

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknillinen tiedekunta
LUT Energia
Ympäristötekniikan koulutusohjelma

Armi Nurminen

Ravinnekierron sulkemisen haasteet suomalaisessa ruokaketjussa

Diplomityö

2014

58 sivua, 4 kuvaa, 13 taulukkoa ja 2 liitettä

Tarkastajat: Professori Lassi Linnanen

Tutkijaopettaja Mirja Mikkilä

Hakusanat: ravinnetalous, ravinnekierrätys, ravinnetehokkuus ruokaketju, ohjauskeinot

Suomi on sitoutunut pyrkimään ravinnetalouden mallimaaksi. Tämä diplomityö on osa Suomi kestävän ravinnetalouden mallimaaksi -hanketta. Diplomityön tarkoituksena on kartoittaa ravinteidenkäytön tehokkuuteen liittyvät ongelmakohdat suomalaisessa ruokaketjussa ja selvittää ohjauskeinot, joilla näihin pullonkauloihin voitaisiin puuttua. Ravinnehäviöt aiheuttavat suuria ympäristöhaittoja ja käytettävät primääriravinteet pohjaavat uusiutumattomiin luonnonvaroihin.

Ravinnehäviöitä syntyy ruokaketjun jokaisessa osassa, ja ravinnetehokkuutta voidaan parhaiten edistää pyrkimällä kokonaisvaltaisiin ratkaisuihin. Tutkimus suoritettiin haastatteleamalla 20:tä ruokaketjun asiantuntijaa. Haastatteluaineistoa tarkasteltiin laadullisen analyysin menetelmin.

Haastatteluiden perusteella ruokaketjun suurimmat ongelmakohdat ovat alkutuotannossa, panosteollisuudessa ja kulutuksessa. Sekä hallinnollisilla, taloudellisilla että informatiivisilla ohjauskeinoilla on kaikilla tärkeä rooli ravinnetehokkuuden edistämisessä.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
School of Technology
LUT Energy
Department of Environmental Technology

Armi Nurminen

The challenges of closing the nutrient cycle in Finnish food chain

Master's Thesis

2014

58 pages, 4 figures, 13 tables and 2 appendices

Examiners: Professor Lassi Linnanen

Associate Professor Mirja Mikkilä

Keywords: nutrient economy, nutrient recycling, nutrient efficiency food chain, political instruments

This Master's Thesis is part of NUTS – Transition Towards Sustainable Nutrient Economy project. The purpose of this Thesis is to examine the current problems in regards of nutrient efficiency in the Finnish food cycle and to search plausible policy instruments, which can solve these problems. The study was fulfilled by interviewing different actors of the food chain. Nutrient losses cause severe environmental impacts and primary nutrients now in use are based on nonrenewable natural resources.

Nutrient losses originate from every sector of the food chain. The best way to support nutrient efficiency is to find integrated solutions. This research is based on 20 interviews of food chain experts. The interview materials were analyzed by qualitative research methods.

According to the interviews the current main problems in the Finnish food chain are found in primary production, fertilizer industry and in consumption. Regulatory instruments, market-based instruments and information instruments all have vital role in supporting nutrient efficiency.

ALKUSANAT

Diplomityön kirjoittaminen on ollut pidempi ja monimutkaisempi tie, kuin osasin työhön tarttuessani kuvitellakaan.

Aivan kuten syksyllä 2008 en osannut kuvitellakaan joskus valmistuvani ympäristötekniikan diplomi-insinööriksi, en myöskään syksyllä 2013 osannut kuvitella kirjoittavani diplomityötä ruokaketjusta. Eiväthän nuo kumpikaan kuuluneet millään lailla kiinnostuksenkohteisiini. Opintojen ja diplomityön edetessä olen kuitenkin ilokseni huomannut toisin ja nauttinut matkasta. Kiitokseni kuuluu Lassi Linnaselle, professorille joka herätti kiinnostukseni paitsi ympäristöjohtamiseen, myös tarjosi minulle mahdollisuutta tähän epätavalliseen, mutta niin tärkeään ja mielenkiintoiseen diplomityöaiheeseen.

Työn etenemisen kannalta erittäin tärkeässä roolissa ovat olleet myös Mirja Mikkilä ja Anna Kuokkanen. Kiitos teille molemmille keskusteluhetkistä ja neuvoista, jotka ovat auttaneet purkamaan työhön liittyviä lukkokohtia. Myös koko työyhteisö ansaitsee kiitokseni. Ilman perjantain suklaahetkiä en olisi tässä.

Matka on ollut pitkä, mutta sitä ei ole tarvinnut kulkea yksin. Kiitos jokaisesta unohtumattomasta hetkestä näiden vuosien aikana, rakkaat opiskelutoverini. Teidän ansiostanne opiskelu ei ollut pelkkää työtä, vaan sisälsi myös elintärkeitä rentoutumishetkiä sen vastapainoksi.

Ja kiitos myös sinulle Rakkaani. Meidän matkamme alkoi samoihin aikoihin tämän diplomi-insinööriamatkan kanssa, mutta jatkuu toivottavasti paljon, paljon pidempään.

Lappeenrannassa 13.11.2014

Armi Nurminen

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	4
1.1 Työn taustaa	4
1.2 Työn teoria	5
1.3 Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset	5
1.4 Työn toteutus ja tutkimusmenetelmät	6
1.5 Työn rajaukset	7
2 RAVINNEKIERTO	8
2.1 Typpi	10
2.2 Fosfori	12
2.3 Ylijäämävinteiden aiheuttamat haitat	14
3 RUOKAKETJU JA OHJAUSKEINOT	16
3.1 Ruokaketjun rajaus	16
3.1.1 Alkutuotanto ja lannoitteet	17
3.1.2 Elintarviketeollisuus	19
3.1.3 Kuljetus, varastointi ja pakkaukset	19
3.1.4 Kauppa	20
3.1.5 Kuluttajat	21
3.1.6 Ruokahävikki ja jätehuolto	22
3.2 Ruokaketjun ohjauskeinot	23
4 TULOSTEN ANALYSOINTI	24
4.1 Asiantuntijoiden näkemykset ruokaketjun ohjauskeinoista	25
4.2 Ruokaketjun kehittämisen toimenpiteet	33
4.2.1 Alkutuotannon ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet	34
4.2.2 Elintarviketeollisuuden ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet	35
4.2.3 Jätehuollon ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet	36
4.2.4 Kaupan ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet	37
4.2.5 Kulutuksen ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet	38
4.2.6 Panosteollisuuden ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet	39

4.2.7 Yhteiskunnan ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet	41
5 JOHTOPÄÄTÖKSET	43
5.1 Nykyiset pullonkaulat	43
5.2 Nykyiset ohjauskeinot.....	44
5.3 Muutokset ohjauskeinoihin.....	46
5.3.1 Muutokset alkutuotannon ohjauskeinoihin	46
5.3.2 Muutokset panosteollisuuden ja jätehuollon ohjauskeinoihin	47
5.3.3 Muutokset kulutuksen ohjauskeinoihin.....	48
6 TULOSTEN ARVIOINTI.....	50
6.1 Tutkimusmenetelmien arviointi	50
6.2 Tutkimustulosten arviointi.....	51
7 YHTEENVETO	52
LÄHTEET	54

LYHENNELUETTELO

NUTS	Transition Towards Sustainable Nutrient Economy, Suomi kestävän ravinnetalouden mallimaaksi –hanke
TEM	Työ- ja elinkeinoministeriö
WHO	World Health Organisation, Maailman terveysjärjestö

1 JOHDANTO

Suomen hallitus sitoutui vuonna 2010 edistämään Itämeren kuntoa tekemällä Suomesta ravinteiden kierrätyksen maalimaan. NUTS (Transition Towards Sustainable Nutrient Economy) Suomi kestävän ravinnetalouden maalimaaksi –hanke on osa Tekesin Tie kestävään talouteen –ohjelmaa. Hanke toteutetaan Lappeenrannan teknillisen yliopiston ja Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitoksen yhteistyönä. Tämä diplomityö on osa NUTS-hanketta. Tässä kappaleessa tarkoitetaan tarkemmin työhön liittyvää teoreettista taustaa, työssä käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja työssä sovellettavia rajoituksia.

1.1 Työn taustaa

Suomalainen ruokaketju ei ole tällä hetkellä ravinnekestävä. Vain noin 20 % Suomessa maatalouden käytetyistä ravinteista päätyy syömäämme ruokaan (Antikainen et al. 2005). Ylijäämävaihteet huuhtoutuvat vesistöihin tai haihtuvat ilmaan aiheuttaen monia haitallisia ympäristövaikutuksia, kuten rehevöitymistä, biodiversiteetin köyhtymistä ja happamoitumista. Ympäristövaikutusten näkökulmasta haitallisimpia ravinteita ovat typpi ja fosfori, joita lisätään pelloille pääsääntöisesti keinolannoitteissa. Ruokaketju on Suomessa merkittävin fosforipäästöjen lähde ja yhdessä energiantuotannon kanssa merkittävin typpipäästöjen lähde (Antikainen 2007, 35).

Ravinnekierron avoimuus ei koske pelkästään maataloutta, vaan ravinnehäviöitä syntyy ruokaketjun muissakin osissa: elintarvikkeiden valmistus ja varastointi vaatii energiaa, kuljetuksiin käytetään fossiilisia polttoaineita, ruokajätettä syntyy paljon kaikissa ketjun vaiheissa ja ravinnepitoisia tuhkia ja puhdistamolietteitä ei käytetä maanviljelyyn. Ravinnehäviöiden vuoksi peltojen lannoittamiseen tarvitaan keinolannoitteita, jotka entisestään lisäävät ravinteiden määrää ympäristössä. Lisäksi ulkomailta tuodaan ravinteita esimerkiksi eläinten rehun muodossa. Ylijäämävaihteiden aiheuttamien ongelmien vuoksi ravinnekierto olisi pyrittävä sulkemaan tehostamalla ravinteiden kierrätystä.

Laadukkaan ja monipuolisen ravinnon merkitys ihmisterveydelle on huomattavan suuri. Kestävää ravinnetaloutta on siis kehitettävä siten, että voidaan varmistua väestön saavan riittävästi ja tar-

peeksi laadukasta ruokaa. Ruokavalion ei kuitenkaan tarvitse pysyä nykyisenkaltaisena tämän varmistamiseksi, vaan siihen voidaan implementoida esimerkiksi lähiruokaa, vähemmän arvostettuja kaloja ja kasvisperäisiä proteiineja.

1.2 Työn teoria

Systeemin hallinta pyrkii ohjaamaan monimutkaisia, laajoja sosio-poliittisia ja ympäristöllisiä vaikutuksia aiheuttavia mekanismeja, kuten ravinnekiertoa. Tarkoituksena on löytää keinoja, joilla mainitun mekanismin haitallisia vaikutuksia vähennetään kokonaisvaltaisesti ja sitoutetaan samalla mekanismin parissa toimivia tahoja pyrkimään kohti muutosta. Systeemin hallinnan toimintatapoja käytetään yleisesti pyrittäessä muuttamaan mekanismeja kohti kestävän kehityksen mukaisia periaatteita. (Meadowcroft 2009.)

Ravinnekierto on mekanismi, johon vaikuttaa jokaisen ruokaketjun toimet, ja jota voidaan ohjata sosio-poliittisin päätöksin. Ravinnekierron häiriöt ja ravinteiden liikakäyttö aiheuttavat myös mittavia ympäristöhaittoja. Näiden seikkojen perusteella tässä diplomityössä on pyritty löytämään kokonaisvaltaisia systeemisen hallinnan muutoskeinoja, joilla voidaan sitouttaa ruokaketjun eri toimijoita tavoittelemaan yhdessä kestävämpää ravinnetaloutta.

1.3 Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän diplomityön tavoitteena on tarkastella suomalaisen ruokaketjun ongelmia ravinnehäviöiden syntymisen näkökulmasta ja mahdollisuuksia puuttua näihin ongelmakohtiin erilaisilla ohjauskeinoilla siten, että edistetään ravinteiden kestäväää käyttöä. Ravinnehäviöitä syntyy useilla eri tavoilla, joten on tärkeää tarkastella ruokaketjua kokonaisvaltaisesti tehokkaiden ja toimivien ratkaisujen löytämiseksi.

