle tärkeiden kohteiden ja maisemaelementtien ylläpito
	Luonnon monimuotoisuuden huomioiminen peltoviljelyssä
Ilmastonmuutos	Energiatehokkuus
	Uusiutuvan energian käyttö

Sian- ja siipikarjanlihalle on olemassa myös kansalliset laatujärjestelmät, jotka ovat osa elintarviketalouden kansallista laatustrategiaa. Kansallinen laatujärjestelmä sisältää ohjeistuksia ja käytäntöjä, jotka ovat tiukemmat kuin Euroopan unionin ja Suomen lainsäädäntö edellyttävät. Sikava -laatujärjestelmä on Eviran hyväksymä sikatiloille tarkoitettu terveydenhuoltojärjestelmä, jonka avulla pyritään edistämään eläinten terveyttä ja hyvinvointia tiloilla sekä varmistamaan eläimistä saatavien tuotteiden turvallisuutta ja tilojen kannattavuutta parantuneen laadun myötä (Evira, 2014). Järjestelmässä arvioidaan sikojen terveyden lisäksi ruokintaa, kasvuolosuhteita ja mahdollisuutta lajille ominaiseen käyttäytymiseen. Näitä periaatteita arvioidaan seuraavilla indikaattoreilla: vapaus janosta ja nälästä, makuualustan mukavuus, sopiva lämpötila, esteetön liikkuminen, vapaus loukkaantumisista ja sairauksista, kivuttomat toimenpiteet, sosiaalisen käyttäytymisen ilmaisutavat, muun käyttäytymisen ilmaisu, hyvä hoitaja-eläinsuhde ja positiivinen tunne-tila (Penttilä ym., 2012).

Siipikarjanlihan kansallinen laatujärjestelmä sisältää Eläintautien torjuntayhdistys ETT ry:n ohjeiden ja yhteisesti sovittujen vapaaehtoisten terveydenhuoltotoimien lisäksi hyvän tuotantotavan mukaisia toimenpiteitä alkutuotannossa (tuotantoseuranta ja laatujärjestelmät) sekä jalostavan teollisuuden lisätoimenpiteitä (sertifioidut laatujärjestelmät, ympäristöhallintaohjelmat, jatkuva henkilöstön koulutus) (Suomen Siipikarjaliitto ry & Suomen Broileriyhdistys ry, 2010). Suomalaiselle broilerintuotannolle on lisäksi määritelty hyvän tuotantotavan mukaisia toimenpiteitä, jotka ottavat huomioon hyvinvointidirektiivin (2007/43/EY) vaatimukset (Suomen siipikarjaliitto/Broileriyhdistys). Hyvässä tuotantotavassa on määritelty mm. millaisia tuotantotilojen tulee olla sekä eläinten hyvinvointiin ja terveyteen liittyviä vaatimuksia. Eläinsuojan yleiset olosuhdevaatimukset liittyvät juomaveteen ja juottolaitteisiin, ruokintaan, kuivikkeisiin, ilmanvaihtoon ja lämmitykseen, meluun sekä valaistukseen. Eläinten hyvinvointia puolestaan voidaan arvioida seuraavilla indikaattoreilla: vapaus nälästä ja janosta, epämukavuudesta, kivuista, vammoista ja sairauksista sekä mahdollisuus toteuttaa lajityypillistä käyttäytymistä ilman pelkoa ja kärsimystä.

4.6 Maitoalan kestävyiden viitekehyksiä

Terhi Latvala

Tässä luvussa käydään läpi maidontuotantoon liittyviä kestävyiden viitekehyksiä, joista yksityiskohtaisemmin on avattu kaksi kattavinta kestävyiden viitekehystä. Lisäksi tarkastelemme lyhyesti tilatason kestävyiden arviointiin kehitettyjä työkaluja. Lopuksi on pieni yhteenvedo Suomen tilanteesta ja mahdollisista kehitystarpeista.

SAI – *Sustainability Agricultural Initiative* (saipatform.org) on globaali elintarvikealan toimijoiden kehittämä kestävyiden viitekehys. SAI foorumi syntyi vuonna 2002 isojen elintarvikeyritysten Nestlén, Danonen ja Unileverin yhteisesti perustamaksi organisaatioksi. Vuonna 2014 toiminnassa on mukana noin 60 elintarvikealan kansainvälistä yritystä ja Suomen markkinoilla maitotuotteita myyvistä yrityksistä SAI foorumilla mukana ovat muun muassa Arla, Danone ja Nestlé. Maitotyöryhmän ohella SAI foorumi on toimintaa myös muilla elintarvikealan sektoreilla, kuten viljelykasvit ja vihannekset, naudanliha, kahvi, hedelmät ja vesi. Vuoden 2014 heinäkuussa avattiin SAI foorumin jäsenyys myös vähittäiskauppasektorille.

Kestävän maidontuotannon periaatteet ja käytännöt ”*Guide to Good Dairy Farming Practice*” päivitettiin vuonna 2009. Globaaleja periaatteita täydennetään paikallisiin olosuhteisiin sopivilla ohjeistuksilla. Ohjeistus noudattaa myös FAOn hyvien maidontuotannon käytänteiden ohjeistusta (FAO & IDF, 2004; 2011) ja sitä on edelleen täydennetty taloudellisen, ympäristön ja sosiaalisen kestävyiden ohjeistuksella. Ohjeistus jakautuu neljään pääkohtaan: 1) kestävät maataloustuotannon tuotantojärjestelmät, 2) sosiaalinen kestävyys, 3) taloudellinen kestävyys ja 4) kestävä ympäristö. Kukin viitekehys jakautuu edelleen tavoitteena olevaan kohteeseen, kirjattuihin peruseriaatteisiin ja suositeltuihin käytännön ohjeisiin (Kuva 3).

Näistä ensimmäinen – kestävä tuotanto tilatasolla – jakautuu 9 kohtaan ja edelleen jakautuen 27 periaatteen (Liite 3). Näiden periaatteiden tavoitteena on tukea maatilan johtamisen yleisiä kestävyteen vaikuttavia tekijöitä, kuten tilan sijaintipaikan valintaa ja lähialueen vaikutusta tilan toimintoihin. Kestävän tuotannon järjestämisessä huomioidaan eläinrotujen sopivuus paikallisiin olosuhteisiin sekä huolehditaan maaperän kunnosta sekä tuholaisien ja tautien hallinnasta (Liite 3). Liitteessä olevissa taulukoissa on hakasulkeissa mainittu kyseiseen periaatteen kirjattujen yksityiskohtaisempien käytännön ohjeiden lukumäärä. Eniten ohjeistusta on tuotantopanosien varastoinnissa ja säilytyksessä sisältäen 29 tilatason käytännön ohjetta.



Kuva 3. SAI:n määrittämät kestävän maidontuotannon periaatteet ja käytännöt -viitekehys.

Kestävä tilan johtaminen jakautuu edellä kuvattujen yleisten maatalan johtamiseen liittyvien tekijöiden lisäksi eläinten ruokintaan, eläinten pitoon sekä vedensaantiin liittyviin käytännön ohjeisiin, jotka on määritetty kahdeksaan periaatteeseen. Lisäksi maitohygieniaa koskee kolme periaatetta. Nämä on kuvattu tarkemmin liitteessä 3.

Maidontuotannon kestävyys viitekehityksessä taloudellinen kestävyys määrittyy neljän periaatteen kautta. Nämä periaatteet liittyvät tilan toimintojen läpinäkyvyyteen, taloudelliseen jatkuvuuteen, markkinoihin sekä tilan erilaistamiseen. Liitteessä 3, taulukossa 3.2 on kuvattu taloudellisen kestävyysperiaatteet yksityiskohtaisesti. Käytännön ohjeistuksessa korostetaan muun muassa riittävän markkinainformaation saamista ja tuottajaa perehtymään vallitsevaan politiikkaan. Lisäksi käytännön ohjeissa kehoitetaan yhteistyöhön osuuskuntien ja neuvontajärjestöjen kanssa.

Sosiaalinen kestävyys määrittyy työolosuhteiden, koulutuksen ja paikallisen talouden kautta. Suurin osa periaatteista koskee työntekijöiden työoloja (Liite 3, taulukko 3.2). Myös ympäristökestävyys liittyvät periaatteet on eritelty liitteessä 3. Haasteena ympäristöä koskevissa periaatteissa on tilan toimintoihin liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen arviointi ja eri toimenpiteiden vaikutus niiden suuruuteen.

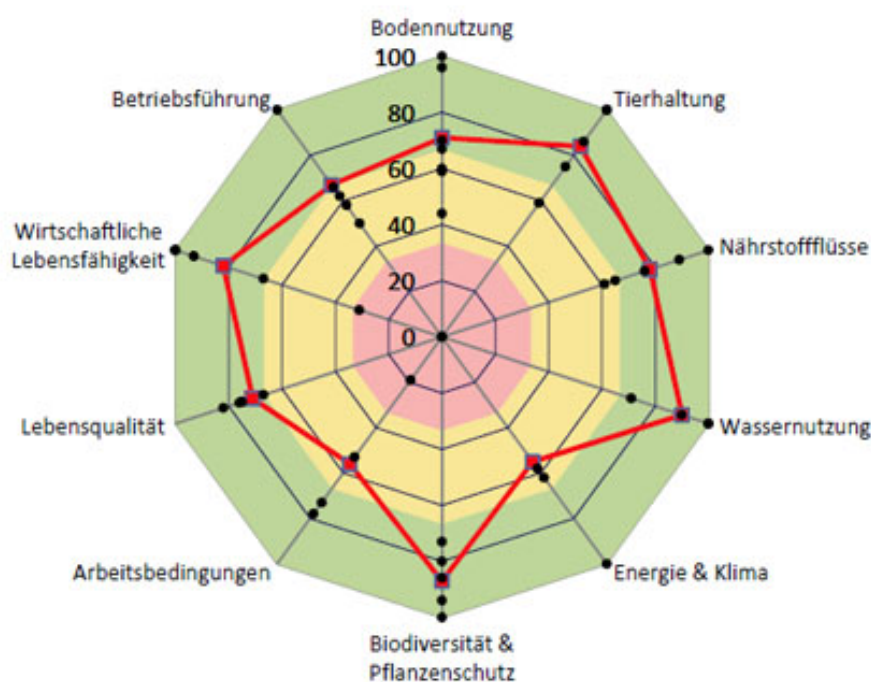
Toinen pelkästään maidontuotantoon suunnattu kestävyys globaali viitekehys on *Dairy Sustainability Framework (DSF, dairy-sustainability-initiative.org)*, joka valmistui marraskuussa 2013 (Taulukko 8). Viitekehityksen lanseeraaminen on parhaillaan käynnissä. Viitekehityksen ovat allekirjoittaneet useat maitoalan järjestöt ja muun muassa eurooppalainen maitoalan järjestö *European Dairy Association*, jossa mukana suomalaisen maidonjalostajan Valion edustus.

Taulukko 8. Maitoalan kestävyys viitekehys (dairy sustainability framework) koostuu kaiken kaikkiaan yhdestätoista elementistä.

Kasvihuonekaasupäästöt	Koko ketjun kasvihuonekaasupäästöjä mitataan ja vähennetään kaikin taloudellisesti kannattavin mekanismein.
Maaperän ravinteet	Ravinteiden käyttöä hallitaan, jotta vaikutukset veteen ja ilmaan pysytään minimoimaan ja samanaikaisesti ylläpidetään ja parannetaan maan laatua.
Jäte	Jätteen syntyminen minimoidaan ja jos jätteen syntyminen ei ole vältettävissä, jäte uudelleenkäytetään ja kierrätetään.
Vesi	Veden saatavuus, kuten myös veden laatu, hallitaan vastuullisesti läpi koko maitoketjun.
Maaperä	Maaperän laatu ja sen säilyttäminen ja parantaminen ennaltaehkäisevästi varmistaa optimaalisen tuottavuuden.
Luonnon monimuotoisuus	Suorat ja epäsuorat uhat ja mahdollisuudet luonnon monimuotoisuudelle tiedostetaan ja ylläpitoa ja parantamista koskevat toimenpiteet suunnitellaan.
Markkinoiden kehitys	Maitoketjun osapuolet pystyvät perustamaan taloudellisesti kannattavan tuotannon kehittämällä läpinäkyvät ja toimivat markkinat.
Maaseudun talous	Maitosektori edesauttaa elinvoimaisen ja taloudellisesti kannattavan tuotannon viljelijöille ja maatalousyhteisölle.
Työolosuhteet	Läpi koko maitoketjun, työntekijät toimivat turvallisessa ympäristössä ja heidän oikeuksiaan kunnioitetaan ja tuetaan.
Tuotteen turvallisuus ja laatu	Maitoketjun yhtenäisyys ja läpinäkyvyys turvataan, jotta varmistetaan optimaalinen maitoaineiden ravintoainesisältö, turvallisuus ja laatu.
Eläinten hoito	Maitoa tuottavia eläimiä kohdellaan hyvin, ja ne ovat vapaita nälästä, janosta, epämukavuudesta, kärsimyksestä, loukkaantumisista ja sairauksista sekä pelosta ja annetaan mahdollisuus toteuttaa mahdollisimman luontaista käyttäytymistä.