Työssä tarkastellaan ruokaketjun eri toimijoiden näkemyksiä suurimmista pullonkauloista ja tehokkaista ohjauskeinoista näiden ongelmien ratkaisemiseksi. Kestävän ravinnetalouden kehittäminen edellyttää ruokaketjun toimijoiden yhteistyötä ja kokonaisvaltaisia, sektorirajat ylittäviä

ratkaisuja. On siis tärkeää ymmärtää eri toimijoiden näkemykset ratkaisukeinoista, jotta voidaan paremmin luoda pohjaa näiden kokonaisvaltaisten ratkaisuiden synnyttämiseksi, ja saada kaikki toimijat sitoutumaan niiden noudattamiseen.

Diplomityön tavoitteeksi on määritelty selvittää vastaukset seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Ravinnekierron sulkemisen kannalta, mitkä ovat merkittävimmät suomalaisen ruokaketjun pullonkaulat?
- Minkälaisia ohjauskeinoja näihin ongelmiin on tällä hetkellä olemassa?
- Minkälaisia uusia ohjauskeinoja tarvittaisiin ongelmien ratkaisemiseksi?

1.4 Työn toteutus ja tutkimusmenetelmät

Tämä diplomityö toteutettiin analysoimalla teemahaastattelulla kerättyjä haastatteluaineistoja laadullisten tutkimusmenetelmien keinoin. Laadullinen tutkimus pyrkii selvittämään ilmiön taustalla vaikuttavia tekijöitä ja siten saamaan kokonaisvaltaisen kuvan tutkimuskohteesta. Tutkimuksella ei ole varsinaista hypoteesia, vaan tutkimustulokset syntyvät aineistolähtöisesti. Aineistoa tulkitaan teoriasta esiin nousevien tutkimuskysymysten mukaisesti.

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimusaineistot eivät ole kovin suuria, muuta niiden kattavuuden varmistamiseksi aineiston keräämiseen käytetään tarkoituksenmukaista otantaa. Pyrkimyksenä ei ole saada aikaan tilastollisesti kattavaa aineistoa, vaan aineisto kerätään tutkimusilmiön tuntevilta asiantuntijoilta.

Tutkimustulosten saamisessa käytetään hyväksi aineistosta esiin nousevien teemojen tulkintaa. Yksittäisistä havainnoista pyritään pääsemään ilmiötä yleisesti kuvaaviin päätelmiin.

Tämän diplomityön toteutus noudattaa kuvassa 1 esitettyä kaaviota.

Kuva 1. Laadullisen tutkimusmenetelmän toteutus.



1.5 Työn rajaukset

Ravinteiden käytön tehottomuus on suuri ongelma globaalissa mittakaavassa. Tässä työssä tullaan kuitenkin keskittymään vain suomalaiseen ruokaketjuun ja ravinnetehokkuuden kehittämiseen. Alueelliset erot ruokaketjuissa ja ravinteiden käytössä vaihtelevat suuresti, joten yhden yhtenäisen globaalien ratkaisun löytäminen on mahdotonta.

Suomalaisessa ruokaketjussa on haastatteluaineiston perusteella runsaasti ongelmia. Tämä työ keskittyy kuitenkin vain ongelmiin, joilla on suora vaikutus ravinnetalouteen.

2 RAVINNEKIERTO

Kasvit, eläimet ja ihmiset tarvitsevat erilaisia ravinteita kasvaakseen, kehittyäkseen ja pysyäksään terveinä. Esimerkiksi tyypeä tarvitaan proteiinien tuotantoon ja fosforia DNA:n muodostamiseen. (Conley et al. 2009.) Tärkeimpiä ravinteita ovat fosfori, typpi, kalium ja kalsium. Kasvit saavat tarvitsemansa ravinteet maaperästä ja eläimet ja ihmiset syömästään ravinnosta. Kasvaessaan kasvit sitovat maaperän ravinteita itseensä. Luonnollisissa prosesseissa maaperän ravinnetasapaino pysyy yllä hajottajien hajottaessa orgaanista materiaalia (esimerkiksi eläinten lanta tai sadonkorjuutähteet kuten olki) ja typensitobakteerien muodostaessa kasvien hyödyntämiä typpiyhdisteitä. (Keyzer 2010.)

Tehostunut maatalous ja ylenmääräinen keinolannoitteiden käyttö on kuitenkin johtanut siihen, että ravinteita on liian paljon. Esimerkiksi noin viimeisen 100 vuoden aikana orgaanisten typpiyhdisteiden muodostuminen on ihmistoiminnan seurauksena kasvanut lähes kaksinkertaiseksi luonnolliseen typpiyhdisteiden muodostumiseen verrattuna. (Erisman et al. 2011.) Kasvit eivät pysty hyödyntämään kaikkia niille syötettyjä ravinteita, eivätkä kaikki pelloilta sadonkorjuun yhteydessä poistuneet ravinteet päädy takaisin pelloille lannoitteina. Ylimääräiset ravinteet huuhtoutuvat vesistöihin tai haihtuvat ilmaan, aiheuttaen merkittäviä ympäristöhaittoja. (Keyzer 2010.) Ravinteiden haitallisten vaikutusten pienentämiseksi ylijäämävavinteiden osuutta on pienennettävä merkittävästi ja pyrittävä kohti suljettua ravinnekiertoa.

Peltojen ravinnetaseiden avulla voidaan määritellä maaperän ravinnepitoisuus. Lannoittaminen suurentaa pellon ravinnetasetta ja johtaa myös ylijäämävavinteista johtuvien ravinnehuuhtoumien kasvuun. Negatiivinen tase kertoo pellon jo olemassa olevien ravinneresurssien hyödyntämisestä. Määrittelemällä peltojen ravinnepitoisuudet ja kehittämällä taseen mukaiset soveltuvat lannoitus-suositukset voidaan pienentää ravinnehuuhtoumia. (Uusitalo et al. 2007, 14.)

Etenkin karjatiloilta ravinnetaseet ovat hyvin ylijäämäisiä. Suomessa karjantuotanto on keskittynyt alueittain, eikä karjantuotantoalueilla ole riittävästi rehuntuotantoa karjan tarpeisiin. Tällöin joudutaan turvautumaan ostorehuun, eli tuomaan ylimääräisiä ravinteita. Karjatalouden keskittyminen aiheuttaa myös ylijäämää lannasta, sillä alueellisesti ei ole tarjolla tarpeeksi peltoja joille levittää lantaa lannoitteeksi. Lannan kuljettaminen pitkiä matkoja ei ole kustannusten näkökul-

masta järkevää sen korkean vesipitoisuuden vuoksi. Ravinnetasapainon nimissä olisi suotavinta lannoittaa karjan lannalla sellaisia peltoja, joilla tuotetaan rehua. (Uusitalo et al. 2007, 21.)

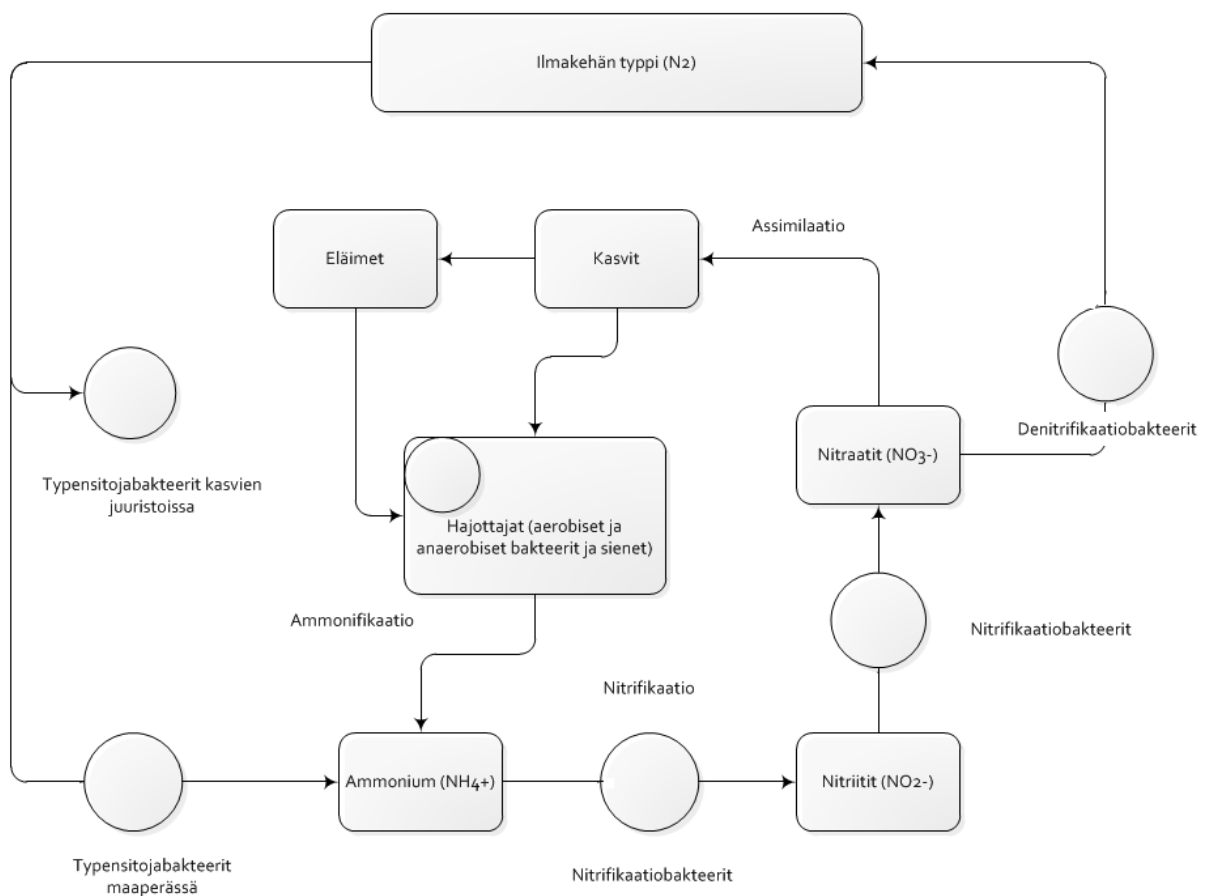
Antikainen ym. (2005) ovat tutkineet 1990-luvun lopun ravinnetaseita suomalaisessa ruoantuotannossa. Typen ja fosforin erilaiset syötteen ja poistumat on esitetty taulukossa 1. Ravinnetaseen perusteella typpeä on syötetty 53 000 tonnia vuosittain liikaa. Tämä määrä vastaa 19 % kokonaissyöttestä ja lähes 30 % vuosittain käytetyistä keinolannoitteista. Fosforia on syötetty liikaa 23 600 tonnia vuosittain, joka vastaa 80 % käytetyistä keinolannoitteista. Sekä typen että fosforin kohdalla keinolannoitteet muodostavat yli puolet kokonaissyöttestä.

Taulukko 1. Typen ja fosforin syötteen ja poistumat suomalaisessa maataloudessa 1995–1999. (Antikainen et al. 2005.)

	N [t/a]	N [kg/ha a]	%	P [t/a]	P [kg/ha a]	%		
syötteen	keinolannoitteet	180 100	90,9	65	29 500	14,9	60	
	lanta	66 700	34,8	25	15 900	8,6	35	
	liete	900	0,5	0	900	0,5	2	
	depositio	9 400	4,7	3	250	0,1	0	
	biologinen typensidonta	8 800	4,5	3	-	-	-	
	siemenet	4 800	2,4	2	850	0,4	2	
	viljasatohäviöt	5 800	2,9	2	700	0,4	2	
	kokonaissyöte	276 500	140,7	100	48 100	24,9	100	
poistumat	denitrifikaatio	35 300	17,8	16	-	-	-	
	sadonkorjuu	146 400	73,9	66	22 100	11,1	90	
	NH ₃ lannoitteista	1 100	0,5	0	-	-	-	
	N ₂ O häviöt	8 200	4,1	4	-	-	-	
	huuhtouma	32 500	15	14	2 400	1,1	10	
		kokonaispoistuma	223 500	111,3	100	24 500	12,2	100
	syötteen – poistumat	53 000	29,4		23 600	12,7		

2.1 Typpi

Typpikierto on erittäin monimutkainen prosessi, jonka kokonaisuutta edes alan tutkijat eivät vielä tarkalleen tunne. Tärkein osa luonnollisessa kierrossa on erilaisilla typensitobakteereilla ja niiden toiminnoista syntyvillä typen yhdisteiden hapettumisilla. Tässä työssä typen kierto on esitetty pelkistetysti, keskittyen ruokaketjun kannalta merkittäviin reaktioihin ja mahdollisuuksiin tehostaa ravinnekiertoa. Kuvassa 2 on esitetty luonnollisen typpikierron vaiheet.



Kuva 2. Typen kierto luonnossa.

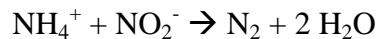
Typpi on ilmakehässä suurimmaksi osin stabiilissa N₂-muodossa. Kasvit eivät kuitenkaan pysty hyödyntämään typpeä sellaisenaan, vaan ne tarvitsevat erilaisia typpiyhdisteitä. Luonnollisessa kierrossa typpi muuttuu kasveille hyödynnettävään muotoon eli reaktiiviseksi typeksi ja takaisin

stabiiliksi typpikaasuksi lähinnä bakteerien vaikutuksesta. Myös salamoinnin ja vulkaanisen toiminnan seurauksena syntyy jonkin verran reaktiivista typpeä. Bakteerien aikaansaamat reaktiot ovat seuraavat:



(Erisman 2011, 12.)

Kasvit hyödyntävät typpeä nitraattina NO_3^- ja ammoniumina NH_4^+ . Reaktiiviset typpiyhdisteet palaavat maaperään orgaanisen aineksen hajotessa sekä virtsan ja ulosteiden mukana. Luonnollinen tapa lannoittaa peltoja on siis käyttää orgaanisia jätteitä tai lantaa. Ilmakehään typpi palaa N_2 -kaasuna. Typpikaasua muodostuu maaperässä denitrifikaatioprosessissa ja vesistöissä ammoniumtyypin hajottajabakteerien vaikutuksesta. Reaktio on seuraava:



(Erisman 2011, 12.)

Typensitojabakteereita on etenkin palkokasvien juuristoissa, jonka vuoksi palkokasveja käytetään maanviljelyssä, varsinkin luomuviljelyssä, lisäämään pellon typpipitoisuutta. Bakteereiden kyky tuottaa reaktiivista typpeä on merkittävä, arvioiden mukaan noin 200 kg/ha vuodessa. (Butterbach-Bahl & Gundersen 2011, 102.) Tehomaataloudessa maaperän ravinnepitoisuutta lisätään keinolannoitteilla. Lannoitteiden reaktiivisen tyypin valmistukseen käytetään Haber-Bosch –menetelmää, joka noudattaa typensidonnan kaavaa. Menetelmä on erittäin energiaintensiivinen ja tuottaa typpipohjaisia kasvihuonekaasupäästöjä. Maatalouden lisäksi fossiilisten polttoaineiden poltto aiheuttaa ihmisperäisiä typpipäästöjä. (Erisman 2011, 12.)

Typpiyhdisteet ovat hyvin reaktiivisia ja muuttuvat nopeasti muotoon, jota kasvit eivät voi hyödyntää. Tiettyyn pisteeseen asti lannoittaminen auttaa kasvattamaan satoja, koska typpi on

useimmiten kasvua rajoittava tekijä. Kasvit eivät kuitenkaan voi rajattomasti hyödyntää ylimääräistä typpeä. Ylilannoittaminen ei siis auta juuri kasvattamaan satoa, mutta kiihdyttää ylijäämä-ravinteiden tuotantoa ja niiden aiheuttamia ympäristöhaittoja. Typpilannoitteiden hyötysuhde yleisimmille viljelykasveille on alle 40 %. (Canfield et al. 2010.)

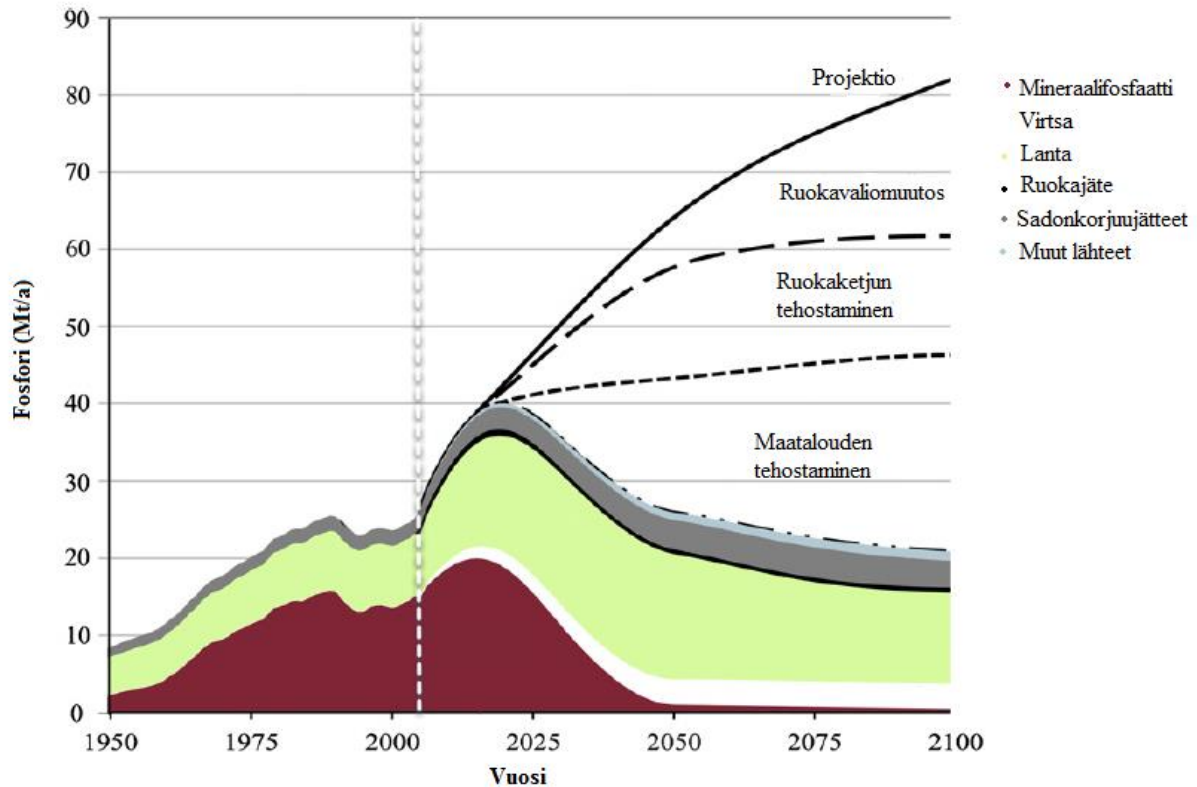
Keinolannoitteiden, biologisen typensidonnan ja eläinten lannan lisäksi maaperään voidaan sijoittaa reaktiivista typpeä erilaisten jätevirtojen avulla. Esimerkiksi biojätteet ja jätevedenpuhdistamoliätteet sisältävät runsaasti typpiyhdisteitä. (Antikainen et al. 2005.)

2.2 Fosfori

Fosfori on maaperän 11. yleisin alkuaine. Suuret, kaivostoiminnalla hyödynnettävissä olevat varannot ovat harvinaisia, mutta kasvien tarpeisiin sopivia pieniä varantoja esiintyy lähes kaikkialla. Toisin kuin typpi, fosfori poistuu maaperästä hitaasti, joten fosforipitoista lannoitetta ei ole välttämättä tarpeen lisätä vuosittain kasvun takaamiseksi. (Keyzer 2010.)

Fosfori on uusiutumaton luonnonvara. Arviot varantojen ajallisesta riittävydestä vaihtelevat käytettyjen menetelmien ja huomioon otettavien seikkojen mukaan sadasta vuodesta (Cordell et al. 2009) kolmeensataan vuoteen (Jasinski 2014). Varannot ovat kuitenkin maantieteellisesti jakautuneet erittäin epätasaisesti vain muutaman valtion alueelle (lähinnä Marokko, Kiina, Algeria, Yhdysvallat) joka saattaa entisestään heikentää fosforin maailmanlaajuista saatavuutta. (Jasinski 2014.)

Ennen teollista maataloutta fosforia palautettiin maaperään virtsan, lannan ja kasvijätteiden avulla. Myös eläinten luut sisältävät paljon fosforia. Mineraalifosfaattiin perustuvien lannoitteiden yleistyessä näitä luonnollisia fosforilähteitä alettiin luokitella jätteiksi ja ne hävitettiin muiden keinojen avulla. (Cordell et al. 2009.) Tehostamalla ruokaketjua ja hyödyntämällä näitä luonnollisia fosforilähteitä voitaisiin lähes kokonaan luopua fosforipitoisista keinolannoitteista (Ashley et al. (toim.) 2009). Kuvassa 3 on esitetty tulevaisuusskenaario fosforin tarpeelle ja lähteille globaalilla tasolla.



Kuva 3. Fosforin tarve ja lähteet erilaisilla tulevaisuusskenaarioilla. (Cordell et al. 2011.)

Fosforia poistuu maataloudesta maaperän kulumisen ja lannan huuhtoutumisen seurauksena. Koko ruokaketjusta fosfori häviää biojätteiden sekä ihmisten ulosteiden ja virtsan mukana. Jätteenpolton yhteydessä fosfori jää tuhkaan, joka pääsääntöisesti sijoitetaan muualle kuin maatalouskäyttöön. Jätevesien käsittelyssä pyritään poistamaan fosfori mahdollisimman tehokkaasti, jotta se ei kuormittaisi vesistöjä. Näiden toimien vuoksi fosfori ei päädy takaisin kiertoon lannoitteena ja kasveille hyödyllisessä muodossa. Jätevirtojen hyödyntämisessä maatalouskäytössä on toki huomioitava myös niiden mahdollisesti sisältämät muut ainejäämät ja kyseisten turvallisuus ruoantuotannossa. (Dawson & Hilton 2011.)

2.3 Ylijäämävinteiden aiheuttamat haitat

Typpi on vesikasvillisuuden kasvua rajoittava tekijä etenkin murtovesissä ja lahdissa, joten tällaiset alueet, kuten Itämeri, ovat erittäin alttiita rehevöitymiselle typpipäästöjen seurauksena. Typpipäästöt johtavat levänkasvun lisäksi myös muun kasvimateriaalin kasvuun, jolloin rannikkoalueet kärsivät happikadosta. Happikatoa edistää myös kuolleen levämateriaalin hajoaminen. Typpi päätyy yleensä meriin asti, koska fosfori on yleisimmin kasvua rajoittava ravinne sisävesissä. (Socolow 1999.) Fosfori on kasvien kasvua rajoittava tekijä etenkin järvissä, mutta myös muissa sisävesistöissä. Ylimääräinen fosfori vaikuttaa etenkin sinilevien muodostumiseen. (Correll 1998.)

Luontoon päätyvä ylijäämätyppi aiheuttaa myös biodiversiteetin köyhtymistä. Luonnontilaiset kasvustot yleensä kärsivät typen puutteesta. Maataloudesta huuhtoutuvat ylijäämävinteet auttavat lannoittamaan myös näitä kasvustoja. Jotkin lajikkeet pystyvät kuitenkin hyödyntämään ylimääräistä typpeä paremmin kuin toiset, jolloin nämä kasvit alkavat valtaamaan itselleen enemmän elintilaa. Muuttuva kasvusto vaikuttaa myös eläinkantoihin vastaavalla tavalla. (Schlesinger 1994.)

Fosforia päätyy vesistöihin myös ruokaketjun ulkopuolisista lähteistä, kuten huuhteluaineista. Tällaisten lähteiden fosforikuormaa on onnistuttu vähentämään merkittävästi jätevesien käsittelyn ohjearvojen avulla. Typpipäästöjä ei kuitenkaan ole samanaikaisesti rajoitettu, jolloin rehevöityminen jopa kiihtyy rannikkovesistöissä. Kun fosforia ei ole sisävesistöissä aiheuttamassa rehevöitymistä ja kasvustoa, joka tarvitsee myös suuremman määrän typpeä, typpipäästöt pääsevät runsaammissa määrin kulkeutumaan rannikkovesistöihin asti. Siksi näitä ravinteiden vesistö-päästöjä on rajoitettava samanaikaisesti. (Conley et al. 2009.)

Suomen vesistöt ja eritoten Itämeri ovat erittäin alttiita ravinnehuuhtoumien aiheuttamalla rehevöitymiselle niiden mataluuden ja hitaan virtaaman vuoksi. Itämereen päätyvistä tyyppistä ja fosforista Suomen osuus on noin 15 %. Maatalouden fosforipäästöt ovat 60 % ja typpipäästöt 52 % tästä määrästä. Kuormitus syntyy eritoten eroosion ja karjantuotannon seurauksena. (Uusitalo et al. 2007, 8.)