Dairy Sustainability Framework –viitekehyksen tavoitteena on luoda globaalisti yhtenäinen näkemys tärkeimpiin maidontuotannon kestävyysvaikuttaviin toimintoihin. Lisäksi viitekehys tarjoaa organisaatioille mahdollisuuden kartoittaa ja yhdistää nykyiset toiminnot sekä lisäksi lisätä ajatustenvaihtoa muiden organisaatioiden kanssa. Viitekehyksen avulla voidaan havaita parannusta vaativia kohteita ja priorisoida toimintoja kestävyysparantamiseksi.

Edellä mainitut kaksi viitekehystä ovat tällä hetkellä maitoalan toimijoiden kattavimmat. Näiden lisäksi on myös tilatason kestävyysarvioimiseksi kehitettyjä työkaluja, kuten RISE 2.0 (Response Inducing Sustainability) sekä RSAT –Rapid Sustainability Assessment. RISE 2.0 on Bernin yliopiston HAFL-yksikön kehittämä kestävyyskokonaisvaltaiseen tarkasteluun soveltuva malli. Arvio perustuu kymmeneen tilatason indikaattoriin, jotka kuvaavat tilan kestävyttä suhteessa ympäristöön, talouteen sekä sosiaaliseen kestävyteen. Data tilalta kerätään haastattelemalla ja saatu tulos visualisoidaan graafisesti (Kuva 4). Näiden jälkeen käydään yhteinen keskustelu mahdollisista parannuskohteista.



Kuva 4. Esimerkki RISE työkalun graafisesta tulostuksesta.

RSAT –Rapid Sustainability Assessment on hyvin samanlainen indikaattoreihin perustuva kuvaus tilatason kestävydestä. RSAT:ia on sovellettu muutamalla suomalaisella tilalla EU:n rahoittamassa SOLID (Sustainable Organic and Low Input Dairying) –hankkeessa⁵ (2011-2016), jossa myös MTT on mukana.

Suomessa maitoalalla on myös yhteiset *Maidontuotannon hyvät toimintatavat* – ohjeistus (ETL, 2008). Maitoketju ei ole kuitenkaan ainoa tuotantosuoja, jossa on määritelty hyviä toimintatapoja ja laatuksia tuotannolle. Suomessa sianlihan tuotannolle on määritetty laatuksia ja Evira on hyväksynyt vuonna 2013 ensimmäiseksi elintarvikelain mukaiseksi kansalliseksi laatuksijärjestelmäksi Sikava – terveydenhuoltojärjestelmään perustuvan laatuksijärjestelmän, joka näkyy kuluttajille termillä Laatuksivastuu. Suomalaisesta ohjeuksesta kuitenkin puuttuu sosiaalisen ja taloudellisen kestävyysvaikutusten liittyvät periaatteet, joita globaaleissa viitekehyksissä on periaatteina mainittu. Siten näiden ohjeiden päivitys näiltä osin olisi tarpeen myös Suomessa.

⁵ Lisätieto: www.solidairy.eu

4.7 Metsätalous

Taija Sinkko, Lotta Heikkilä

Metsäsektorilla fokus on usein metsänhoidollisissa toimenpiteissä ja metsän hoidon kestävyudessa, joka luonnollisesti onkin merkittävä ja tärkeä osa metsäketjua. Puupohjaisten tuotteiden valmistus tai metsäenergian käyttö ei saa vaarantaa metsien luontoarvoa, jolla tarkoitetaan metsien terveyttä, tuottavuutta, biodiversiteettiä, maaperää sekä veden ja hiilen kiertoa. Kestävä metsähoito pitää sisällään kaikki metsäaktiviteetit, joihin liittyen maailmalla on useita sertifiointijärjestelmiä.

Suomen metsistä 95 % (20,7 milj. ha) on sertifioitu kansainvälisen PEFC-järjestelmän (Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes) mukaan (PEFC, 2014). Järjestelmä edistää ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä metsätaloutta kaikkialla maailmassa. Järjestelmän kriteeristö sisältää kaikille yhteisten vaatimusten lisäksi erityisiä kansallisia vaatimuksia. Suomelle kohdistuvat vaatimukset liittyvät muun muassa metsänhoidon suunnitteluun. Järjestelmän kriteerit arvioidaan säännöllisin väliajoin. Oheisella logolla viestitään puu- ja paperituotteiden loppukäyttäjille, että raaka-aineeksi hyödynnetty puu on tuotettu PEFC – sertifiointin vaatimusten mukaisesti.



Esimerkki PEFC –järjestelmän kriteeristä ja siihen liittyvästä mittarista

*Kriteeri: Puuston terveydestä huolehditaan - Kuusenjuurikäävän (*Heterobasidion parviporum*) ja männynjuurikäävän (*Heterobasidion annosum*) leviämistä estetään riskikohteiden puunkorjuussa. Juurikäävän torjunnassa käytetään käyttäjille turvallisia menetelmiä.*

Mittari: Juurikäävän torjuntatoimenpiteiden osuus sertifioidulla alueella ja toimijakohtaisesti on vähintään 85 % riskikohteiden hakkuupinta-alasta.

Suomen metsiä sertifioidaan myös toisen kansainvälisen järjestelmän puitteissa. Noin 5 %:lla maamme metsistä on FSC (Forest Stewardship Council) sertifikaatti (FSC, 2014). Sertifiointin päätavoitteena on parantaa metsien hoitoa ja varmistaa sertifioitujen metsätuotteiden pääsy markkinoille. FSC:n avulla ympäristötietoinen kuluttaja voi varmistaa, että hänen ostamansa metsätuotteen raaka-aineen hankinta ei ole aiheuttanut metsien tuhoutumista tai metsäluonnon köyhtymistä. FSC:n periaatteet ja kriteerit määrittelevät ympäristön kannalta hyvän, sosiaalisesti hyödyllisen ja taloudellisesti kannattavan metsänhoidon keskeiset elementit ja vaatimukset. Periaatteita on kymmenen ja jokaiselle periaatteelle on laadittu useita kriteereitä, joiden avulla voidaan arvioida, toteutuvatko periaatteet käytännön metsänhoidossa.



Metsäsertifiointien lisäksi Suomessa on metsien monimuotoisuutta turvaava ohjelma Metso, jonka avulla metsänomistajat voivat vapaaehtoisesti suojella metsänsä monimuotoisuutta. Ohjelma on ympäristöministeriön ja maa- ja metsätalousministeriön yhteishanke, joka perustuu valtioneuvoston periaatepäätökseen (YM & MMM, 2014). Ohjelman tavoitteena on varmistaa, että Suomessa kasvaa jatkossakin sellaisia metsiä, joissa myös uhanalaiset ja taantuneet eliölajit voivat elää.

Sertifiointien ja ohjelmien lisäksi metsäsektorille on kehitetty muita kestävyys arviointimenetelmiä, joista osa keskittyy vain metsään, eikä ota huomioon metsän jälkeistä tuotantoketjua (esim. Sustainability Impact Assessment Tool, SIAT). WoodCIM –malli puolestaan ottaa huomioon koko tuotantoketjun, mutta keskittyy vahvasti taloudellisiin näkökulmiin, eikä ota huomioon kestävyys ekologista tai sosiaalista puolta (Päivinen ym., 2012). WWF on puolestaan kehittänyt paperin tuottajille, myyjille, jakelijoille ja kuluttajille työkalun, jonka avulla voidaan arvioida paperituotteiden ympäristövaikutukset (WWF, 2014). Työkalua on kehitetty yhteistyössä sellun ja paperin tuottajien, paperinmyyjien ja ostajien sekä ei-valtiollisten organisaatioiden kanssa. Työkalu ottaa huomioon puun korjuun vaikutukset metsään, kasvihuonekaasupäästöt, vesien saastuminen ja jätteiden määrän. Työkalun käyttäjä vastaa näihin liittyviin kysymyksiin, jonka perusteella vaikutukset pisteytetään, siten että kokonaispisteet ovat korkeintaan 100. Mikäli tulos on 90-100 pistettä, on tuote tai yritys erinomaisella kestävyystasolla. Pisteiden ollessa alle

60, on kestävyys taso kohtalainen. Kolmannen osapuolen tulee verifioida yrityksen ilmoittamat tiedot, sillä WWF ylläpitää rekisteriä, josta voi käydä katsomassa mitkä paperit on tuotettu kestävästi.

Parhaiten kaikki kestävyys osa-alueet ja koko metsäsektorin metsästä käytöstä poistoon ottaa huomioon Tool for Sustainability Impact Assessment (ToSIA) (European Forest Institute, 2014). Työkalu on kehitetty alun perin EU:n FP6 ohjelman rahoittamassa hankkeessa ja sitä on kehitetty edelleen Pohjoismaisissa hankkeissa (Northern ToSIA). Työkalu soveltuu metsäteollisuuden, päätöksentekijöiden ja tutkijoiden käyttöön. Työkalun avulla voidaan selvittää eri vaihtoehtojen tai toimintatapojen muutosten vaikutusta ekologiseen, taloudelliseen ja sosiaaliseen kestävyys. Työkalu sisältää paljon indikaattoreita (Taulukko 9), mutta siinä voidaan valita mitä indikaattoreita halutaan ottaa mukaan tarkasteluun, joka tekee siitä joustavan käyttä. Työkalua on testattu useilla esimerkitapauksilla, esimerkiksi Pohjois-Karjalassa on tutkittu metsien energiakäytön lisäämisen kestävyys.

Taulukko 9. ToSIA –työkalussa mukana olevat indikaattorit (European Forest Institute, 2014).

Ympäristöindikaattorit	Taloudelliset indikaattorit	Sosiaaliset indikaattorit
Energiantuotanto (uusiutuvilla) sekä energiankäyttö eri lähteistä, energiaomavaraisuus	Arvonlisäys ja vaikutus BKT:hen	Työntekijöiden määrä yhteensä ja sukupuolen mukaan
Kasvihuonekaasupäästöt ja hiilivarasto	Tuotantokustannus ja puupohjaisten materiaalien osuus kustannuksesta	Palkka sukupuolen mukaan ja verrattuna maan keskiarvoon
Kuljetusten määrä ja etäisyys eri kuljetusmuodoilla	Puun ja puupohjaisten tuotteiden tuonti ja vienti, nettokauppa	Työpaikalla tapahtuvien onnettomuuksien ja työperäisten sairauksien määrä
Veden käyttö (teollisuus ja metsä-ekosysteemi)	Uusiutuvien ja uusiutumattomien materiaalien käyttö (neitseellinen ja kierrätetty erikseen)	Koulutusaste ja lisäkoulutus
Metsäpinta-ala ja metsätyyppi, metsänhakuun suhde kasvuun	Metsäkiinteistöjen ja metsäyritysten lukumäärä kokoluokittain	Metsäkiinteistöjen ja –yritysten määrä, joilla kolmannen osapuolen sertifiointi, sertifioidun puun hankinnan osuus
Maan kunto maan kemiallisten ominaisuuksien perusteella sekä maan tiivistyminen	Investointi- ja tutkimus- ja tuotekehityksen menot	Osa-aikaisten työntekijöiden ja itsenäisten yrittäjien lukumäärä
Veden säästäminen (orgaanisten aineiden ja ravinteiden aiheuttama) sekä muut ilmapäästöt kuin khk	Tavaroiden ja palveluiden tuotanto	Julkisten metsäpalveluiden saatavuus (virkistyskäytön ala)
Metsäpinta-ala puulajien ja metsätyypin mukaan luokiteltuna, metsänsuojelun status	Uusien tai merkittävästi parempia tuotteita valmistavien yritysten osuus, liikevaihdon osuus	Puun kulutus asukasta kohden, kulluttajien asenteet metsiä ja metsäteollisuutta kohtaan
Vaurioituneen metsän pinta-ala		
Jätteiden synty (tyypeittäin jaoteltu)		

4.8 Viherrakentaminen

Eeva-Maria Tuhkanen, Marja Uusitalo, Merja Hartikainen, Sirkka Juhanoja

Viherrakentamisen taloudelliset seikat, kuten materiaali-, perustamistyö- ja hoitotyökustannukset sekä odotettavissa oleva uusimistarve, ohjaavat monesti viherrakentamisen suunnittelua. Viheralueiden ekologista ja sosiaalista kestävyyttä on vaikeampi arvottaa ja mitata. Miten voidaan arvioida, mikä hyöty kasvitetusta hulevesien imeytysalueesta on sadevesien viivyttyämisessä ja käsittelyssä? Viheralueilla on vaikutusta hyvinvointiin ja terveyteen, mutta on vaikeaa näyttää, mikä merkitys lähiviheralueiden saavutettavuudella on terveydenhoitokulujen alenemiseen. Suunnittelijat ja päättäjät kaipaavat helppokäyttöisiä ja kustannustehokkaita mittareita, joiden avulla pystytään vertaamaan ja näyttämään valintojen vaikutuksia ja käyttämään ekologisia ja sosiaalisia perusteluita taloudellisten rinnalla.