Korkean lämpötilan polttoprosesseissa ja fossiilisten polttoaineiden käytöstä syntyvät typen oksidit aiheuttavat yhdessä auringonvalon kanssa alailmakehän otsonia. Alailmakehän otsoni heikentää ilmanlaatua ja suurelle määrällä altistuminen aiheuttaa hengitysvaikeuksia ja keuhkotauteja, kuten astmaa. Typen oksidit vaikuttavat myös haitallisten pienhiukkasten syntyyn. Kaikkein pienimmät hiukkaset voivat hengityksen mukana kulkeutua keuhkorakkuloihin asti ja voivat aiheuttaa erilaisia keuhko- ja sydäntauteja. Typpidioksidi on suurissa määrin myös itsessään myrkyllinen kaasu, joka aiheuttaa vakavia keuhkotulehduksia. (WHO 2014.)

Typpiyhdisteet päätyvät helposti myös pohjavesiin. Terveysten kannalta erityisen vaarallisia typpiyhdisteitä vesistöissä ovat nitraatit ja nitriitit. Nitriitti heikentää veren hapenkuljetuskykyä. Nitriitti saattaa myös muodostaa karsinogeenisiä yhdisteitä. Nitraatilla itsessään ei ole haitallisia terveysvaikutuksia, mutta se pelkistyy helposti nitriitiksi. (WHO 2011.)

Typpioksidit aiheuttavat myös hapanta kuivalaskeumaa ja happosateita. Happamoituminen on merkittävä haitta luonnon ekosysteemeille tuhoten herkkiä kasvustoja ja eliöitä. Happamoituminen myös edistää raskasmetallien liukenemistä vesistöihin. (Syri 2001, 8.)

Suomen ravinnevirtaamat ovat absoluuttisesti melko pieniä, mutta henkeä kohden mitattuna vuotuiset virtaamat ovat erittäin korkeat, 96 kg/hlö typpeä ja 12 kg/hlö fosforia. Vastaavat globaalit lukemat ovat 24 kg/hlö typpeä ja 5 kg/hlö fosforia. Nämä korkeat lukemat johtuvat etenkin suuresta energian- ja lihankulutuksesta. (Antikainen 2007, 35.)

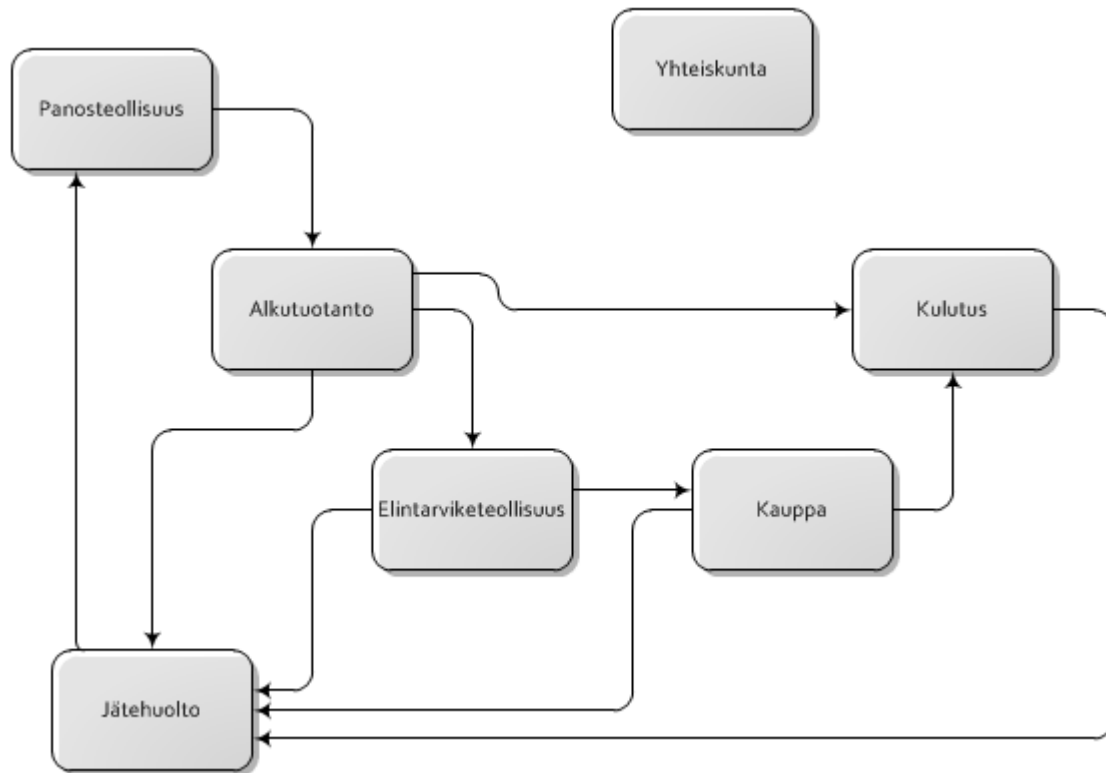
3 RUOKAKETJU JA OHJAUSKEINOT

Ruokaketju on merkittävä ympäristöhaittojen lähde. Noin kolmannes suomalaisten kulutuksesta aiheutuvista ympäristövaikutuksista voidaan johtaa ruokaketjuun. Kun tarkastellaan pelkästään ilmastovaikutuksia, ruokaketju aiheuttaa noin neljänneksen haitallisista päästöistä. Ruokaketjun eri sektorit maataloutta lukuun ottamatta tuottavat vuosittain noin 335–460 miljoonaa kg ruokajätettä. (Katajajuuri et al. 2014.)

Suljetun ravinnekierron saavuttamiseksi on tunnettava koko ruokaketju ja sen eri sektoreiden vaikutus ravinnepäästöihin. Seuraavassa tutustutaan lähemmin niihin ruokaketjun mekanismeihin, joilla on mahdollista tehostaa ravinnekierrätystä ja saavuttaa suurimmat kokonaishyödyt.

3.1 Ruokaketjun raja

Tässä työssä ruokaketju on määritelty kuvassa 4 ilmenevällä tavalla. Panosteollisuus tarjoaa alkutuotantoon tuotantopanoksia, kuten energiaa ja lannoitteita. Ruoan alkutuotannosta ruoka siirtyy joko elintarviketeollisuudelle prosessoitavaksi, tai suoraan kuluttajille valmiina tuotteina. Alkutuotannon sisällä liikkuu sekä lantaa että rehua. Elintarviketeollisuudesta tuotteet siirtyvät kuluttajille kaupan tai tukun kautta. Kulutus nähdään tässä tapauksessa sekä yksityiskuluttajina, että erilaisina julkisina ruokapalveluina, kuten koulujen ruokaloina. Alkutuotanto, elintarviketeollisuus, kauppa ja kulutus tuottavat kaikki ruokajätettä, alkutuotanto ja kulutus tuottavat tämän lisäksi myös lantaa ja ulosteita, jotka päätyvät jätehuollon käsittelyyn. Jätehuollon lopputuotteet voivat päätyä panosteollisuuden raaka-aineiksi. Biokaasulaitokset luetaan tässä mallissa sekä jätehuoltoon että panosteollisuuteen. Yhteiskunta asettaa reunaehdot kaikelle ruokaketjun toiminnalle.



Kuva 4. Ruokaketju.

Kappaleissa 3.1.1–3.1.6 on tutustuttu tarkemmin ruokaketjun sektoreihin, niiden merkitykseen ravinteiden kokonaiskäytön kannalta ja teoreettisiin mahdollisuuksiin tehostaa ravinteiden käytön tehokkuutta.

3.1.1 Alkutuotanto ja lannoitteet

Ympäristöhaittojen ehkäisyn kannalta olisi optimaalista, että uutta peltoalaa ei enää raivattaisi, vaan nykyiset pellot saataisiin tuottamaan paremmin, kuitenkin lisäämättä keinolannoitteiden käyttöä. Tällaisesta tuottavuuden parantamisesta käytetään nimitystä kestävä tehostaminen (sustainable intensification). Kestävän tehostamisen keinoja ovat esimerkiksi käytettävien tuotantopanosten ja resurssien optimointi. Kestävään tehostamiseen lukeutuu myös ravinteiden kierrättäminen alkutuotannossa. (Notarnicola et al. 2012.)

Maaperän on oltava hyvässä kunnossa sekä kemiallisesti, fyysisesti että biologisesti, jotta se voi tuottaa hyvän sadon. Maaperän tuottokyvystä on siis pidettävä huolta ruokatuotannon takaamiseksi. Tehomaataloudessa keinolannoitteet ovat pitäneet maaperän ravinnetasapainoa yllä, mutta on olemassa myös muita viljelymenetelmiä, joiden avulla voidaan varmistaa maaperän ravinnetasapaino. Samalla voidaan parantaa muita tuottokykyyn vaikuttavia tekijöitä. Esimerkiksi orgaanisella aineksella, kuten sadonkorjuutähteillä tai karjanlannalla lannoittaminen parantaa maaperän koostumusta ja tuo maaperään tärkeitä ravinteita. (Notarnicola et al. 2012.)

Etenkin länsimaissa typpilannoitteita käytetään ylen määrin suurempien satojen toivossa. Kasvit eivät kuitenkaan pysty hyödyntämään kaikkea saatavilla olevaa typpeä. Esimerkiksi Kiinassa vuosien 1977–2005 aikana viljantuotanto nousi 71 % kun synteettisten typpilannoitteiden käyttö nousi samana aikana 271 %. Suhteellinen tuottavuus siis laski. Tutkimusten mukaan nykyiset satomäärät voitaisiin saavuttaa 30–60 % pienemmillä lannoitusmäärillä. (Ju et al. 2009.)

Alueittain ja kasvilajeittain tulisi määritellä erilaisia optimaalisia lannoitusmääriä, joita ylittämällä ei enää saada satohyötyjä, mutta heikennetään ympäristön tilaa. Näissä määritelmässä tulee ottaa huomioon maaperän nykyinen tila, alueella vallitseva ilmasto, käytettävät kasvilajit sekä tavat ja määrät, joilla typpi aiheuttaa ympäristöhaittoja. (Ju et al. 2009.) Myös kasvilajien kyky sopeutua ilmasto- ja maaperäolosuhteisiin vaihtelee. Käyttämällä vallitseviin oloihin optimaalisesti soveltuvia kasvilajeja, voitaisiin vähentää lannoitusmääriä ja saada silti suuria satoja. (Heller & Keoleian 2003.) Luonnollisten pölyttäjien ja tuholaistorjujen käyttö vähentäisi ruoantuotantoon tarvittavien syötteiden käyttöä. Samalla myös raskaiden peltokoneiden käyttö vähenee, mikä edesauttaa maaperää pysymään hyvässä fyysisessä kunnossa. (Foley et al. 2005.)

Suomen ilmasto- ja maaperäolosuhteet sopeutuvat erinomaisesti nurmentuotantoon ja siten nautaeläinten laiduntamiseen. Nautaeläinten laiduntaminen auttaa vähentämään biodiversiteetin köyhtymistä, mikäli eläimet saavat laiduntaa luonnonmukaisilla alueilla. Samalla nämä laidunalueet auttavat sitomaan hiilidioksidia ilmakehästä. (Virtanen et al. 2011.) Monivuotiset nurmet ovat myös erinomainen keino estää maaperän eroosiota (Uusitalo et al. 2007, 11).

3.1.2 Elintarviketeollisuus

Alkujaan elintarviketuotannon tarkoituksena on ollut saada tuotteet säilymään pidempään, sekä matkalla kuluttajalle että kuluttajan luona. Nykyään elintarviketeollisuus on jo hyvin pitkälle prosessoitunutta, esimerkiksi valmisruokien valmistusta. Kuluttajat haluavat käyttää vähemmän aikaa ruoan valmistukseen eikä ruoan käsittelytaidot välttämättä ole kovin hyvät. Tämä lisää elintarviketuotannon määrää ja merkitystä, tehden viljelijöistä halpojen raaka-aineiden tuottajia. (Bourlakis & Weightman (toim.) 2004, 99–100.)