On tarve kuvailla, arvottaa ja selittää luonnon ja ihmisen hyvinvoinnin välisiä yhteyksiä. Avuksi on kehitetty ekosysteemipalvelu-teoria. Luonnon ihmiselle tarjoamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä kutsutaan ekosysteemipalveluiksi. Nämä palvelut luokitellaan neljään hyötyjä kuvailevaan ryhmään (Millenium Ecosystem Assesment, 2005):

- **Tuotantopalvelut:** Luonnosta saatavia hyödykkeitä, kuten syötävät luonnonvarat ja maanviljelyn tuotteet, puhdas vesi, energia, kuitu ja raaka-aineet.
- **Säätelypalvelut:** Näiden hyöty tulee ekosysteemiprosessien säätelystä, kuten puhtaan veden muodostuminen, tulvien tasaus ja pohjaveden muodostuminen, ilmaston säätely, tautien säätely, eroosion säätely ja kasvien pölyttäminen.
- **Ylläpitävät ja säilyttävät palvelut:** Geneettinen, lajistollinen ja elinympäristöllinen monimuotoisuus, ravinteiden sidonta ja kierto, maaperän muodostuminen, veden kierto ja hiilen sidonta.
- **Kulttuuripalvelut:** Henkinen ja fyysinen hyvinvointi, virkistys, tiedollinen ja taidollinen kehitys, esteettiset kokemukset ja sosiaaliset vaikutukset.

Ekosysteemipalveluille on ryhdytty luomaan indikaattoreita ja mittareita. Seuraavassa tarkastellaan viheralueiden ja –rakenteiden ekosysteemipalveluiden viitekehyksiä.

Alue- ja kaupunkitason viherrakenne

Viheralueet ovat osa kaupungin taajamarakennetta, jonka luonnonolosuhteet ja maisematekijät sekä kulttuurihistoria muovaavat. Euroopan viherrakennestrategian [ST1] avulla pyritään tukemaan biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden säilymistä myös virallisten suojelualueiden ulkopuolella (Söderman ym., 2012). IEEP:n (*Institute for European Environmental Policy*) määritelmän mukaan *viherrakenne on sekä maaseudun että kaupunkien maa- ja vesialueilla, rannikoilla ja merissä sijaitsevien luonnontilaisten ja lähes luonnontilaisten alueiden, luontopiirteiden ja viheralueiden verkosto, joka edistää ekosysteemien terveyttä ja joustavuutta, auttaa suojelemaan luonnon monimuotoisuutta sekä hyödyttää ihmisiä tuottamalla ja ylläpitämällä ekosysteemipalveluita* (Mazza ym., 2011).

Viherrakenne luo perustan viheralueiden ekologiselle, sosiaaliselle ja taloudelliselle kestävyydelle. Toisin sanoen hyvä viherrakenne edistää viheralueiden saavutettavuutta, kytkeytyneisyyttä ja monitoiminnallisuutta (Forman, 2006; Konijnendijk, 2006).

Englannissa viherrakenteelle on asetettu useita kriteerejä. Viherrakenteen tulee ylläpitää alueen maisemalle tyypillisiä piirteitä ja tärkeitä näkymiä sekä edistää luonnon monimuotoisuutta ja vähentää pirstoutumisen vaikutuksia. Silloin huomiota kiinnitetään viherväyliin (esim. ekologiset käytävät) ja elinympäristöjen määrään sekä luonnonkasvien ja –materiaalien käyttöön (lisäyslätteet mieluiten paikallisista luonnonpopulaatioista) viherrakentamisessa ja viheralueiden hoidossa. Viherrakenteen tulee pystyä pidättämään hule- ja valumavedet paikallisesti, jolloin mittarina toimivat esimerkiksi läpäisevät pintamateriaalit ja viherkatot ja -seinät. Viherrakenteen tulee sopeuttaa kaupunkiympäristö ilmastonmuutokseen. Silloin tar-

kastellaan esimerkiksi mikroilmastoa parantavien ja sadevesiä pidättävien katupuiden, metsiköiden, kosteikkoiden ja suojavyöhykkeiden määrää sekä ratkaisuja, joilla kerätään ja ohjataan harmaita vesiä ja sadevesiä kasvillisuuden käyttöön. Viherrakenteen tulee mahdollistaa kaupunkiviljely ja tarjota erilaisia paikkoja ulkoiluun, liikuntaan, virkistykseen ja lepoon sekä kanssakäymiseen. Lisäksi toimiva viherrakenne lisää vähähiilisten liikennevälineiden käyttöä ja kevyenliikenteen määrää. Sitä indikoivat muun muassa kävely- ja pyöräilyreittien käyttö sekä viheralueiden saavutettavuus ja laatu (Green Infrastructure Guidance, 2009).

Suomen ympäristökeskus on laatinut mittariston viherrakenteelle (Söderman ym., 2012). Päämääränä ovat suuret ekologisesti toimivat ja yhtenäiset luontoalueet ja ekologist yhteydet sekä mahdollisimman vähäinen pirstoutuminen. Mittarit antavat kuvan kaupunkiseudun luontoalueiden ekologist yhtenäisyyden ja luonnon monimuotoisuuden nykytilasta ja osoittavat viherrakenteen mahdolliset pullonkaulat.

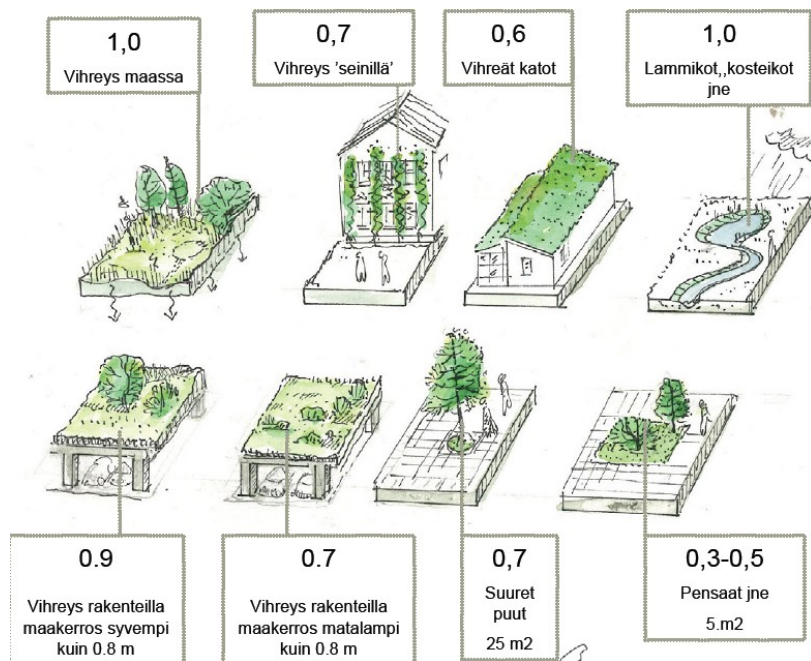
Laajat yhtenäiset metsäalueet -mittari kuvaa kaupunkiseudun laajojen yhtenäisten (vähintään 10 000 ha) metsäalueiden osuutta koko kaupunkiseudun pinta-alasta sekä niiden lukumäärää. *Luonnon ydinalueet* -mittarilla mitataan luonnon ydinalueiden osuutta koko kaupunkiseudun metsäalueiden pinta-alasta. Luonnon ydinalueita ovat sellaiset metsäalueet, joiden ytimen pinta-alaksi jää vähintään 100 ha sen jälkeen, kun niiden 250 m leveä reunavyöhyke on vähennetty alueesta. *Luonnon ydinalueiden kytkeytyneisyys* koskee ydinalueita, joilla on vähintään kolme ekologista yhteyttä toisille alueille. Kytkeytyneisyysmittari osoittaa tällaisten alueiden osuuden kaikista ydinalueista. Se indikoi luonnon ydinalueiden välisiä ekologisia yhteyksiä tai ydinalueiden eristyneisyyttä. *Metsäalueiden pirstoutuneisuus* mitataan laskemalla reunavyöhykkeiden pinta-alan osuus metsäalueiden kokonaispinta-alasta. *Taajamien metsäalueet* -mittarissa lasketaan pinta-alaltaan vähintään 3 ha metsien osuus metsäalueiden pinta-alasta. Metsäalueisiin lasketaan yleensä suo- ja kosteikkoalueet.

Kaikilla kaupunkiseudun asukkailla tulisi olla mahdollisuus luonnossa virkistäytymiseen. Virkistysalueille on annettu mittarit, joihin viherrakenne vaikuttaa (Söderman ym., 2012). *Asukasmäärän suhde virkistysalueisiin* -mittari on ekologinen. Se kertoo virkistysalueille kohdistuvasta virkistyspaineesta. Mitä pienempi mittarin suhdeluku on, sitä vähemmän virkistysalueiden käyttö uhkaa luonnon monimuotoisuutta. *Virkistysalue*-mittarilla mitataan virkistykseen sopivien maa-alueiden pinta-alan osuutta kaupunkiseudun taajama-alueiden ja niiden ulkopuolella sijaitsevien alueiden maapinta-alasta. Rannat ovat haluttuja virkistysalueita. *Vapaalla rantaviivalla* mitataan julkisen rantaviivan pituutta suhteessa rantaviivan kokonaispituuteen. Mitä suurempi prosentiosuus on, sitä suurempi osa on julkista rantaa. *Lähivirkistysalueiden saavutettavuus* -mittarilla mitataan enintään 300 m etäisyydellä virkistysalueesta asuvien osuutta kaikista taajama-asukkaista, sillä etäisyyden kasvaessa virkistysalueiden käyttö vähenee. Samaa lähivirkistysalueen maksimietäisyyttä käytetään myös muun muassa Englannissa (Green Infrastructure Guidance, 2009).

Tonttikohtainen vihertehokkuus

Tonttien kasvullinen alue on osa laajempaa viherrakennetta, jonka kriteeristöä on kuvattu edellä. Samoja kriteereitä voidaan yhdistää myös tontin mittakaavaan *vihertehokkuus*-mittarilla. Sitä käytetään kaupunkisuunnittelussa mm. Berliinissä, Malmössa ja Seatlessa (Pelo, 2012). Vihertehokkuus vertautuu rakentamista kuvaavaan rakennustehokkuuteen.

Vihertehokkuus lasketaan pihasuunnitelman viherelementtien pinta-alan ja määrän perusteella, ja se on joustava työkalu, sillä samaan vihertehokkuuteen voi päästä erilaisilla ratkaisuilla. Vihertehokkuus ilmaisee siis tontin ekologistia toimintoja tukevan pinta-alan suhteen koko tontin pinta-alaan (Pelo, 2012). Sen laskemiseen käytetään kertoimia, joihin vaikuttaa mm. elementin ominaisuudet: kokonaishaidunta, hiukkasten sitomiskyky, veden läpäisy-, suodatus- ja varastointikyky, maaperän toiminta-, suodattamis-, puskurointi- ja hajottamiskyky ja kyky muodostaa tai ylläpitää habitaatteja (Kuva 5).



Kuva 5. Esimerkki Malmössä käytetyistä eri vihrelementtien kertoimista, joiden perusteella tontin vihertehokkuus lasketaan (Vihertehokkuus, 2012).