Tuotevalikoiman laajuus on yksi syy päästöjen synnylle. Suurempi valikoima kaupoissa tarkoittaa suurempia kauppoja ja voi aiheuttaa yliostamista. Kuluttajat myös odottavat kaikkia tuotteita olevan tarjolla vuoden ympäri, riippumatta niiden tuotantokaudesta. Tämä johtaa esimerkiksi vihannesten tuontiin. Saman tuotteen eri vaihtoehdot, esimerkiksi erimakuiset jugurtit, aiheuttavat elintarviketeollisuuden tehottomuutta, kun tuotantoerät pienenevät ja laitteistot on suljettava ja puhdistettava ennen uuden maun valmistamista. (Garnett 2011.)

3.1.3 Kuljetus, varastointi ja pakkaukset

Kuljetuksilla, varastoinnilla ja pakkauksilla vaikutetaan ensisijaisesti elintarviketuotteiden säilyvyyteen. Oikein säilytettyinä tuotteet kestävät syömäkelpoisina pidempään ja ruokajätteen määrä vähenee. Säilyvyyteen vaikuttaa etenkin kylmäketjun katkeamattomuus sekä kuljetusmatkojen pituus. (Gustafsson et al. 2006, 62–64.)

Pakkausten ensisijainen tehtävä on tuotteiden suojaaminen, mutta ne tarjoavat kuluttajalle myös tärkeää informaatiota esimerkiksi tuotteen säilytyksestä, käyttötavoista ja alkuperästä. Vaikka pakkauksiin käytetään paljon muovia, niillä on lähinnä positiivinen rooli ruokaketjun ympäristöhaittojen vähentäjänä, eikä suuria etuja saavuteta pakkausmateriaalia vähentämällä. (Gustafsson et al. 2006, 75.) Koko ruokaketjun osalta hävikki on mittakaavaltaan merkittävämpi ongelma kuin pakkausmateriaalien tuotanto ja jätekäsittely, ja oikeanlaiset pakkaukset estävät tehokkaasti hävikin syntymistä. Tutkimuksissa on useiden tuotteiden kohdalla todettu, että ylipakkaaminen on ympäristön kannalta järkevämpää kuin alipakkaaminen. (Koivupuro et al. 2010, 53.)

Hävikin vähentämisen kannalta hyviä pakkauksia ovat sellaiset, jotka voidaan sulkea uudelleen, jotka annostelevat tuotetta sopivan määrän, jonka materiaali ja muut ominaisuudet suojaavat tuotetta pilaantumiselta ja joka tarjoaa neuvontaa kuluttajalla oikeasta säilytyksestä ja käytöstä. Pakkauksissa tulisi huomioida myös erikokoisten kotitalouksien tarpeet. (Koivupuro et al. 2010, 26.)

Pohdittaessa kuljetusten merkitystä ruokaketjun ravinnehäviöihin, on huomioitava yksityisautoilun merkitys. Oman auton käyttö ruokaostosten tekemiseen kerryttää merkittävästi enemmän ajo-kilometrejä kuin keskitetty logistiikka alkutuotannosta kauppaan. Esimerkiksi ruoan ostaminen internetistä saattaisi vähentää yksityisautoilua. (Dewick et al. 2010, 52.) Kuljetusten osuus on kuitenkin vähäpätöinen koko ruokaketjun ravinnehäviöiden kannalta (Virtanen et al. 2011).

3.1.4 Kauppa

Suomessa kauppa on hyvin keskittynyttä ja erikoistunut isoihin yksiköihin. Vuonna 2012 kaksi suurinta päivittäistavarakauppaketjua kattoivat yli 80 % koko markkinasta, neljä suurinta yli 94 %. Kaikista päivittäistavaramyymälöistä yli 1000 m²:n hypermarketit kattoivat noin 19 %. Myynnin määrässä mitattuna suomalaiset asioivat eniten isoissa supermarketeissa ja hypermarketeissa. (Päivittäistavarakauppa ry 2012.)

Supermarketeissa on paljon hyviä puolia ympäristöystävällisyyden kannalta, kuten keskitetyt kuljetusmatkat. Kuluttajat arvostavat suurta tuotevalikoimaa ja mahdollisuutta saada kaikki tarvitsemansa tuotteet yhdestä paikasta. Supermarketit kuitenkin usein sijaitsevat kauempana asutuksesta, jolloin kuluttajien henkilökohtaiset matkat omalla autolla lisääntyvät. Yritykset myös keskittävät jakeluaan, varastointiaan ja tuottajiaan, lisäten globaalisuutta ja tuotteiden kuljetusmatkoja. Suurien tilojen lämmitykseen ja valaisuun kuluu enemmän energiaa. (Heller & Keoleian 2003.)

Vähittäiskaupan keskittyminen ja myymälöiden koon kasvaminen vaikuttavat myös kaupan rooliin ruokaketjussa. Maanviljelijöille asetetaan uusia standardeja, tuotteiden tuonti ulkomailta lisääntyy, tuotteiden valmistus ja jakelu keskittyy, tuotteiden prosessointi lisääntyy (valmisruoat), ruokavaliot yhtenäistyvät ja erilaiset ruokastandardit (esim. laadunvalvonta, sääntely) lisääntyvät.

Kaupan merkitys ruoan jakelijana on vähentynyt ja rooli tuottajiin ja kuluttajiin vaikuttavana ylä-tahona on kasvanut. Yhteiskunta sääntelee kaupan toimintaa erittäin vähän. (Burch et al. 2013.)

3.1.5 Kuluttajat

Lähtökohtaisesti ruokaketju on kuluttajalähtöinen ja kaupat tarjoavat valikoimissaan tuotteita, joita kuluttajat haluavat ostaa. Kuluttajat ovat kuitenkin heterogeeninen ryhmä ja yksittäisen kuluttajan ostopäätökset vaihtelevat esimerkiksi elämänvaiheen mukaan. Ruokaketjun muuttamiseen tarvitaan siis kuluttajien lisäksi yhteiskunnallista ohjausta ja koko ruoantuotantojärjestelmän rakenteellista muutosta. Muutos voi kuitenkin lähteä myös kuluttajalähtöisesti, mikäli nämä vaativat esimerkiksi poliitikoilta uudistuksia. Kansalaiskasvatuksella voitaisiin valistaa kuluttajia esimerkiksi siitä, että kaikkia tuotteita ei ole pakko olla tarjolla jatkuvasti, vaan laadunkin kannalta tärkeää on myös ruoan sesonkiaika. (Mononen & Silvasti (toim.) 2012, 190.)

Saarisen ym. (2012) tekemän tutkimuksen mukaan lihapitoinen ruokavalio on Suomessa huomattavasti haitallisempi ympäristölle kuin kasvisproteiineihin perustuva. Myös muilla ruokailuvalinnoilla on huomattavia eroja niiden ympäristövaikutusten kannalta. Esimerkiksi kasvihuonekasviksista koostettu salaatti tuotti jopa kolme kertaa enemmän kasvihuonekaasuja kuin avopelloilla kasvatetuista kasviksista koostettu salaatti. (Saarinen et al. 2012.)

Ruokapalveluilla on merkittävä rooli suomalaisessa ruoan kulutuksessa. Jopa joka kolmannes suomalaisista asioi päivittäin erilaisissa julkisissa ruokaloissa, esimerkiksi kouluissa tai työpaikkaravintoloissa. Julkiset ruokapalvelut ovat yksittäisiin kuluttajiin verrattuna melko yhtenäinen toimija. Aterioiden koostamista ohjaa viralliset ravitsemussuosituksiset. Ne tarjoavat myös oppimisolustan kuluttajille: kun julkisissa ruokaloissa tarjoillaan tiettytyyppistä ruokaa, kuluttaja tottuu tähän ja alkaa hiljalleen myös henkilökohtaisissa valinnoissaan suosia näitä tuotteita. (Mononen & Silvasti (toim.) 2012, 190.)

Ruoan terveellisyys, ympäristöystävällisyys ja kotimaisuus ovat kasvattaneet merkitystään kuluttajien ostopäätösvaikuttajina. Hinta on kuitenkin edelleen kaikkein tärkein ruokavalintoihin vaikuttava tekijä. (Pohjanheimo 2010, 14.) Myös mainostus vaikuttaa merkittävästi ostopäätökseen. Esimerkiksi Yhdysvalloissa, jossa hedelmiä ja vihanneksia ei mainosteta juuri lainkaan, näitä

tuotteita myös syödään huomattavasti vähemmän kuin olisi suositusten mukaista. (Heller & Keoleian 2003.)

3.1.6 Ruokahävikki ja jätehuolto

Ylijäämäruoka voidaan määritellä joko ruokahävikiksi tai ruokajätteeksi. Ruokahävikillä tarkoitetaan alun perin syömäkelpoista ruokaa, jota ei ole kulutettu, ja ruokajätteellä syömäkelvotonta ruokaa, esimerkiksi eläinten luita ja perunankuoria. (Koivupuro et al. 2010, 9.) Ruokahävikkiä syntyy määrällisesti eniten kotitalouksissa, mutta myös muut kulutuksen osa-alueet ja kauppa ovat merkittäviä ruokahävikin tuottajia (Silvennoinen et al. 2012, 25–26, 30–33).

Ruokahävikki sisältää runsaasti ravinteita, mutta nykyisellään ne eivät juuri päädy maatalouden hyötykäyttöön, vaan esimerkiksi kompostoinnin tai jätteenpolton kautta viherrakentamiseen tai kaatopaikkasijoitukseen. Myös muut ravinteita sisältävät jättejakeet päätyvät erittäin heikosti maataloushyötykäyttöön. (Tilastokeskus 2013, 29.) Ruokahävikki tuottaa ongelmia myös ketjun alkupäässä, sillä ravinteita on tarvinnut käyttää koko ketjun ajan tuottamaan ruokaa, jota ei kuitenkaan kuluteta. Ylijäämäruokaa voitaisiin tarjota esimerkiksi hyväntekeväisyyteen kaupoista ja julkisista ruokaloista.

Jätevedenpuhdistamoilla tähdätään nykyisin lähinnä siihen, että tuotetaan ihmisille puhdasta juomavettä eikä saastuteta päästövesiä liikaa. Tällaisilla menetelmillä jätevesien sisältämät arvokkaat ravinteet eivät kuitenkaan päädy muotoon, joka olisi maatalouden hyödynnettävissä. (Keyzer 2010.)

Nykyinen Euroopan lainsäädäntö koskien jätevedenpuhdistamoita on laadittu vesistönsuojelun näkökulmasta, ottamatta huomioon fosforin mahdollista talteenottoa ja käyttöä maataloudessa. On kuitenkin olemassa tekniikoita, joilla fosforia pystytään ottamaan talteen kasveille käyttökelpoisessa muodossa jätevedenpuhdistamoilta. Näiden tekniikoiden käyttöönotto vaatii kuitenkin lainsäädännön uudistamista. (Dawson & Hilton 2011).

3.2 Ruokaketjun ohjauskeinot

Ruokaketjun ohjauskeinojen tavoitteet voidaan määritellä usealla tavalla. Yleisimmin käytettyjä määritelmiä ovat ravinteiden saattaminen sellaiselle tasolle, että niistä aiheutuvien haittojen marginaalinen kustannus vastaa suuruudeltaan ravinteiden lisävähentämistä ja ravinteiden saattaminen sellaiselle tasolle, että terveydelle tai ympäristölle ei aiheudu merkittävää vaaraa tai haittaa. Ohjauskeinot vaikuttavat moniin tekijöihin, kuten vastakkaiset intressit omaaviin sidosryhmiin, esimerkiksi maanviljelijöihin ja luonnonsuojelijoihin. Ohjauskeinojen kehittämisessä tulisi siis ottaa prosessiin mukaan monien eri sidosryhmien edustajat ja pyrkiä luomaan kaikkia osapuolia tyydyttäviä ratkaisuja. (Oenema 2011, 63.)

Ylimääräiset ravinteet luonnonkierrossa aiheuttavat laajoja ongelmia, monilla eri osa-alueilla. Toistaiseksi voimassa olevat ohjauskeinot keskittyvät kuitenkin vain yksittäisiin ongelmakohtiin. Tällaisia ohjauskeinoja ovat esimerkiksi palamisesta syntyvien NO_x-päästöjen ohjearvot ja maataloudessa syntyvien nitraattien ohjearvot pohjavesille. Pahimmillaan tämä saattaa jopa heikentää kokonaistilannetta, kun tietyn ravinnekomponentin vähentäminen lisää haitallisia vaikutuksia muualla ravinneketjussa. Parhaimmillaan on kuitenkin myös mahdollista löytää keinoja, jotka vähentävät ravinnepäästöjä useassa kohtaa ketjua. Uusia ohjauskeinoja kehitettäessä on siis tunnettava mahdollisimman tarkasti koko ravinnekierto sekä ruokaketjun eri sektorien ongelmakohdat ja suunniteltava kokonaisvaltaisia ratkaisuja näiden pohjalta. (Sutton 2011, 2-3.)

Suomalaiseen ruokaketjuun vaikuttavia ohjauskeinoja on tällä hetkellä olemassa runsaasti. Tässä työssä tullaan tarkastelemaan lähemmin ainoastaan haastatteluissa esiin nousseita ohjauskeinoja. Näihin ohjauskeinoihin tutustutaan tarkemmin kappaleessa 4.

4 TULOSTEN ANALYSOINTI

Diplomityön tulokset perustuvat ruokaketjun eri toimijoiden näkemyksiin kestävästä ravinneta-
loudesta ja suomalaisen ruokaketjun pullonkauloista. Asiantuntijoiden näkemykset kerättiin hen-
kilökohtaisin haastatteluin. Haastattelut suoritettiin huhti-kesäkuun aikana 2014. Haastatteluja oli
yhteensä 20 ja haastateltavat edustivat alkutuotantoa, panosteollisuutta, elintarviketeollisuutta,
kauppaa, viranomaisia, tutkimusta ja luontojärjestöjä, taulukon 2 mukaisesti. Osa haastateltavista
kuuluu NUTS-hankkeen johtoryhmään.

Haastattelutekniikkana käytettiin puolistrukturoitua haastattelua eli temahaastattelua. Käsiteltä-
vät teemat olivat panosteollisuus, maanviljely, jalostus ja kauppa, kulutus, jätehuolto ja yhdys-
kuntasuunnittelu, teknologia, innovaatio, markkinat, politiikka, tutkimus sekä asenteet. Tarkempi
teemaluettelo on esillä liitteessä I. Jokaisessa haastattelussa pyrittiin käsittelemään samat teemat,
kuitenkin keskittyen haastateltavan asiantuntija-alaan. Haastattelujen analysointi suoritettiin laa-
dullisin menetelmin hyödyntäen NVivo-ohjelmaa.

Taulukko 2. Haastateltujen asiantuntija-alat ja lukumäärät

Asiantuntija-ala	Haastateltavien lukumäärä
Alkutuotanto, edustaja	3
Alkutuotanto, toimija	2
Elintarviketeollisuus	3
Kauppa	2
Luontojärjestö	3
Panosteollisuus	2
Tutkimus	2
Viranomainen	3

Tutkimuksella pyritään selvittämään ruokaketjun toimijoiden näkemystä ohjauskeinoista, mitkä ohjauskeinot ovat toimivia ja mitä ohjauskeinoja pitäisi muuttaa. Ohjauskeinot jaettiin kolmeen kategoriaan: hallinnollisiin (esim. lait, asetukset), taloudellisiin (esim. verot, tuet) ja informatiivisiin (esim. koulutus, neuvonta).

Luvussa 4.1 on tutustuttu tarkemmin haastateltujen mainitsemiin hyviin ja huonoihin, nykyisiin ja mahdollisiin ohjauskeinoihin. Luvussa 4.2 on kartoitettu lähemmin asiantuntijoiden näkemyksiä suomalaisessa ruokaketjussa vallitsevista ongelmakohdista ja tehokkaista toimintatavoista, joilla näitä ongelmia voitaisiin purkaa.

4.1 Asiantuntijoiden näkemykset ruokaketjun ohjauskeinoista

Taulukossa 3 on kuvattu kaikkien haastateltujen näkemykset tämänhetkisistä huonoista ruokaketjun ohjauskeinoista ja toimimattomista ratkaisuehdotuksista. Taulukossa 4 on kuvattu tämänhetkiset hyvät ruokaketjun ohjauskeinot ja ratkaisut, joita haastateltavien mielestä kaivattaisiin. Tutkimukseen osallistuneet asiantuntijat jaettiin yhteensä kahdeksaan sektoriin perustuen heidän asiantuntija-aloihinsa. Nämä sektorit ovat alkutuotanto – edustajat, alkutuotanto – toimijat, elintarviketeollisuus, kauppa, panosteollisuus, viranomaiset, tutkijat sekä luontojärjestöt. Taulukoissa 5-12 on esitetty haastateltujen näkemykset hyvistä ja huonoista ohjauskeinoista sektoreittain.

Taulukko 3. Haastateltujen näkemykset huonoista ohjauskeinoista.

	Huonot ohjauskeinot								
	nykyiset			ratkaisuehdotukset			yhteensä		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	27	17	3	6	8	1	33	25	4
jalostus	2	-	-	1	-	-	3	0	0
jätehuolto	2	-	-	1	1	-	3	1	0
kauppa	1	-	-	-	-	-	1	0	0
kulutus	-	-	8	6	2	5	6	2	13
panosteollisuus	10	8	-	-	1	-	10	9	0

Erityisesti kritiikkiä saivat alkutuotantoa koskevat hallinnolliset ja taloudelliset ohjauskeinot. Hallinnollisista keinoista moitittiin etenkin liian tiukkaa sääntelyä, jatkuvasti kiristyviä lannoitusrajoja, ristiriitaisia toimenpiteitä (esimerkiksi viherryttäminen vesiensuojelukeinoja, vaikka se lisää maaperän ravinnepitoisuutta) ja kyvyttömyyttä säätää asetuksia, jotka haastateltavien mielestä olisivat olleet tärkeitä (esimerkiksi vaatimus viljelykierrosta). Taloudellisista ohjauskeinoista moitittiin ristiriitaista ympäristötukea. Toisaalta haastateltavat toivat esille myös seikan, että Suomi ei juuri pysty itse vaikuttamaan tukipolitiikan muotoutumiseen, vaan päätökset tehdään EU-tasolla. Veropolitiikka maatalouden ohjaajana nähtiin erittäin huonona vaihtoehtona.

”onhan siellä toimenpiteitä jotka vähän niin kun lyö toisiaan korville, että jos jotain edistää, edistää jotain vaikka luonnon monimuotoisuutta niin samalla se lisää sitten huuhtoutumisriskiä ravinteilla” (Alkutuotannon edustaja)

Panosteollisuuden osalta kritisoitiin haluttomuutta tukea bioenergian tuottamista pienessä mittakaavassa. Pienet, esimerkiksi maatilakohtaiset laitokset eivät saa investointitukia ja suurien laitojen toimintaa edistetään syöttötariffein. Kierrätyslannoitteita koskeva lainsäädäntö koettiin erittäin vaikeaselkoiseksi ja sen nähtiin kohtelevan eriarvoisesti kierrätyslannoitteita ja lantaa.

Kuluttajille tarjottu informaatio nähtiin niin monimuotoisena ja laajana, että sitä ei koettu enää hyödylliseksi ja ohjaavaksi. Elintarvikkeiden pakkausmerkintöjä ei tulisi ainakaan lisätä. Kuluttajien valta toimia itsenäisesti nähtiin myös haastateltavien osalta niin koskemattomana, ettei siihen haluta puuttua poliittisesti.

”kuluttaja -- on sellasen tietomyrskyn kohteena itsekkin nykyään, että varmasti hämmentyy monesta eri informaatiosta mitä monesta eri lähteestä tulee” (Kaupan toimija)

Taulukko 4. Haastateltujen näkemykset hyvistä ohjauskeinoista.

	Hyvät ohjauskeinot								
	nykyiset			ratkaisuehdotukset			yhteensä		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	4	12	7	12	18	5	16	30	12
jalostus	1	-	-	2	1	-	3	1	0
jätehuolto	1	-	-	2	2	2	3	2	2
kauppa	1	-	-	3	-	1	4	0	1
kulutus	-	-	4	6	14	16	6	14	20
panosteollisuus	2	1	1	4	10	1	6	11	2

Kuten negatiivisissa ohjauskeinoissa, haastateltavilla oli mainita eniten esimerkkejä myös positiivisista ohjauskeinoista alkutuotannon, kulutuksen ja panosteollisuuden osalta. Maatalouden sääntelyllä ja tukipolitiikalla oli haastateltavien mielestä saavutettu positiivisia ympäristövaikutuksia ja edistetty ravinteiden tehokasta käyttöä, mutta monet toivoivat myös muutoksia nykyiseen politiikkaan. Mainittuja muutostoiveita hallinnolliseen sääntelyyn olivat esimerkiksi maan vuokraukseen liittyvä ohjeistus ja lannoiterajojen joustavuus. Taloudellisiin ohjauskeinoihin toivottiin keinoja, jotka edistäisivät kierrätyslannoitteiden tai muiden orgaanisten lannoitusmenetelmien käyttöä keinolannoitteiden kustannuksella ja tukia maatilojen investointien tekemiseen. Alkutuotannossa neuvonnalla ja viljelijöiden keskinäisellä vertaistuellalla nähtiin olevan suuri rooli ympäristöystävällisempien toimintamenetelmien käyttöönotossa.

Kulutuksessa useat haastateltavat toivat esille ruoan suhteellisen halvan hintatason ja hinnan merkityksen kuluttajien ostopäätöksissä. Kuitenkaan kaikki tästä maininneet haastateltavat eivät halunneet puuttua ruoan hinnoitteluun poliittisesti, tai edes nähneet sitä mahdollisena. Elintarvikkeiden hinnoittelun sääntelyä ehdottaneet haastateltavat toivoivat erityisesti ravinnetaloudellisesti haitallisten tuotteiden korkeampaa hinnoittelua verojen avulla tai hallinnollisin keinoin. Muutoksia toivottiin myös kuluttajien ostokäyttäytymiseen, jota voitaisiin avustaa erilaisilla ravinnekierätyksestä kertovilla pakkausmerkinnöillä tai muuten valistamalla kuluttajia heidän tekemiensä valintojen ympäristövaikutuksista.

”EU antaa mahdollisuuden kuitenkin porrastaa sitä alv:ia -- ainaki kolmeen eri osaan, että silloin voidaan niinkö porrastaa -- joko maataloustuotantoa tai lopputuotteita -- Käytännössä sitä voi vaikka sillä tavalla että luomua helpotetaan, -- tai sitten toisaalta esimerkiksi että vaikkapa jollain niinkö lihalla ois korkeempi vero” (Luontojärjestön toimija)

Panosteollisuuden osalta haastateltavat toivoivat taloudellisia tukia pienen mittakaavan bioenergia- ja ravinnekierrätyslaitoksiin, esimerkiksi syöttötariffeja, investointitukia ja verotuksellisia tukia.

Taulukko 5. Alkutuotannon edustajien näkemykset ohjauskeinoista.

	alkutuotanto - edustajat					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	15	6	1	1	7	5
jalostus	-	-	-	1	-	-
jätehuolto	1	-	-	1	-	-
kauppa	-	-	-	-	-	-
kulutus	1	-	1	-	2	3
panosteollisuus	2	-	-	-	-	-

Taulukko 6. Alkutuotannon toimijoiden näkemykset ohjauskeinoista.

	alkutuotanto - toimijat					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	2	4	2	4	2	2
jalostus	-	-	-	-	-	-
jätehuolto	-	-	-	-	-	-
kauppa	-	-	-	1	-	1
kulutus	-	-	-	1	2	1
panosteollisuus	4	1	-	1	2	-

Alkutuotannon toimijoita osallistui haastatteluun kaksi. Molemmat haastattelut ovat luomuviljelijöitä, toisella heistä on lypsykarjatila ja toisella kasvinviljelytila. Alkutuotannon edustajia haasteltiin kolme, kaksi heistä toimii neuvontajärjestössä ja yksi maatalouden etujärjestössä. Kaikkien viiden vastaukset painottuivat alkutuotantoon ja etenkin alkutuotannon edustajat toivat esille käsitteiksiään maatalouden sääntelyn epäkohdista ja mahdollisuuksista parantaa tukipolitiikkaa. Edustajat kokivat myös viljelijöiden tarvitsevan enemmän koulutusta ja neuvontaa osatakseen toimia ravinnekestävyyttä edistävällä tavalla.

Myös viljelijöillä itsessään oli kritisoitavaa maatalouspolitiikassa ja tukipolitiikassa, mutta heillä oli antaa kehitysehdotuksia politiikan muuttamiseen edustajia enemmän. Viljelijöillä oli antaa konkreettisia esimerkkejä myös panosteollisuuden sääntelyn toimimattomuudesta, esimerkiksi investointitukien puutteesta pienille energiantuotantolaitoksille.