Vihertehokkaimpia ovat monimuotoiset ja maavaraiset istutusalueet, hulevesipainanteet tai läpäisevät pinnoitteet. Tiiviisti rakennetuilla alueilla hyvään vihertehokkuuteen voi päästä myös viherseinin ja viherkatoin (Pelo, 2012; Vihertehokkuus, 2012). Vihertehokkuuden tavoitteena on lisätä tonteilla erityisesti kerroksellista kasvillisuutta, puita, läpäiseviä päällysteitä, vihreitä kattoja ja seiniä sekä hulevesien luonnonmukaista käsittelyä.

4.9 Esimerkkien yhteenveto

Kestävyyden arvioinnin menetelmät vaihtelevat suuresti eri biotalousketjujen välillä. Ketjukohtaisessa tarkastelussa tulikin selväksi, että yleispätevän viitekehysten soveltaminen näille kaikille ei ole mahdollista, koska jokaisella tuotannonalalla on omat erityispiirteensä. Ketjun toimijoiden vahva osallistuminen niin menetelmien valintaan, tiedon käsittelyyn kuin tulosten tulkintaan on välttämätöntä käyttökelpoisten ja tarkoituksenmukaisten viitekehysten ja arviointimenetelmien luomiseksi.

Yhtenäisimpiä tuotannonaloja ovat tarkastelluista esimerkkiketjuista liha-, maito- ja metsätalousketjut, joiden toimijat ovat tyypillisesti suuria. Erityisesti näille ketjuille on kansainvälisten järjestöjen ja yritysten yhteistyönä luotu yhteisiä kestävien toimintatapojen ohjeistuksia (esim. metsätalouden sertifikaatit, maidontuotannon hyvät toimintatavat, sian- ja siipikarjanlihan kansalliset laatuja järjestelmät), joihin toimijat ovat sitoutuneet. Näistä kuitenkin osa keskittyy enemmän eläinten terveyteen ja hyvinvointiin kuin ekologiseen, taloudelliseen tai sosiaaliseen kestävyteen. Kovin monia toimialakohtaisia kestävyden arvioinnin viitekehymiä näiltä aloilta ei kuitenkaan löytynyt, esimerkiksi lihaketjujen osalta esimerkkejä löytyi vain kahdesta maasta. Metsätalousketjujen osalta oli havaittavissa, että kestävyden arviointi keskittyy metsään, muiden ketjun osien jäädessä vähemmälle huomiolle.

Monimuotoisempia tuotannonaloja on esimerkiksi kasvien viljely, jossa toimijat ovat tyypillisesti pienempiä ja tuotantotavat voivat vaihdella suuresti, esim. kasvihuonevihanneksista avomaan monivuotisiin marja- ja hedelmäkasveihin. Myös kasvuketjujen kestävyden osa-alueita on määritelty ja useita viitekehymiä on luotu eri maissa. Tuotantotapojen vaihtelevuuden takia yleispätevän arviointikehikon käyttö on kuitenkin haastavaa.

Monien biotalousketjujen kohdalla ekologisen kestävyuden osa-alueet on pitkälti tunnistettu. Sosiaalisen kestävyuden määritelmät ja arviointimenetelmät sen sijaan ovat vielä puutteellisia ja niiden kehitystarve on havaittu varsinkin kala- ja maitotaloudessa. Agrometsätaloudessa erityisesti luonnontuotteiden keräilyssä sosiaalisista vaikutuksista korostuu jokamiehenoikeuksien ja paikallisten käytäntöjen välinen ristiriita.

Erikoiskasvien viljely eroaa muista biotalousketjuista siinä, että se nähdään monesti itsessään keinona kestävyuden kokonaisvaltaiseen parantamiseen. Viherrakentaminen taas tuottaa konkreettisen aineellisen tuotteen (viherrakenne) lisäksi vaikeammin mitattavia ekosysteemipalveluita, kuten veden ja ravinteiden kierto ja ihmisen hyvinvointi ja esteettiset kokemukset.

5 Yhteenveto

Tässä raportissa on esitelty biotalousketjujen kestävyteen liittyvän kirjallisuuskatsauksen tuloksia sekä yleisen kirjallisuuden tasolla, että ketjukohtaisen kirjallisuuden tasolla. Yleisessä kirjallisuuskatsauksessa käytiin läpi lukuisia kestävyden arviointiin liittyviä viitekehyksiä. Pääpaino oli ekologisessa ja sosiaalisessa kestävydessä, mutta myös taloudellinen kestävyys oli mukana katsauksessa hieman pienemmällä painolla. Kestävyden osa-alueiden paremman hahmottamisen vuoksi ekologista, sosiaalista ja taloudellista kestävyttä käsiteltiin raportissa omina kokonaisuuksinaan, vaikka käytännön toiminnassa kestävyden parantaminen vaatii kaikkien osa-alueiden huomioimista samanaikaisesti. Katsauksessa pyrittiinkin tuomaan esiin niitä liittymäkohtia ja riippuvuussuhteita, joita näiden kolmen ulottuvuuden välillä vallitsee ja siten painottamaan kokonaisvaltaisen kestävyden tarkastelun tärkeyttä.

Viitekehykset, joissa on mukana ekologinen kestävyys, käsittelevät sitä usein hyvin monipuolisesti, ja jättävät sosiaalisen ja taloudellisen kestävyden vain vähälle huomiolle tai täysin huomiotta. Sosiaalista kestävyttä käsittelevät viitekehykset eroavat ekologisten kestävyden viitekehysistä siinä, että ne harvoin huomioivat pelkästään sosiaalisen ulottuvuuden. Sosiaalisen kestävyden viitekehysissä on useimmiten otettu huomioon myös talous- ja/tai ympäristönäkökulmat.

Lähes kaikissa ekologista kestävyttä käsittelevissä viitekehysissä oli useita indikaattoreita. Yleisimmiksi esiintyvät indikaattorit riippuivat siitä, mihin tarkoitukseen viitekehys oli luotu. Esimerkiksi tilatason viitekehysissä yleisimpiä olivat energiankäyttö, biodiversiteetti, veden käyttö, maan orgaaninen aines ja veden laatu. Kasvin- ja kotieläintuotannossa tärkeitä olivat lisäksi eroosio, sekä ravinteiden/lannoitteiden ja torjunta-aineiden käyttö. Elintarviketeollisuutta ja kauppaa käsittelevissä viitekehysissä yleisimmät indikaattorit puolestaan olivat energian ja veden käyttö sekä jätteiden määrä. Ekologisten kestävyden arviointitapa vaihteli viitekehysissä erilaisista pisteytysmenetelmistä suoriin mittauksiin, sekä laadullisista arvioista mallinnukseen. Lisäksi esiintyi näiden yhdistelmiä, kuten tilastotietoon ja kehitettyihin malleihin perustuvia yhdistelmiä.

Katsauksessa läpikäydyissä viitekehysissä sosiaalisista indikaattoreista useimmin nousivat esiin koulutus ja osaaminen, joka ohitti jopa työturvallisuuden ja työpataturmat. Sosiaalisen kestävyden numeeriseen arviointiin liittyy suuria haasteita, sillä se sisältää myös laadullisia arvoja. Tästä huolimatta monissa viitekehysissä on pyritty kehittämään laskennallisia indikaattoreita ja jopa indeksityylisiä mittareita, jotka ilmaisisivat sosiaalista kestävyttä vertailukelpoisella ja numeerisella tasolla.

Yleisimpiä taloudellisia indikaattoreita olivat tulotaso, kannattavuus ja pääoma. Kaksi viimeistä kertovat yrityksen omasta vakavaraisuudesta, kun taas tulotaso on vahvasti sosiaalinen mittari, jota hyödynnetään usein yhteiskunnallisella tasolla. Joissain viitekehysissä tulotasoa tarkasteltiin myös yrityksen sisällä. Taloudellisille mittareille on usein tyypillistä painottua yritystasolla taloudelliseen menestykseen itsessään, mistä taloudellisen kestävyden arviointia usein kritisoidaan. Toisaalta taloudellinen näkökulma on usein mukana myös sosiaalisia ja ympäristönäkökulmia arviotaessa. Tällöin on häilyvää, puhutaanko taloudellisen kestävyden mittareista, vai muiden kestävyden ulottuvuuksien mittaamisesta taloudellisin mittarein. Hyvä esimerkki tällaisesta mittarista on yrityksen hyväntekeväisyyden rahallinen mittaaminen tai sosiaalisiin investointeihin sijoitetut varat.

Monien biotalousketjujen kohdalla ekologisten kestävyden osa-alueet on pitkälti tunnistettu. Sosiaalisen kestävyden määritelmät ja arviointimenetelmät sen sijaan ovat vielä puutteellisia ja niiden kehitystarve on havaittu varsinkin kala- ja maitotaloudessa. Liha-, maito ja metsätalousketjuille on kansainvälisten järjestöjen ja yritysten yhteistyönä luotu yhteisiä kestävien toimintatapojen ohjeistuksia, esim. metsätalouden sertifiikatit, maidontuotannon hyvät toimintatavat, sekä sian- ja siipikarjanlihantuotannon kansalliset laatu- ja järjestelmät, joihin toimijat ovat sitoutuneet. Myös kasvisketjujen kestävyden osa-alueita on määriteltä ja useita viitekehyksiä on luotu eri maissa. Tuotantotapojen vaihtelevuuden takia yleispätevän arviointikehikon käyttö on kuitenkin haastavaa.

Kestävyyden arvioinnin menetelmät vaihtelevat suuresti eri biotalousketjujen välillä. Ketjukohtaisessa tarkastelussa tulikin selväksi, että yleispätevän viitekehysten soveltaminen näille kaikille ei ole mahdollista, sillä jokaisella tuotannonalalla on omat erityispiirteensä. Lisäksi voidaan todeta, että eri viitekehysten välillä on huomattavia eroja teoreettisuuden ja käytännölläisyyden, ja toisaalta myös yksityiskohtaisuuden ja laskentatarkkuuden suhteen. Viitekehysten lähtökohdat eroavat toisistaan myös siinä, että joidenkin taustalla on sidosryhmäyöskentelyä ja joidenkin takana pelkästään tieteellistä tutkimusta. On kuitenkin mahdollista muodostaa kestävyyden arvioinnin viitekehymiä sekä käytännön toimijoita että teoreettista tarkastelua varten.

6 Kirjallisuus

Kokonaiskestävyys ja muu yleinen kirjallisuus

- Abbasi, T. & Abbasi, S.A. 2010. Biomass energy and the environmental impacts associated with its production and utilization. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 14 (3): 919–937.
- Alcott, B. 2005. Jevons' paradox. *Ecological Economics*, 54 (1): 9-21.
- Amini, M. & Bienstock, CC. 2014. Corporate Sustainability: An Integrative Definition and Framework to Evaluate Corporate Practice and Guide Academic Research. *Journal of Cleaner Production* 76: 12-19.
- Andersson, R., Algers, B., Bergström, L., Lundström, K., Nybrant, T., & Sjödén, P.O. 2005. Food 21: a research program looking for measures and tools to increase food chain sustainability. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 34 (4): 275-282.
- Azapagic, A. 2004. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining industry. *Journal of Cleaner Production* 12: 639-662.
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O., Swartz, B., Quental, T. B., ... & Ferrer, E. A. 2011. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471 (7336): 51-57.
- Brundtland, G. H. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development: "Our Common Future". United Nations: New York.
- Buys, L., Mengersen, K., Johnson, S., van Buuren, N., & Miller, E. 2014. A Triple Bottom Line Planning Tool for Measuring Sustainability: A Systems Approach to Sustainability Using the Australian Dairy Industry as a Case Study. Chartridge Books Oxford.
- Castoldi, N. & Bechini, L. 2010. Integrated sustainability assessment of cropping systems with agro-ecological and economic indicators in northern Italy. *European Journal of Agronomy*, 32 (1): 59-72.
- Cerutti, A. K., Bagliani, M., Beccaro, G. L., & Bounous, G. 2010. Application of Ecological Footprint Analysis on nectarine production: methodological issues and results from a case study in Italy. *Journal of Cleaner Production*, 18 (8): 771-776.
- CES. 2000. Index of Sustainable and Economic Welfare. Viitattu Singh, R.K., Murty H.R., Gupta S.K. & Dikshit A.K. 2009. An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological indicators* 9: 189-212.
- CSD. 2001. Indicators of sustainable development guidelines and methodologies. Commission of Sustainable Development, New York, USA. Saatavilla: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/indisd/indisd-mg2001.pdf>
- Cuthill, M. 2010. Strengthening the 'Social' in Sustainable Development: Developing a Conceptual Framework for Social Sustainability in a Rapid Urban Growth Region in Australia. *Sustainable Development* 18: 362-373.
- Dillon, E. J., Hennessy, T., & Hynes, S. 2009. Towards measurement of farm sustainability-an Irish case study. In Contributed paper prepared for presentation at the international association of agricultural economists conference, Beijing, China, August. pp. 16-22.
- Dyllick, T. & Hockerts, K. 2002. Beyond the Business Case for Corporate Sustainability. *Business Strategy and the Environment* 11: 130-141.
- EC. European Commission 2014. Saatavilla: http://ec.europa.eu/environment/beyond_gdp/news_en.html#vliggm
- Elkington, J. 2004. Enter the Triple Bottom Line. Teoks: Henriques, A. & Richardson, J. 2004. The Triple Bottom Line. Does it all add up? London: Earthscan.
- EU KOM. 2001. VIHREÄ KIRJA: yritysten sosiaalisen vastuun eurooppalaisten puiteiden edistämisestä. Euroopan yhteisöjen komissio.
- EU KOM. 2006. Communication from the commission to the European parliament, the council and the European economic and social committee. Commission of the European Communities.
- Failing, L. & Gregory, R. 2003. Ten common mistakes in designing biodiversity indicators for forest policy. *Journal on Environmental Management* 68: 121-132.
- FAO 2013. Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems (SAFA), Guidelines. Version 3.0. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rooma. Saatavilla: <http://www.fao.org/nr/sustainability/sustainability-assessments-safa/en/>
- Farrell, A. & Hart, M. 1998. What does sustainability really mean? The search of useful indicators. *Environment* 40 (9): 4-9.
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., ... & Zaks, D. P. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478 (7369): 337-342.