Taulukko 7. Elintarviketeollisuuden toimijoiden näkemykset ohjauskeinoista.

	elintarviketeollisuus					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	7	6	-	2	6	1
jalostus	-	-	-	-	-	-
jätehuolto	1	-	-	-	-	-
kauppa	-	-	-	-	-	-
kulutus	-	1	4	-	-	5
panosteollisuus	-	-	-	-	1	1

Kolmesta haastatellusta elintarviketeollisuuden toimijoista kaksi työskentelee lähinnä viljatuotteita valmistavassa yrityksessä ja yksi lihanjalostusyrityksessä. Elintarviketeollisuudessa on vahvat kytkökset alkutuotantoon, joten suurin osa elintarviketeollisuudenkin toimijoiden vastauksista käsittelee alkutuotannon ohjauskeinoja. Myös kuluttajien ohjaamisesta informaation, esimerkiksi erilaisten elintarvikkeiden merkintöjen avulla mainittiin paljon. Yksikään elintarviketeollisuuden toimijoista ei kuitenkaan maininnut mitään jalostukseen liittyvistä ohjauskeinoista tai kaupan ohjauskeinoista, johon elintarviketeollisuudella myös on vahva kytkös.

Taulukko 8. Kaupan toimijoiden näkemykset ohjauskeinoista.

	kauppa					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	-	-	-	-	-	-
jalostus	1	-	-	-	-	-
jätehuolto	-	-	-	-	-	-
kauppa	-	-	-	1	-	-
kulutus	-	-	1	-	1	2
panosteollisuus	-	-	-	-	-	-

Kaupan toimijoita haastateltiin tähän tutkimukseen kaksi. Heistä toinen edustaa perinteistä kaup-paketjua, toinen on lähiruokaa tarjoavan tukkuliikkeen edustaja. Heillä voi siis toimialaedustajina olettaa olevan melko eriävät näkemykset ruokaketjusta. Kumpikaan kaupan edustajista ei juuri ottanut kantaa ohjauskeinojen toimivuuteen. He kokivat koko ruokaketjun toimivan kuluttajien toiveiden mukaisesti, joten toivottaessa muutoksia olisi ensisijaisesti pyrittävä vaikuttamaan kuluttajien tietoisuuteen.

Taulukko 9. Panosteollisuuden toimijoiden näkemykset ohjauskeinoista.

	panosteollisuus					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	2	-	-	1	1	-
jalostus	-	-	-	-	-	-
jätehuolto	-	1	-	-	-	1
kauppa	-	-	-	-	-	-
kulutus	-	-	-	-	-	2
panosteollisuus	3	2	-	2	3	1

Panosteollisuudesta haastateltiin kahta toimijaa. Toinen toimijoista edustaa energiantuotantoyritystä ja toinen kierrätysravinteita ja energiaa tuottavaa yritystä. Toimijat kritisivat jonkin verran maatalouspolitiikkaa, joka heidän mielestään hankaloittaa kierrätysravinteiden käyttöä. Myös

panosteollisuutta säännellään heidän mielestään liikaa, ja pienenergiatuotantoa ja kierrätyslannoitteita ei tueta tarpeeksi.

Taulukko 10. Viranomaisten näkemykset ohjauskeinoista.

	viranomaiset					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	2	4	-	2	6	1
jalostus	1	-	-	-	-	-
jätehuolto	-	-	-	1	-	1
kauppa	1	-	-	-	-	-
kulutus	1	-	-	-	2	3
panosteollisuus	1	4	-	1	3	-

Viranomaisia haastateltiin tutkimusta varten kolme. Kaksi heistä toimii ministeriöissä ja yksi lannoiteturvallisuuden parissa. Alkutuotannon ja panosteollisuuden ohjauskeinot siis korostuivat heidän vastauksissaan. Maatalouden ympäristötuki nähtiin onnistuneena ja sen koettiin parantaneen maatalouden käytäntöjä ympäristöystävällisempään suuntaan. Verotus oli heidän mielestään huono tapa edistää ravinnetehokkaiden lannoitusmenetelmien käyttöä. Myös viranomaiset kritisoivat pienten energiantuotantolaitosten investointitukien ja syöttötariffien puutetta.

Taulukko 11. Tutkijoiden näkemykset ohjauskeinoista.

	tutkijat					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	3	2	-	1	-	-
jalostus	1	-	-	1	-	-
jätehuolto	-	-	-	-	-	-
kauppa	-	-	-	1	-	-
kulutus	4	1	3	3	1	-
panosteollisuus	-	-	-	-	1	-

Tutkijoita osallistui haastatteluun kaksi. Toinen haastatelluista tutkijoista toimii ravinteiden tutkimuksen parissa, ja toinen ravitsemuksellisessa tutkimuksessa. Asiantuntija-alojen erilaisuuden vuoksi myös heidän vastauksensa eroavat toisistaan merkittävästi. Ravitsemustutkijan vastaukset koskivat eritoten kulutusta ja ravinnetutkijan vastaukset alkutuotantoa. Kulutuksen osalta haastateltu tutkija hallinnollista puuttumista kulutuskäyttäytymiseen, mutta koki itsekin hankalana sen toteuttamisen. Ruoka on kuitenkin perustarve ja kuluttajilla on voimakkaat henkilökohtaiset mielipyykset, joihin voi olla vaikea puuttua sääntelyllä. Informaatio-ohjauksen hän koki huonoksi, koska tietoa on jo nyt niin runsaasti saatavilla, ja lisätieto aiheuttaisi vain lisää epävarmuutta. Ennemminkin jalostusta ja kauppaa olisi velvoitettava toimimaan niin, että markkinoilla olisi vähemmän huonoja vaihtoehtoja tarjolla.

Taulukko 12. Luontojärjestöjen toimijoiden näkemykset ohjauskeinoista.

	luontojärjestöt					
	Huonot			Hyvät		
	hall.	tal.	inf.	hall.	tal.	inf.
alkutuotanto	2	3	1	5	8	3
jalostus	-	-	-	1	1	-
jätehuolto	1	-	-	1	2	-
kauppa	-	-	-	1	-	-
kulutus	-	-	4	2	6	4
panosteollisuus	-	2	-	2	1	-

Luontojärjestöistä haastateltiin kolmea toimijaa. Kaksi haastatelluista toimii Itämeri-järjestössä ja yksi yleistä ympäristömyönteisyyttä edistävässä järjestössä. Itämeri-järjestön edustajien vastaukset painottuivat alkutuotannon ohjauskeinoihin ja ympäristöjärjestön edustajat vastaukset painottuivat kulutukseen. Ympäristöjärjestön edustaja toivoisi etenkin ravinnetehokkuudesta kertovia merkkejä elintarvikkeisiin ja ravinnetehokkaampien tuotteiden kilpailukyvyyn edistämistä verotuksen keinoin. Itämeri-järjestön edustajat toivoisivat maatalouspolitiikkaan ja ympäristötutkijajärjestelmään muutoksia, jotka edistäisivät kierrätyslannoitteiden käyttöä keinolannoitteiden kustannuksella.

4.2 Ruokaketjun kehittämisen toimenpiteet

Jo vallalla olevien ohjauskeinojen lisäksi on olemassa useita erilaisia toimenpiteitä, joita noudattamalla voidaan merkittävästi tehostaa ravinnekestävyyttä. Tutkimukseen osallistuneilta asiantuntijoilta kysyttiin heidän näkemyksiään ruokaketjun vallitsevista ongelmista ravinnetehokkuuden näkökulmasta, sekä toimenpiteistä, joilla näitä ongelmia voitaisiin korjata. Kuten ohjauskeinot, myös toimenpiteet on jaettu haastateltujen näkemysten mukaisesti merkittäviin ja toimiviin ratkaisuihin sekä vähäpätöisiin ja kannattamattomiin ratkaisuihin. Taulukossa 13 on esitetty mainitut ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet ruokaketjusektoreittain.

Taulukko 13. Haastateltujen näkemykset ruokaketjun ongelmista sekä huonoista ja hyvistä ratkaisutoimenpiteistä.

	ongelmat	ratkaisut	
		huonot	hyvät
alkutuotanto	84	13	95
jalostus	7	0	7
jätehuolto	28	0	18
kauppa	22	3	14
kulutus	37	1	36
panosteollisuus	20	7	41
yhteiskunta	65	0	28

Alkutuotannossa mainittiin olevan selkeästi eniten ongelmia, mutta myös ratkaisuehdotuksia esitettiin eniten alkutuotannon ongelmiin. Lähes täysin muista sektoreista poiketen alkutuotannon ratkaisutoimenpiteistä esitettiin myös huonoja ja toimimattomia esimerkkejä. Seuraavaksi eniten ongelmia mainittiin olevan yhteiskunnassa, etenkin politiikkakeinojen kehittämisessä. Ratkaisuehdotuksia näihin ongelmiin esitettiin melko paljon, mutta ei kuitenkaan samassa suhteessa muiden sektoreiden kanssa. Kulutuksessa mainittiin olevan ongelmia melko paljon, mutta myös positiivisia ratkaisuehdotuksia esitettiin paljon. Panosteollisuuden osalta ongelmia ei mainittu kovinkaan paljoa, ratkaisuehdotuksia kuitenkin esitettiin näiden ongelmien määrään nähden runsaasti. Alkutuotannon lisäksi panosteollisuus oli ainoa sektori, jolle mainittiin huomattavasti myös negatiivisia ratkaisuehdotuksia. Jalostuksen osalta ongelmia ei mainittu juuri lainkaan.

4.2.1 Alkutuotannon ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet

Suurimmat alkutuotannon ongelmat ovat haastateltujen mielestä viljelijöiden asenteessa (31 mainintaa), karjantuotannon ja viljantuotannon keskittymisessä alueellisesti (15 mainintaa) ja ulkomaisten ravinteiden tuonnissa (11 mainintaa). Asenteelliset ongelmat ovat lähinnä siinä, että viljelijät ovat haluttomia käyttämään uusia toimintatapoja (11 mainintaa) ja kokevat ravinnetehokkaan viljelyn työllistävemmäksi kuin tavanomaisen viljelyn (11 mainintaa). Asenteellisiin ongelmiin on haastateltujen mielestä erittäin vaikeaa puuttua, mutta viljelijöiden koulutus ja neuvonta on tässä tärkein keino. Toistaiseksi myös ulkomaisten ravinteiden tuontiin on lähes mahdollista puuttua, sillä Suomessa ei viljellä esimerkiksi juuri lainkaan valkuaiskasveja. Karjalle on siis tuotava ulkomaista rehua ruokinnan järjestämiseksi.

Kasvin- ja karjantuotannon eriytymiseen ovat johtaneet useat seikat viimeisten vuosikymmenien aikana. On siis erittäin vaikeaa lähteä edistämään päinvastaista kehityssuuntaa. Sen sijaan tuotannon eriytyemisestä seuraavaa ongelmaa, karjanlannan alueellista keskittymistä voitaisiin haastateltujen näkemysten purkaa ensisijaisesti tutkimuksen ja teknologiakehityksen keinoin (26 mainintaa). Lantaa on erittäin epäedullista kuljettaa pitkiä matkoja sen suuren vesipitoisuuden vuoksi. Olisikin siis kehitettävä keinoja, joilla lannan ravinnekonentraatiota saadaan suurennettua ja sen kuljetuskustannuksia pienennettyä, jotta lanta liikkuisi tehokkaammin karjantuotantoalueilta viljantuotantoalueille.

”prosessoidaan lantaa niin että saadaan, koska lannan mikä ongelmana on se suuri kosteus, suuri vesimäärä, prosessoidaan niin että saadaan ravinteet konsentroituneempaan muotoon ja sitä kautta niitten kuljettaminen kauemmas on edullisempaa, ettei jouduta kuljettamaan vettä” (Elintarviketeollisuuden toimija)

Muita haastateltujen mainitsemia alkutuotannon ongelmia olivat muun muassa lyhyet peltomaiden vuokrausajat (5 mainintaa), jotka eivät kannusta investoimaan maan kasvukunnon ylläpitoon. Mikäli maaperän kunnosta ei pidetä huolta, satotasot laskevat. Ongelmaksi mainittiin myös ravinteiden liikakäyttö (7 mainintaa), jolloin ylijäämävaihteet haihtuvat tai huuhtoutuvat ympäristöön.