- Forsman-Hugg, S., Katajajuuri, J., Paananen, J., Pesonen, I., Järvelä, K. & Mäkelä, J. 2009. Elintarvikeketjun vastuullisuus – Kuvaus vuorovaikutteisesta sisällön rakentamisen prosessista. MTT-taloustutkimus.
- Gellynck, X., Molnár, A., & Aramyan, L. 2008. Supply chain performance measurement: the case of the traditional food sector in the EU. *Journal on Chain and Network science*, 8 (1): 47-58.
- Gerbens-Leenes, P. W., Moll, H. C., & Schoot Uiterkamp, A. J. M. 2003. Design and development of a measuring method for environmental sustainability in food production systems. *Ecological Economics*, 46 (2): 231-248.
- Gómez-Limón, J. A., & Sanchez-Fernandez, G. 2010. Empirical evaluation of agricultural sustainability using composite indicators. *Ecological Economics*, 69 (5): 1062-1075.
- GRI. 2002. Saatavilla: <http://www.epeat.net/documents/EPEATreferences/GRIguidelines.pdf>
- GRI. 2013. Yhteiskuntavastuu-raportoinnin viitekehys. Saatavilla: <https://www.globalreporting.org/resource/library/GRIG4-Part1-Reporting-Principles-and-Standard-Disclosures.pdf>
- Guiltingan, J. 2009. Creative destruction and destructive creations: environmental ethics and planned obsolescence. *Journal of Business Ethics*, 89 (1): 19-28.
- Haddock-Fraser, J. E. & Tourelle, M. 2010. Corporate motivations for environmental sustainable development: exploring the role of consumers in stakeholder engagement. *Business Strategy and the Environment*, 19 (8): 527-542.
- Hajkovicz, S. 2006. Multi-attributed environmental index construction. *Ecological economics*, 57 (1): 122-139.
- Halberg, N. 1999. Indicators of resource use and environmental impact for use in a decision aid for Danish livestock farmers. *Agriculture, ecosystems & environment*, 76 (1): 17-30.
- Hanley, N., Moffatt, I., Faichney, R. & Wilson, M. 1999. Measuring sustainability: A time series of alternative indicators for Scotland. *Ecological Economics* 28: 55-73.
- Hayek, F. V. 1998. Kohtalokas ylimieli. Suom. J. & M. Norri. Jyväskylä: Gummerus.
- Heikkurinen, P. & Forsman-Hugg, S. 2011. Strategic corporate responsibility in the food chain. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 18 (5): 306-316.
- Heikkurinen, P. & Bonnedahl, K. J. 2013. Corporate responsibility for sustainable development: a review and conceptual comparison of market-and stakeholder-oriented strategies. *Journal of Cleaner Production*, 43: 191-198.
- Heikkurinen, P., Jalkanen, L., Järvelä, K., Järvinen, M., Katajajuuri, J-M., Koistinen, L., Kotro, J., Mäkelä, J., Pesonen, H-L., Riipi, I., Ulvila, K-M. & Forsman-Hugg S. 2012a. Corporate responsibility in the food chain: the criteria and indicators. *Proceedings in Food System Dynamics*: 653-666.
- Heikkurinen, P., Jalkanen, L., Järvelä, K., Järvinen, M., Katajajuuri, J-M., Koistinen, L., Kotro, J., Mäkelä, J., Pesonen, H-L., Riipi, I., Ulvila, K-M. & Forsman-Hugg, S. 2012b. Vastuullisuus Ruokaketjussa: Eväitä johtamiseen, mittaamiseen ja viestintään. MTT Jokioinen. Saatavilla: <http://www.mtt.fi/julkaisut/vastuullisuusruokaketjussa.pdf>
- Helne, T., Hirvilampi, T., & Laatu, M. 2012. Sosiaalipolitiikka rajallisella maapallolla. Teoksessa: Helne, T., & Silvasti, T. (toim.). 2012. Yhteyksien kirja. Etappeja ekososiaalisen hyvinvoinnin polulla.
- Hueting, R. 1990. The Brundtland report: A matter of conflicting goals. *Ecological Economics* 2 (2): 109-117.
- Hutchins, M.J. & Sutherland, J.W. 2008. An exploration of measures of social sustainability and their application to supply chain decisions. *Journal of Cleaner Production* 16: 1688-1698.
- IPCC. 2014. Fifth Assessment Report (AR5). Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli. Saatavilla: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/index.shtml>.
- Jackson, T. 2011. Prosperity without growth: Economics for a finite planet. Teoksessa: Routledge, & Victor, P. A. 2008. Managing without growth: slower by design, not disaster. Edward Elgar Publishing.
- Jacobs, M. 1995. Sustainable Development, Capital Substitution and Economic Humility: A Response to Beckerman. *Environmental Values*, 4: 57-68.
- Jakobsson, C. 2012. Definitions of the Ecosystem Approach and Sustainability. Teoksessa: Jakobsson, C. (ed.) Sustainable Agriculture, 13-15.
- Jevons, W. S. 1906. The coal question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines. The Macmillan Company.
- Jokimäki, J. & Kisanlahti-Jokimäki, M-L. (toim.). 2007. Matkailualueiden kestävyden indikaattorit. Arktisen keskuksen tiedotteita 52. Saatavilla: <http://www.arcticcentre.org/loader.aspx?id=18abb037-a0db-4eb2-a455-8d540258306c>
- Kautto, M. & Metso, L. 2008. Sosiaalinen kestävyys – uusi poliittinen horisontti? *Yhteiskuntapolitiikka*, 73: 4.
- Krajnc, D. & Glavic, P. 2005. How to compare companies on relevant dimensions of sustainability. *Ecological Economics*, 55: 551-563.
- Labuschagne, C. & Brent, A.C. 2006. Social Indicators for Sustainable Project and Technology Life Cycle Management in the Process Industry. *Int J LCA*, 11 (1): 3-15.
- Laine, M. 2005. Meanings of the term 'sustainable development' in Finnish corporate disclosures. *Accounting Forum*, 29 (4): 395-413.

- Latouche, S. 2010. Jäähyväiset kasvulle. Suom. Marja Ollila. Helsinki: Into-pamfletti.
- Lele, S.M. 1991. Sustainable development: a critical review. *World Development*, 19 (6): 607-621.
- Littig, B. & Griebler, E. 2005. Social sustainability: a catchword between political pragmatism and social theory. *International Journal of Sustainable Development*, 8: 65-79.
- Liu F. & Zhang H. 2013. Novel methods to assess environmental, economic, and social sustainability of main agricultural regions in China. *Agronomy for Sustainable Development*, 33: 621-633.
- McBride, A.C., Dale, V.H., Baskaran, L.M., Downing, M.E., Eaton, L.M., Efroymson, R.A., Garten, C.T., Kline, K.L., Jager, H.I., Mulholland, P.J., Parish, E.S., Schweitzer, P.E. & Storey, J.M. 2011. Indicators to support environmental sustainability of bioenergy systems. *Ecological Indicators*, 11 (5): 1277-1289.
- McRae, T., Smith, C.A.S. & Gregorich, L.J. (eds). 2000. Environmental Sustainability of Canadian Agriculture: Report of the Agri-Environmental Indicator Project. A Summary. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa, Ont.
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. & Behrens, W.W. 1972. Kasvun rajat – Ihmiskunnan kohtalon-tilannetta koskevaan Rooman klubin tutkimussuunnitelmaan liittyvä raportti. Suomen Pulliainen, K., Seiskari, P. & Taanila, H. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Meul, M., Van Passel, S., Nevens, F., Dessein, J., Rogge, E., Mulier, A. & Van Hauwermeiren, A. 2008. MOTIFS: a monitoring tool for integrated farm sustainability. *Agronomy for Sustainable Development*. 28: 321-332.
- Meul, M., Nevens, F. & Reheul, D. 2009. Validating sustainability indicators: focus on ecological aspects of Flemish dairy farms. *Ecological indicators*, 9 (2): 284-295.
- Omann, I. & Spangenberg, J.H. 2002. Assessing Social Sustainability. The Social Dimension of Sustainability in a Socio-Economic Scenario. 7th Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics in Sousse (Tunisia), 6-9 March 2002.
- Pacini, C., Wossink, A., Giesen, G., Vazzana, C. & Huirne, R. 2003. Evaluation of sustainability of organic, integrated and conventional farming systems: a farm and field-scale analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95 (1): 273-288.
- Pearce, D.W. & Atkinson, G.D. 1993. Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of "weak" sustainability. *Ecological Economics*, 8 (2): 103-108.
- Pezzey, J. 1992. Sustainable Development Concepts: An Economic Analysis World Bank Environment Paper No. 2 World Bank, Washington D.C.
- Rees, W.E. 1992. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and Urbanization*, 4: 121-130.
- Rennings, K. & Wiggering, H. 1997. Steps towards indicators of sustainable development: Linking economic and ecological concepts. *Ecological Economics*, 20: 25-36.
- Rigby, D., Woodhouse, P., Young, T. & Burton, M. 2001. Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Ecological Economics*, 39 (3): 463-478.
- Riipi, I., Sinkko, T., Paavola, I-L., Ekroos, A., Leskinen, V., Forss, M., Nikkonen, H., Kurppa, S. & Katajajuuri, J-M. 2014. Ympäristövastuullisuus ruokaketjussa. MTT Raportti 140. Saatavilla: <http://www.mtt.fi/mtrraportti/pdf/mtrraportti140.pdf>
- Rosenström, U. & Palosaari, M. 2000. Kestävyyden mitta: Suomen kestävän kehityksen indikaattorit 2000. Nide 404 / Suomen ympäristö. Ympäristöministeriö.
- Rossing, W.A., Jansma, J.E., De Ruijter, F.J. & Schans, J. 1997. Operationalizing sustainability: exploring options for environmentally friendly flower bulb production systems. *European Journal of Plant Pathology*, 103 (3): 217-234.
- SAI. 2009. Principles Practices for sustainable dairy farming. SAI platform Dairy Working Group. Saatavilla: <http://www.saiplatform.org/uploads/Library/PPsDairy2009-2.pdf>
- SAI. 2010. Issues Related to the Principles of Sustainable Agriculture. Saatavilla: <http://www.saiplatform.org/sustainable-agriculture/definition>
- Salminen, A. & Vadén, T. 2012. Energia ja kokemus. niin & näin: Tampere.
- Salvá, M., Jones, S., Marshall, R.J. & Bishop, C.F. 2013. An audit tool for environmental measurement in the UK food sector. *International Journal of Food Science & Technology*. 48: 1509-1518.
- SAM. 2014. The Dow Jones Sustainability Index. [luettu 15.5.2014]. Saatavilla: www.sustainability-index.com
- Sands, G.R. & Podmore, T.H. 2000. A generalized environmental sustainability index for agricultural systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 79 (1): 29-41.
- Santarius, T. 2012. Green growth unraveled. How rebound effects baffle sustainability targets when the economy keeps growing. Wuppertal Institute/Heinrich Böll Foundation, Wuppertal.
- Singh, R.K., Murty H.R., Gupta S.K. & Dikshit A.K. 2009. An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological indicators*, 9: 189-212.
- Singh, R.K., Murty H.R., Gupta S.K. & Dikshit, A.K. 2012. An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological indicators*, 15: 281-299.
- Sitra. 2014. Kohti ekologista kestävyttä. Saatavilla: <http://www.sitra.fi/ekologia>

- Tsoufias, G.T. & Pappis, C.P. 2008. A model for supply chains environmental performance analysis and decision making. *Journal of Cleaner Production*, 16 (15): 1647-1657.
- Turunen, E. & Ulvila, M. 2010. Kasvua purkamalla tasapainoiseen ilmastoon. Teoksessa: Hakkarainen, O. & Käkönen, M. (toim.). *Kenen ilmasto? Into Kustannus: Helsinki*.
- Tyteca, D. 1998. Sustainability indicators at the firm level, pollution and resource efficiency as a necessary condition towards sustainability. *Journal of Industrial Ecology*, 2 (4): 61-77.
- UNEP & SETAC. 2009. Guidelines for Social Life Cycle Assessment of products. Saatavilla: <http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2012/12/2009%20-%20Guidelines%20for%20sLCA%20-%20EN.pdf>
- UNEP & SETAC. 2013. The Methodological Sheets for subcategories in Social Life Cycle Assessment (S-LCA). Saatavilla: http://www.lifecycleinitiative.org/wp-content/uploads/2013/11/S-LCA_methodological_sheets_11.11.13.pdf
- UNEP. 2000. *Integrated Environmental and Economic Accounting—An Operational Manual*. United Nations Environment Program. Oxford University Press, Oxford.
- United Nations Global Compact. 2000. Saatavilla: <http://www.unglobalcompact.org/>
- van Calster, K.J., Berentsen, P.B., Romero, C., Giesen, G.W.J. & Huirne, R.B. 2006. Development and application of a multi-attribute sustainability function for Dutch dairy farming systems. *Ecological Economics*, 57 (4): 640-658.
- Van Passel, S., Nevens, F., Mathjis, E. & Van Huylenbroeck, G. 2007. Measuring farm sustainability and explaining differences in sustainable efficiency. *Ecological Economics*, 62 (1): 149-161.
- Wackernagel, M. & Rees, W. 1996. *Our ecological footprint: reducing human impact on the earth*. New Society Publishers, Gabriola Island, BC.
- World Bank. 2014. Poverty overview. [luettu 6.3.2014]. Saatavilla www.worldbank.org/en/topic/poverty/overview
- YM. 2014. Ympäristöministeriö. Saatavilla: http://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/Kestava_kehitys/Mita_on_kestava_kehitys
- Zhang, X., Izaurralde, R.C., Manowitz, D., West, T.O., Post, W.M., Thomson, A.M., Bandaru, V.P., Nichols, C. & Williams, J. R. 2010. An integrative modeling framework to evaluate the productivity and sustainability of biofuel crop production systems. *GCB Bioenergy*, 2 (5): 258-277.

Agrometsätalous (agroforestry)

- Eerola, T. & Ziessler, S. 2013. Sosiaalinen toimilupa kannustaa kaivosyriä yhteiskuntavastuullisuuteen. *Geologi* 65: 100-105. [Viitattu 26.9.2014]. Saatavilla: http://www.geologinenseura.fi/geologi-lehti/4-2013/Geologi_4_2013_kommentti.pdf
- Kvale, S. 1996. *InterViews. An Introduction to Qualitative Research Interviewing*. Sage, London.
- La Mela, M. 2014. Property rights in conflict: wild berry-picking and the Nordic tradition of allemansrätt. *Scandinavian Economic History Review*.
- Mosquera-Losada, M.R., McAdam, J.H., Romero-Franco, R., Santiago-Freijanes, J.J. & Rigueiro-Rodríguez, A. 2009. Definitions and Components of Agroforestry Practices in Europe. Teoksessa *Agroforestry in Europe: Current Status and Future Prospects*, Rigueiro-Rodríguez et al. (Ed.). s. 3 – 19. Springer Science Business Media
- Peltola, R. 2013. *Lapin marjapuhelin*. MTT Raportti 93, Jokioinen.
- Peltola, R., Hallikainen, V., Tuulentie, S., Naskali, A., Manninen, O. & Similä, J. 2014. Social licence for the utilization of wild berries in the context of local traditional rights and the interests of the berry industry. *Barents Studies. Peoples, Economies and Politics*, 1 (2): 24-49.
- Rantanen, P. & Valkonen, J. 2011. Ulkomaalaiset metsämarjapöimijät Suomessa. Ulkoasianministeriö. [Viitattu 26.9.2014]. Saatavilla: <http://formin.finland.fi/public/default.aspx?contentid=236530&nodeid=15699&contentlan=1&culture=fi-FI>
- Tuunanen, P. & Tarasti, M. 2012. Jokamiehen oikeudet ja toimiminen toisen alueella. Lainsäädäntöä ja hyviä käytäntöjä. *Suomen ympäristö* 30 pp 84. [Viitattu 26.9.2014]. Saatavilla: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38797/SY30_2012_Jokamiehenoikeudet.pdf?sequence=1

Erikoiskasvit

- Ball, B. C., Bingham, I., Rees, R. M. & Watson, C. A. & Litterick, A. 2005. Importance de l'assolement pour la structure du sol et la croissance des cultures. *Can. J. Soil Sci.* 85: 557–577.
- Davis, A.S., Hill, J.D., Chase, C.A., Johanns, A.M. & Liebman, M. 2012. Increasing Cropping System Diversity Balances Productivity, Profitability and Environmental Health. *PLoS ONE* 7(10): e47149. doi:10.1371/journal.pone.0047149.

- Dury, J., Schaller, N., Garcia, F., Reynaud, A. & Bergez, J.E. 2012. Models to support cropping plan and crop rotation decisions. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 32:567–580 DOI 10.1007/s13593-011-0037-x
- Flucke, C., de Mol, F. & Gerowitt, B. 2014. On the effect of crop rotation on artificially established weed species in two field experiments. 26th German Conference on weed Biology and Weed Control, March 11-13, 2014, Braunschweig, Germany.
- Kirkegaard, J., Christen, O., Krupinsky, J. & Layzell, D. 2008. Review Break crop benefits in temperate wheat production. *Field Crops Research* 107: 185–195.
- Keskitalo, M., Hakala, K., Jalli, H., Jalli, M., Jauhiainen, K., Känkänen, H., Laine, A. & Salo, T. 2014. Monisopu – Monipuolisella kasvilajistolla satoa ja kestävyyttä (2009-2014) – hankkeen loppuraportti.
- Känkänen, H., Suokannas, A., Tiilikkala, K., & Nykänen, A. 2013. Biologinen typensidonta fossiilisen energian säästäjänä: 2. korjattu painos. *MTT Raportti* 76: 60 p.
- Leteinturier, B., Herman, J.L., de Longueville, F., Quintin, L. & Oger, R. 2006. Adaptation of a crop sequence indicator based on a land parcel management system. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 112: 324–334.
- McCown, R. L., Hammer, G. L., Hargreaves, J. N. G., Holzworth, D. P. & Freebairn, D. M. 1996. APSIM: a Novel Software System for Model Development, Model Testing and Simulation in Agricultural Systems Research. *Agricultural Systems*, 50: 255-271.
- MMM 2014. Esitys Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelmaksi 2014-2020.
- MMM/TIKE 2014. Pellonkäyttötilastot.
- Salonen, J., Hyvönen, T. & Jalli H. 2011. Composition of weed flora in spring cereals in Finland – a fourth survey. *Agricultural and Food Science*, 20: 245 – 261.
- Sartori, L., Basso, B., Bertocco, M. & Oliviero, G. 2005. Energy Use and Economic Evaluation of a Three Year Crop Rotation for Conservation and Organic Farming in NE Italy. *Biosystems Engineering*, 91: 245–256.
- Schönhart, M., Schmida, E. & Schneiderb, U.A. 2011. CropRota – A crop rotation model to support integrated land use assessments. *Europ. J. Agronomy*, 34: 263–277.
- Takamaa, H. Soini, K. & Ikonen, A. 2007. Viljelijöiden näkemyksiä erikoiskasvilajilajituksesta. In: Peltoluonnon ja viljelyn monimuotoisuus / Jukka Salonen, Marjo Keskitalo ja Marjo Segerstedt (toim.). *Maa- ja elintarviketalous* 110: s. 164-177.
- Vereijken, P. 1997. A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. *Eur. J. Agron.* 7 (1–3): 235–250.

Kalatalous

- Ellingsen, H. 2004. Working environment and LCA. Teoksessa: Mattsson, B. & Ziegler, F. 2004. Chapter 6 of Environmental Assessment of Seafood Products through LCA. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, final report of a Nordic Network project, TemaNord, pp 35–38.
- Jacob, S., Blount, B. & Weeks. 2010. Final report development of social indicators for fishing communities of the southeast: measures of dependence, vulnerability, resilience and gentrification. NOAA NMFS Saltonstall-Kennedy Competitive Grant Program (NA08NMF427041). 2010; 165 p.
- Jepson, M. & Colburn, L. 2013. Development of Social Indicators of Fishing Community Vulnerability and Resilience in the U.S. Southeast and Northeast Regions. [Viitattu 3.9.2014]. Saatavilla: http://sero.nmfs.noaa.gov/sustainable_fisheries/social/documents/pdfs/communities/2013/vulnerability_resilience_social_indicators.pdf
- Kruse, S.A., Flysjö, A. & Kasperczyk, N. 2009. Socioeconomic indicators as a complement to life cycle assessment – an application to salmon production systems. *Int J Life Cycle Assess*, 14: 8 – 18.
- Kruse, S.A. 2012. Socioeconomic Indicators for Fisheries: A Case study of the Yukon River Salmon Fishery. Economics for Equity & Environment. [viitattu 3.9.2014]. Saatavilla: <http://www.e3network.org/papers.html>
- Mathe, S., Aubin, J., Wilfart, A., Rey-Valette, H., Slembrouck, J., Ediwarman, Fontaine, P., Tocqueville, A., Blancheton, J-P. & Callier, M. 2012. A participatory approach frame to integrated social aspect in LCA: the case of aquaculture systems. Saatavilla: <http://archimer.ifremer.fr/doc/00116/22717/20486.pdf>
- Parker, R. 2012. Review of life cycle assessment research on products derived from fisheries and aquaculture: A report for Seafish as part of the collective action to address greenhouse gas emissions in seafood. Saatavilla: http://www.seafish.org/media/583639/seafish_lca_review_report_final.pdf
- Pelletier, N. & Tyedmers, P. 2008. Life cycle considerations for improving sustainability assessments in seafood awareness campaigns. *Environmental Management*, 42, 918-931.
- Thrane M. 2004. Environmental impacts from Danish fish product— Hot spots and environmental policies. PhD Thesis, Dept. of Development and Planning, Aalborg University, Aalborg.
- Ziegler, F. 2006. Environmental life cycle assessment of seafood products from capture fisheries. Doctoral dissertation, Goteborg University.

Kasvikset

- Ahtiainen, H. & Pouta, E. 2011. The value of genetic resources in agriculture: a meta-analysis assessing existing knowledge and future research needs. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 7 (1): 27-38.
- Banaeian, N., Omid, M. & Ahmadi, H. 2011. Energy and economic analysis of greenhouse strawberry production in Tehran province of Iran. *Energy Conversion and Management*, 52: 1020-1025.
- Chang, J., Wu, X., Liu, A., Wang, Y., Xu, B., Yang, W., Meyerson, L.A., Gu, B., Peng, C. & Ge, Y. 2011. Assessment of net ecosystem services of plastic greenhouse vegetable cultivation in China. *Ecological Economics*, 70, 740-748.
- Cross, P., Edwards, R. T., Hounsome, B. & Edwards-Jones, G. 2008. Comparative assessment of migrant farm worker health in conventional and organic horticultural systems in the United Kingdom. *Science of the Total Environment*, 35: 55-65.
- Dennis, J.H., Lopez, R.G., Behe, B.K., Hall, C.R., Yue, C., & Campbell, B. L. 2010. Sustainable production practices adopted by greenhouse and nursery plant growers. *HortScience*, 45: 1232-1237.
- Franke, A.C., Steyn, J.M., Ranger, K.S. & Haverkort, A.J. 2011. Developing environmental principles, criteria, indicators and norms for potato production in South Africa through field surveys and modelling. *Agricultural Systems*, 104, 297-306.
- Lillywhite, R., Chandler, D., Grant, W., Lewis, K., Firth, C., Schmutz, U. & Halpin D. 2007. Environmental Footprint and Sustainability of Horticulture (including Potatoes) – A Comparison with other Agricultural Sectors. The University of Warwick. 136 s.
- Michalopoulos, T., Hogeveen, H., Heuvelink, E. & Oude Lansink, A.G.J.M. 2013. Public multi-criteria assessment for societal concerns and gradual labelling. *Food Policy*, 40: 97-108.
- Moser, R., Pertot, I., Elad, Y. & Raffaelli, R. 2008. Farmer's attitudes toward the use of biocontrol agents in IPM strawberry production in three countries. *Biological Control*, 47: 125-132.
- Newton, A.C., Akar, T., Baresel, J.P. ym. 2010. Cereal landraces for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for sustainable development*, 30: 237-269.
- Parra-Lopez, C., Calatrava-Requena, J. & de-Haro-Giménez, T. 2008. A systemic comparative assessment of the multifunctional performance of alternative olive systems in Spain within an AHP-extended framework. *Ecological Economics*, 64: 820-834.
- Pelzer, E., Fortino, G., Bockstaller, G., Angevin, F., Lamine, C., Moonen, C., Vasileiadis, V., Guérin, D., Guichard, D., Reau, R. & Messéan, A. 2012. Assessing innovative cropping systems with DEXiPM, a qualitative multi-criteria assessment tool derived from DEXi. *Ecological Indicators* 18, 171-182.
- PURE – Deliverable D4.1. Ex-post assessment of the IPM solutions tested the first year on-station and ex-ante assessment of the IPM solutions re-designed on this basis. http://www.pure-ipm.eu/sites/default/files/content/files/D4.1_vFinal.pdf
- Rigby, D., Woodhouse, P., Young, T. & Burton, M. 2001. Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. *Ecological Economics* 39: 463-478.
- Romero-Gámez, M., Suárez-Rey, E.M., Antón, A., Castilla, N. & Soriano, T. 2012. Environmental impact of screenhouse and open-field cultivation using a life cycle analysis: the case study of green bean production. *Journal of Cleaner Production*, 28: 63-69.
- Tienhaara, A., Ahtiainen, H. & Pouta, E. 2013. Consumers as Conservers—Could Consumers' Interest in a Specialty Product Help to Preserve Endangered Finncattle? *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 37: 1017-1039.
- Walter, C. & Stützel, H. 2009. A new method for assessing the sustainability of land-use systems (II): Evaluating impact indicators. *Ecological Economics*, 68, 1288-1300.

Liha

- Evira. 2014. Laatuvarasto – kansallinen laatuvarasto. [Viitattu 16.12.2014]. Saatavilla: <http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus+ja+myynti/kansalliset+laatuvarastot/laatuvarasto/>
- Halberg, N. 1999. Indicators of resource use and environmental impact for use in a decision aid for Danish livestock farmers. *Agriculture, ecosystems & environment*, 76 (1): 17-30.
- Penttilä, K., Kotro, J., Berninger, K., Lehtinen, K., Rahkio, M., Salonen, J., Jalkanen, L. & Timonen, A. 2012. Lihaketjun vastuullisuuden läpinäkyvyys ja jäljitettävyys – esimerkkinä sianlihan tuotantoketju. Katsaus nykytilaan ja tulevaisuuteen. MTT Raportti 58.
- Spies, A., Wegener, M., Chamala, S. & Beeton, B. 2002. Sustainability of the pig and poultry industries in Santa Catarina State, Brazil: Challenges for socio-economic researchers, extension professionals and operators. Contributed paper presented at the 46th Annual Conference of the Australian Agricultural and Resource Economics Society, Canberra, Australia, February 13-15, 2002.
- Suomen Siipikarjaliitto ry & Suomen Broileriyhdistys ry. 2010. Kansallinen laatuvarasto. [Viitattu 17.12.2014]. Saatavilla: <http://www.siipi.net/index.php/broileriyhdistys/laatuvarasto>

Suomen Siipikarjaliitto/Broileriyhdistys. Suomalaisen broilerituotannon hyvä tuotantotapa. Hyvinvointidirektiivin (2007/43/EY) vaatimukset huomioiden. Saatavilla: http://www.siiipi.net/images/stories/broileriyhdistys/broileridirektiivi_10_2011.pdf

Tind Sørensen, J., Sandøe, P., & Halberg, N. 2001. Animal welfare as one among several values to be considered at farm level: the idea of an ethical account for livestock farming. Acta Agriculturae Scandinavica. Section A. Animal Science, 30: 11-16.

Maito

DSF. Dairy sustainability Framework. [Viitattu 4.08.2014]. Saatavilla: www.Dairy-sustainability-initiative.org

ETL. 2008. Maidontuotannon hyvä toimintatavat. Julkaisija Suomen Meijeriyhdistys. [Viitattu 04.08.2014]. Saatavilla: www.etl.fi/julkaisut/

FAO & IDF. 2011. Guide to good dairy farming practice. Animal Production and Health Guidelines. No. 8. Rome.

RISE. Response-Inducing Sustainability Evaluation. *Kehittäjä* Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences HAFL. [Viitattu 04.08.2014]. Saatavilla: <http://www.hafl.bfh.ch/>

RSAT. Rapid Sustainability Assessment. Saatavilla: http://www.solidairy.eu/?page_id=140

SAI. Sustainability Agricultural Initiative. [Viitattu 04.08.2014]. Saatavilla: www.saiplatform.org

Metsätalous

European Forest Institute. 2014. ToSIA – Leading the way to sustainability. [Viitattu 24.7.2014]. Saatavilla: <http://tosia.efi.int/>

FSC. 2014. Metsäsertifiointi. Takuu vastuullisesta metsänhoidosta. [Viitattu 29.8.2014]. Saatavilla: <http://fi.fsc.org/>

PEFC Suomi. 2014. PEFC on maailman suurin metsäsertifiointijärjestelmä. [Viitattu 29.8.2014]. Saatavilla: <http://www.pefc.fi/pages/fi/etusivu.php>

Päivinen, R., Lindner, M. & Rosén, K. 2012. A concept for assessing sustainability impacts of forestry-wood chains. European Journal of Forest Research, 131: 7-19.

WWF. 2014. Check Your Paper. [Viitattu 24.7.2014]. Saatavilla: <http://checkyourpaper.panda.org/about>

YM ja MMM. 2014. METSO-ohjelma. [Viitattu: 29.8.2014]. Saatavilla: <http://www.metsopolku.fi/fi/METSO/index.php>

Viherrakentaminen

Forman, R. 2006. Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions (9. painos). Cambridge: Cambridge University Press.

Green Infrastructure Guidance. 2009. Natural England, NE176. Saatavilla: <http://publications.naturalengland.org.uk/publication/35033>

Konijnendijk, C.C. 2003. A decade of urban forestry in Europe. Forest Policy and Economics, 5 (3): 173-186.

Mazza L., Bennett G., De Nocker L., Gantioler S., Losarcos L., Margerison C., Kaphengst T., McConville A., Rayment M., ten Brink P., Tucker G. & van Diggelen R. 2011. Green Infrastructure Implementation and Efficiency. Final report for the European Commission, DG Environment on Contract ENV.B.2/SER/2010/0059. Institute for European Environmental Policy, Brussels and London.

Millenium Ecosystem Assesment, 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis, Island Press, Washington DC.

Pelo, M. 2012. Vihertehokkuus rakennetussa ympäristössä. Ekologisten toimintojen tukeminen vihreän infrastruktuurin keinoin. Maisema-arkkitehtuurin diplomityö. Aalto-yliopisto. Saatavilla: <http://www.ilmastotyokalut.fi/files/2013/01/Marja-Pelo-Diplomityo-Jyvaskyla.pdf>

Söderman, T., Yli-Pelkonen, V., Kopperoinen, L., Saarela, S-R., Väre, S., Shemeikka, P., Oinonen, K. & Niemelä, J. 2012. Kestävät kaupunkiseudut – taustamateriaalia ekosysteemipalveluita ja viherrakennetta koskeville kriteereille ja mittareille. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27. Helsinki, Suomen ympäristökeskus.

Vihertehokkuus – green factor. 2012. Ohje suunnittelijoille. Jyväskylän kaupunki. Saatavilla: <http://www2.jkl.fi/kaavakartat/asuntomessut/vihertehokkuusohje.pdf>

Liitteet

Liite 1. Koontitaulukko

Taulukko 1.1. Esimerkki viitekehysten analysoinnissa käytetystä taulukosta.

NIMI	Käyttötarkoitus	Mitkä kestävyuden osat huomioitu?	Millä metodilla luotu?	Arviointi- ja mittaamis- menetelmät	Mille tasolle mennään	Kuka luonut?	Onko sovellettu mihinkään	Työn rahoittaja
SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems)	Biotalousalan (maa-, metsä- ja kalatalous) yritystason kestävyuden arviointi, toimijoiden omaan käyttöön, myös poliittiseen päätöksentekoon	ympäristö (ekologinen kestävyys), taloudellinen, sosiaalinen ja hallinnollinen kestävyys, lukuisia indikaattoreita jokaisessa teemassa	Luotu vuorovai- kutuksessa yksityisten ja julkisten toimijoiden kanssa, pohjana asiantuntija-haastattelut	Luettelo teemoittain käyttökelpoisista menetelmistä, valinta riippuu toimijan tarpeesta	Kunakin indikaattorien tila arvioidaan kynnysarvojen perusteella viisiporaisella asteikolla (erinomainen-ei hyväksyttävä), nämä kootaan säteittäiseen kaavioon	FAO	30 eri toimijaa ympäri maailman	YK, Sveitsin hallitus
Vastuullisuus suomalaisessa ruokaketjussa	Elintarviketuotannon yritysten vastuullisuuden mittaaminen ja parantaminen	ekologinen, taloudellinen ja sosiaalinen (sis. työhyvinvointi, eläinten hyvinvointi, paikallisuus, ravitsemus ja tuoteturvallisuus)	Luotu yhdessä alan toimijoiden ja sidosryhmien kanssa	Jokaisessa osassa useita eri mittareita	Jokaista mittaria arvioidaan erikseen, ei vertausta kynnysarvoihin	Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT), Kulltijatutkimuskeskus (KTK) & Jyväskylän yliopisto (JYU)	Testattu yhteistyö-yrityksissä	Tekes

Liite 2. Sosiaaliset indikaattorit prosessiteollisuudessa

Taulukko 2.1. Yhteiskuntaan liittyvät indikaattorit nykyisissä prosessiteollisuuden viitekehyksissä ja ohjeistuksissa (Labuschagne & Brent, 2006).

Kirjallisuus	Indikaattorit									
	Yhteiskunta									
	Terveys	Koulutus	Ympäristö	Asumis- olosuhteet	Turvallisuus / rikollisuus	Tilat ja palvelut	Populaation tunnuspiirteet	Yhteisön tunnus- piirteet	Taloudellinen hyvinvointi / työllisyys	Yhteisön yhtenäisyys
Indikaattorikehikot										
Yhdistyneet kansakunnat	x	x		x	x	x	x		x	
GRI	x			x	x	x	x	x		x
IchemE kestävyden mittarit								x	x	
Wuppertal -indikaattorit	x	x	x	x		x		x		
Eurooppalainen käsitekehikko sosiaalisille indikaattoreille	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SIA (social impact assessment) –kirjallisuus										
Interorganizational Committee on Guidelines and Principles	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi toteutettujen energiatehokkuusprojektien sosioekonomiset vaikutukset	x	x		x	x		x	x	x	x
South Sydney Council SIA: tarkistuslista	x	x		x	x	x	x	x	x	x
SIA kategoriat kehitysprojekteihin Etelä-Afrikassa	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Sosiaaliset kriteerit CDM -projektin arviointiin (Etelä-Afrikka)						x			x	
Sosiaalisten vaikutusten luokittelu, Vanclay	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Sosiaalisten vaikutusten luokittelu, Juslén	x		x	x	x	x	x	x		x
Sosiaalisten vaikutusten luokittelu, Gramling ja Freudenburg	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SIA Series: Guide to social assessment	x					x	x	x	x	x
Päättäjien toiminta										
Euroopan Komitean Vihreä Kirja	x	x		x	x	x	x	x	x	x
Kansainvälisten rahoituslaitosten julkaisut										
Maailmanpankki: social analysis sourcebook							x	x		x
SRI (socially responsible investing) -indeksi										
Dow Jones Sustainability Index									x	
FTSE 4 GOOD									x	

JSE SRI Index									x	
Dominini 400 Index		x	x	x				x	x	
Kansainväliset standardit ja ohjeistukset										
Global Compact										
Global Sullivan Principles										
Caux Round Table										
OECD Guidelines										
SA 8000										x
AA 1000										x
Investors in People										x
Ethical Trading Initiative										x
CSR (corporate social responsibility) -standardit										
Ethos -indikaattorit			x			x		x	x	
CSR standardit									x	
Tanskalainen sosiaalinen indeksi									x	
LUKUMÄÄRÄ	13	10	8	13	11	14	13	15	19	16

Taulukko 2.2. Yhteiskuntaan ja yritykseen liittyvät indikaattorit sekä yrityksen sisäiset indikaattorit nykyisissä prosessiteollisuuden viitekehyksissä ja ohjeistuksissa (Labuschagne & Brent, 2006).

Kirjallisuus	Indikaattorit							
	Yhteiskunta ja yritys			Yrityksen sisäinen				
	Tuotevastuu	Osallistuminen yhteisössä	Sidsoryhmien osallistaminen ja sitouttaminen	Työntekijöiden koulutus	Pääoma	Reilut työvoimakäytännöt	Ihmisoikeudet	Työntekijöiden terveys ja turvallisuus
Indikaattorikehikot								
Yhdistyneet kansakunnat					x			
GRI	x	x	x	x	x	x	x	x
IchemE kestävyysmittarit			x		x	x		x
Wuppertal -indikaattorit					x			
Eurooppalainen käsitekehikko sosiaalisille indikaattoreille								
SIA (social impact assessment) –kirjallisuus								
Interorganizational Committee on Guidelines and Principles			x		x			
Ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi toteutettujen energiatehokkuusprojektien sosioekonomiset vaikutukset			x	x	x	x		
South Sydney Council SIA: tarkistuslista				x				

SIA kategoriat kehitysprojekteihin Etelä-Afrikassa			x	x	x			
Sosiaaliset kriteerit CDM -projektin arviointiin (Etelä-Afrikka)			x	x	x			
Sosiaalisten vaikutusten luokittelu, Vanclay					x	x		
Sosiaalisten vaikutusten luokittelu, Juslén								
Sosiaalisten vaikutusten luokittelu, Gramling ja Freudenburg					x			
SIA Series: Guide to social assessment								x
Päätäjien toiminta								
Euroopan Komitean Vihreä Kirja		x			x	x	x	x
Kansainvälisten rahoituslaitosten julkaisut								
Maaailmanpankki: social analysis sourcebook		x	x		x		x	
SRI (socially responsible investing) –indeksi								
Dow Jones Sustainability Index	x	x	x	x	x	x	x	x
FTSE 4 GOOD		x	x	x	x	x	x	x
JSE SRI Index		x	x	x	x	x	x	x
Dominini 400 Index	x	x		x	x	x	x	x
Kansainväliset standardit ja ohjeistukset								
Global Compact		x			x	x	x	x
Global Sullivan Principles		x	x	x	x	x	x	x
Caux Round Table		x	x	x	x	x	x	x
OECD Guidelines		x	x	x		x	x	x
SA 8000				x	x	x	x	x
AA 1000		x	x		x	x	x	x
Investors in People				x	x	x	x	x
Ethical Trading Initiative					x	x	x	x
CSR (corporate social responsibility) –standardit								
Ethos -indikaattorit	x	x	x	x		x		x
CSR standardit		x	x	x	x	x	x	x
Tanskalainen sosiaalinen indeksi		x	x	x	x	x	x	x
LUKUMÄÄRÄ	4	15	17	17	25	20	17	19

Liite 3. Kestävän maidontuotannon periaatteet

Taulukko 3.1. Kestävän maatalajohtamisen periaatteet yleisesti sekä maitohygienian ja eläinten hoidon osalta. Hakasuluissa kyseiseen periaatteeseen kirjattujen käytännön ohjeiden lukumäärä.

1.1 Tilan valinta ja johtaminen	SF1. Tilan toimintoja suunniteltaessa ja johtaessa, ota huomioon aikaisempi tilan historia (aikaisempi maankäyttö) [1]
	SF2. Tilan toimintoja suunniteltaessa ja johtaessa, ota tarkasti huomioon tilaa koskevat erityispiirteet (kuten maan pinnanmuodot, lähialueen muut toiminnot, ekologiset ja sosiaaliset olosuhteet) [1]
1.2 Kestävä tilan johtaminen	SF3. Ylläpitää tilan toimintoja kestäväällä tavalla, jatkuvan parantamisen periaatteella [2]
	SF4. Ylläpitää luotettavaa tilastointia tilalla käytetyistä tuotantopanoksista ja tekniikoista [2]
	SF5. Käyttää hyväkseen kerättyä tarpeellista tietoa ja tukipalveluja tilan kestävyuden jatkuvaan parantamiseen [2]
1.3 Kasvimateriaali	SF6. Kasvivalintoja tehdessä otetaan huomioon tilan rakenne ja sijainti paikallisesti [7]
1.4 Integroitu kasvinviljely	SF7. Kasvinvuorotuksen käyttö on tärkeä työkalu integroidussa kasvinviljelyssä ja se myös mahdollistaa monipuolisia tulonlähteitä tilalle [4]
	SF8. Käytetään tarkkaan harkittuja viljelytekniikoita ylläpitämään ja parantamaan maan fysikaalista ja biologisia ominaisuuksia sekä vähentämään mineralisaatiota ja ravinteiden liukenemistä maasta. [1]
	SF9. Tasapainotetaan maan ravinnetilanne antamalla kasveille sopivasti ravinteita ja samalla ottaen huomioon muista lähteistä, kuten lannasta ja muista orgaanisista lähteistä vapautuvat ravinteet [7]
	SF10. Vältetään puhdistamolietteen käyttöä. Jos kuitenkin lietettä käytetään, sen käyttö on hyvin huolellista perustuen perusteelliseen riskinarviointiin. [3]
	SF11. Kasveja suojellaan tuhohyönteisiä, tauteja ja rikkaruohoja vastaan käyttäen mahdollisimman vähän kasvinsuojeluaineita. Erityisesti tavoitellaan integroitua tuhohyönteisten torjuntaa (IPM) [8]
	SF12. Valitse, käsittele ja varastoi maatalouden tuotantopanokset hyvin huolella ohjeiden mukaisesti [29]
1.5 Eläinrodut	SF13. Eläimiä valitessa ota huomioon tilan rakenne ja paikallinen sijainti [1]
1.6 Eläinterveys	SF14. Ennaltaehkäisen eläintautien siirtyminen tilalle [5]
	SF15. Pidä yllä hyvää eläinten terveyden/sairaushoitojärjestelmää [6]
	SF16. Käytä kemikaaleja ja eläinlääkkeitä määräysten mukaisesti, jotta maitoon ei tulisi jäämiä.[3]
1.7 Maitohygienia	SF17. Varmista, etteivät lypsyruutiinit vahingoita lehmiä tai saastuta maitoa [4]
	SF18. Lypsämiseen liittyvät toimenpiteet tehdään puhtaissa ja hygieenisissä olosuhteissa [3]
	SF19. Käsittele maitoa huolellisesti lypsyn jälkeen [5]
1.8 Eläinten ruokinta ja vesi	SF20. Ruoki eläimiä ja tarjoa vettä riittävästi käyttäen laadultaan ja turvallisuudeltaan sopivia tuotteita [6]
	SF21. Huolehdi rehujen varastointiolosuhteista [4]
	SF22. Varmista tilan ulkopuolelta ostettujen rehujen jäljitettävyyttä [2]
1.9 Eläinten hyvinvointi ja eläinsuojat	SF23. Varmista että eläimet ovat vapaita nälästä, janosta sekä huonosta ravitsemuksesta [4]
	SF24. Varmista, että eläimet ovat vapaita epämukavuuksista [5]
	SF25. Varmista, että eläimet ovat vapaita kivusta, loukkaantumisista sekä sairauksista [5]
	SF26. Varmista, että eläimet ovat vapaita pelosta ja ahdistuksesta [3]
	SF27. Varmista, että eläimet voivat toteuttaa normaalia käyttäytymistä [1]

Taulukko 3.2. Taloudellisen sosiaalisen ja ympäristökestävyyden periaatteet. Hakasuluissa kyseiseen periaatteeseen kirjattujen käytännön ohjeiden lukumäärä.

2.1 Turvallisuus, laatu ja läpinäkyvyys	EC1. Varmistaa turvallisuus, laatu ja läpinäkyvyys tuotantomenetelmissä ja varastoinnissa [2]
2.2 Taloudellinen vakaus	Pyrkii saavuttamaan pitkän aikavälin vakaa maataloustulo investoinneilla ja työvoiman palkkauksella [1]
2.3 Markkinat	EC3. Organisoitua ja valita tehokkaat markkinointikanavat hyötyjen optimoimiseksi [3]
2.4 Erilaistaminen	EC4. Maatilan tuotannon erilaistaminen soveltuvin osin joko tuotantoa erilaistamalla tai maataloustuotannon ulkopuolisia toimintoja erilaistamalla [1]
3.1 Työolosuhteet	SOC1. Luoda työntekijöille miellyttävä työympäristö, ilman minkäänlaista diskriminointia ja kuritustoimenpiteitä. [6]
	SOC2. Maatilan työntekijöillä ja heidän perheillään (tilanteen mukaisesti) on käytettävissä pesumahdollisuus, asunto sekä mahdollisuus liikkumiseen [3]
	SOC3. Työntekijöillä on oikeus lainmukaiseen työsuhteeseen ja lainmukaisia työ sopimuskäytäntöjä noudatetaan [4]
	SOC4. Työntekijöiden työtuntimäärä noudattaa kansallisia ja paikallisia lakeja. Yityöt sesonkiaikoina ovat sallittuja, mutta niistä suoritetaan riittävä korvaus [5]
	SOC5. Varmistetaan, että työntekijän saama palkka ja lisäedut vastaavat paikallisia ja kansallista lainsäädäntöä [3]
	SOC6. Varmistetaan että työolosuhteet vastaavat työterveyshuoltoon liitettyjä kansainvälisiä sopimuksia ja suosituksia [1]
	SOC7. Älä käytä missä muodossa olevaa pakkotyövoimaa [4]
	SOC8. Sallitaan työntekijöiden liittyminen heidän valitsemaansa ammattiliittoon ja neuvottelevan kollektiivisesti [4]
	SOC9. Älä käytä lapsityövoimaa [2]
	SOC10. Pyri varmistamaan lasten pääsy koulutukseen ja tue maatilan työntekijöiden koulutusta [3]
3.2 Koulutus	SOC11. Tue maatilan työntekijöiden perehdytystä kaikkiin kestävään maatilanhoitoon liittyviin käytäntöihin [3]
3.3 Paikallinen talous	SOC12. Anna mahdollisuuksien mukaan paikalliselle yhteisölle taloudellista hyötyä [1]
4.1 Maaperä	ENV1. Pidä yllä hyvää maan hedelmällisyyttä ja estä ympäristön vahingoittuminen, maaperän eroosio ja saastuminen [3]
4.2 Vesi	ENV2. Kontrolloi ja optimoi veden käyttö huolellisesti [2]
	ENV3. Käytä maatalouden tuotantopanoksia hallitusti ja estä jätevesien pääsy vesistöön [2]
4.3 Biodiversiteetti	ENV4. Ylläpidä tai runsastuta tilan biodiversiteettiä [1]
4.4 Ilma	ENV5. Ylläpidä tai paranna ilman laatua [1]
4.5 Ilmastonmuutos	ENV6. Minimoi haitalliset vaikutukset ympäristöön ja ilmastonmuutokseen [2]
4.6 Energia	ENV7. Valitse ja käytä energianlähteistä huolella [3]
4.7 Jäte	ENV8. Käytä sadosta syntyvät sivutuotteet mahdollisimman paljon tilallasi [2]
	ENV9. Käsittele huolella ja jos mahdollista kierrätä maatilalla syntynyt jäte [3]

MTT TEKEE TIETEESTÄ ELINVOIMAA

MTT RAPORTTI 184

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.