Luomutuotanto ravinnetehokkuuden edistäjänä aiheutti haastatelluissa ristiriitoja. Viiden vastaajan mielestä luomutuotanto ei voi ratkaista maatalouden ongelmia, kun taas kuuden vastaajan mielestä luomutuotanto olisi erinomainen keino edistää ravinnetehokkuutta. Kolme vastaajista oli myös sitä mieltä, että tehotuotanto on ympäristöystävällisin ja ravinnetehokkain tapa tuottaa ruokaa. Luomuun negatiivisesti suhtautuvat haastatellut edustavat elintarviketeollisuutta, alkutuotannon edustajia, viranomaisia ja tutkijoita. Positiivisesti luomuun suhtautuvat haastatellut edustavat elintarviketeollisuutta, alkutuotannon edustajia, viranomaisia, luontojärjestöjä ja alkutuotannon toimijoita. Toimialoilla ei siis ole tässä suhteessa yhteneväisiä näkemyksiä.

Luomu- tai tehotuotantoa enemmän haastatellut toivoivat kestävän tehostamisen toimintatapojen yleistymistä alkutuotannossa (18 mainintaa). Kestävässä tehostamisessa viljeltäisiin ravinnetehokkuuden ja –kierrättämisen periaatteita noudattaen. Kestävästi tehokkaan viljelyn voi nähdä yhdistävän tehotuotannon ja luomutuotannon menetelmiä. Tämä viljelytapa auttaa myös ylläpitämään maan kasvukuntoa, joka mainittiin 14 kertaa tärkeänä toimenpiteenä. Kestävässä tehostamisessa ravinnetaseiden laskennalla on suuri merkitys. Yhteensä 7 vastaajaa toivoi myös tämän toimintatavan yleistyvän.

”tavanomasella puolella vois niinku soveltaa. Muut on vielä tämmösiä luomutuotannon oppeja ja -- niistä saatais taas siellä tavanomasella puolella nyt niinku tehostettuu tätä ravinnekierrätystä ja kestävää ravinnetaloutta.” (Luontojärjestön toimija)

”nää kerääjäkasvit ja sitten nää viherlannotusnurmet, -- kyllä myöskin tavanomaiselle tilalle sopii. -- se olis erittäin hyödyllistä että käytettäis tavanomaisessakin viljelyssä enemmän” (Alkutuotannon toimija)

4.2.2 Elintarviketeollisuuden ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet

Jalostuksen kohdalla ongelmia mainittiin yhteensä seitsemän kertaa. Kolme näistä maininnoista koski luomutuotannon hankaluutta elintarviketeollisuudessa. Luomuelintarvikkeiden erät ovat yleensä pieniä ja ympärivuotisen raaka-ainevirran tarjoaminen saattaa olla hankalaa. Vastaajat vihjailivat myös jalostuksen haluttomuudesta tuottaa luomuelintarvikkeita. Elintarvikkeiden pakkaukset mainittiin ongelmaksi neljästi. Jalostus pyrkii tuottamaan suuria pakkauksia, koska se

on elintarvikeyrityksille itselleen tuottavampaa. Suuret pakkaukset aiheuttavat kuitenkin hävikkiä, etenkin pienissä kotitalouksissa, joissa kaikkea ruokaa ei ehditä kuluttamaan ennen sen pilaantumista.

Positiivisissa ratkaisuehdotuksissa mainittiin elintarviketeollisuusyritysten brändin kohentaminen seitsemän kertaa. Ravinnetehokkuustietoisuuden lisääntyessä elintarviketeollisuusyrityksiä voisi houkutella suosimaan kierrätyslannoitteilla tuotettuja tuotteita ja käyttämään uusiutuvaa energiaa. Näillä keinoilla saavutetut imagohyödyt auttavat yrityksiä erottumaan markkinoilla ja tuovat kilpailuetua. Etenkin panosteollisuuden ja elintarviketeollisuuden toimijat toivat ilmi tämän ratkaisuvaihtoehdon vastauksissaan. Brändiarvon kohentuminen vaatii kuitenkin myös muutosta kulusarvoihin.

4.2.3 Jätehuollon ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet

Jätehuollon ongelmia mainittiin yhteensä 28 kertaa. Nämä ongelmat jakautuivat kahteen kategoriaan, jätevesipuhdistamolietteiden lannoitekäytön turvallisuuteen ja ravinteiden kiertämättömyyteen. Kumpikin ongelma mainittiin 14 kertaa.

Puhdistamolietteiden kohdalla mainittiin useasti, että teknologiakehitys on jo edennyt siihen pisteeseen, että lietteistä osataan puhdistaa esimerkiksi raskasmetallijäämät tehokkaasti. Suurempi ongelma on kuitenkin erilaiset lääke- ja hormonijäämät. Toistaiseksi ei tiedetä, miten nämä aineet tulisivat vaikuttamaan maaperään tai kasveihin, joten puhdistamolietteitä ei voida käyttää lannoitukseen, vaikka ne sisältävätkin runsaasti ravinteita. Ratkaisuksi tähän ongelmaan esitettiin virtsan erilliskeräystä sekä tutkimuksen ja teknologiainnovaatioiden lisäämistä. Virtsan erilliskeräys olisi tehokas keino saada virtsan sisältämä fosfori talteen. Nesteen puhdistaminen haitta-aineista on myös teknologisesti helpompaa kuin lietteen. Erilliskeräys vaatisi kuitenkin mittavaa infrastruktuurin uudistamista.

Ravinteiden kiertämättömyys jätehuollossa johtuu haastateltavien mukaan kolmesta asiasta: biojätteen polttamisesta ja tuhkan loppusijoituksesta (5 mainintaa), fosforia tiukasti sitovista jätevedenpuhdistusprosesseista (3 mainintaa) ja ravinnepitoisten massojen käytöstä viherrakentamiseen (6 mainintaa). Tutkimuksella ja teknologiakehityksellä voitaisiin kehittää myös osaa näistä käy-

tännöistä. Esimerkiksi jätevedenpuhdistusprosessia tulisi kehittää suuntaan, jossa fosforia voidaan hyötykäyttää lannoitukseen. Kyseenomaisia tekniikoita on jo olemassa.

”Länsi-Euroopassahan ei käytetä rautaa -- fosforin saostamiseen vaan siellä on muita menetelmiä, mut meillä on Suomessa niin tiukat fosforin päästörajat. Et tota sekin on osaltaan, ja meil on ollu halpaa rautaferrosulfaattia saatavilla, mikä on niinku tavallaan historiassa tapahtunu et miks meillä on päädytty tän tyyppiseen järjestelmään” (Panosteollisuuden toimija)

”näitä struviitti- ja muita käsittelyitä, missä niinku jätevedenpuhdistamalla sitte pyritään sitomaan se fosfori niin et se paremmin käyttökelposta” (Tutkija)

4.2.4 Kaupan ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet

Haastateltavien mukaan kaupalla on kolme ravinnetehokkuuden saavuttamista vaikeuttavaa ongelmaa: liian suuri rooli kuluttajavaikuttajana (8 mainintaa), alkutuotantoon ja jalostukseen vaikuttava portinvartijarooli (6 mainintaa) sekä kaupoissa syntyvä ruokahävikki (8 mainintaa). Kuluttajiin vaikutetaan etenkin tuotteiden sijoittelulla kaupassa, hinnoitteluilla ja mainonnalla. Portinvartijarooliin vaikuttaa Suomessa vallalla oleva kaupan keskittyminen, jolloin kaupan toimijoiden ei tarvitse kilpailuttaa toimittajia. Haastateltavat kokivat tällöin esimerkiksi pientuottajien ja lähiruoan mahdollisuuksien päästä kaupan hyllylle heikkenevän. Kaupan edustajan mielestä tällaista ongelmaa ei ole olemassa.

”meiän kaupan rooli on sillai vähän hankala tos tällä hetkellä et ne yllättävän vähän ne on halukkaita sinne tarjoamaan näitä paikallisia tuotteita et mielellään myy näitä omia, omia merkkejänsä” (Lähiruokatoimija)

”kaupallahan on ihan merkittävä rooli siinä ikään kuin tuotteiden sisäänostossa ja asettelussa ja tarjousten tekemisessä ja kaikissa sen tyyppisissä” (Luontojärjestön toimija)

Hävikin syntymiseen vaikuttaa kuluttajien odotukset suurista tuotevalikoimista ja täysistä hyllyistä, jolloin osa tuotteista ehtii pilaantua. Usea vastaaja osoitti myös huolensa kaupan jätteidenkäsittelyn tasosta. Kaupan edustajan mukaan jätteet lajitellaan lainsäädännön vaatimalla tavalla. Hävikki päätyy pakattuna biojätteenä sivutuotekäsittelyyn.

Ehdotetut ratkaisutoimenpiteet kaupan ongelmille olivat hajanaiset. Eniten kannatusta sai vastuun hajauttaminen koko ruokaketjulle ja ketjun toimijoiden yhteistyön lisääminen, eli kaupan merkittävyyden vähentäminen. Myös ruoan internetoston lisääntyminen ja viimeisen myyntipäivän ohitaneiden tuotteiden lahjoittaminen mainittiin. Kaupan edustaja ei kokenut näitä kumpaakaan merkittävinä keinoina. Internetostot ovat hänestä marginaalisia, ja ohjeistus ruoan lahjoittamisessa on liian tiukka, jotta sitä pystyisi hyödyntämään laajasti.

4.2.5 Kulutuksen ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet

Kulutuksen osalta suurimmaksi ongelmaksi haastateltavat kokivat yksittäisten kuluttajien aiheuttaman ruokahävikin. Se mainittiin 15 kertaa yhteensä 37:stä mainitusta kulutuksen ongelmasta. Ongelmia ovat myös suuri lihankulutus (9 mainintaa), ulkomaisten elintarvikkeiden tuonti (6 mainintaa) ja kuluttajien tietämättömyys ravinnetehottomuudesta ja sen aiheuttamista ympäristöhaitoista (7 mainintaa). Tietoisuusongelmat vaikuttavat muihinkin mainittuihin ongelma-kohtiin. Haastatellut uskovat, että esimerkiksi hävikkiä syntyisi vähemmän, mikäli kuluttajat ymmärtäisivät siitä aiheutuvat ympäristöhaitat ja etenkin siitä aiheutuvat henkilökohtaiset taloushaitat.

Hävikin syntyyn vaikuttaa haastateltujen mukaan myös voimakkaasti ruoan nykyinen hinnoittelu. Vaikka kuluttajat usein valittavat ruoan olevan kallista, on ruoka Suomessa todellisuudessa melko halpaa. Etenkin suhteessa ruoka on halpaa, sillä ruokaan käytettävä rahamäärä suhteessa tuloihin on vähentynyt vuosien saatossa voimakkaasti. (Ruokatieto 2013.) Tämä saa haastateltujen mukaan kuluttajat arvostamaan ruokaa vähemmän, jolloin ruokaa on myös helpompi heittää pois.

Ruoan halpa hintataso mainittiin ongelmaksi useasti, mutta ruoan hinnoittelun muuttamista ei ehdotettu ratkaisuksi kertaakaan. Ratkaisuehdotuksissa painotettiin sen sijaan kuluttajan tietämyksen lisäämistä, joka mainittiin 15 kertaa. Haastateltujen mukaan etenkin ruokaketjun toiminnan ja ympäristövaikutusten tuntemusta olisi lisättävä, samoin kuin henkilökohtaisten ruokavalin-

tojen vaikutuksia. Julkisilla ruokapalveluilla on tässä työssä oma merkittävä roolinsa, kuten myös elintarvikkeiden pakkausmerkinnöillä. Ympäristöystävällisyyttä itsessään ei nähty kovin tehokkaana keinona vaikuttaa kuluttajamassoihin, vaan viesti pitäisi yhdistää esimerkiksi terveyteen.

“tällä hetkellä me syödään jopa niinku liikaa proteiinia, et me voitais hyvin vähentää, -- terveyden kannalta mein pitäis lisätä kasvisten käyttöä -- ja se on kuitenkin ympäristön kannalta huomattavasti vähemmän kuormittavaa” (Tutkija)

Ravinnekestävyyden kannalta ihanteellinen ruokavalio olisi useiden vastaajien mielestä vähemmän lihaa sisältävä ja painottuisi kotimaiseen, sesonginmukaisiin tuotteisiin. Kuluttajien muuttuvat ruokavaliot auttaisivat muuttamaan myös kaupan toimintaa ja tuotevalikoimaa sekä alkutuotannon toimintatapoja. Osa haastatelluista ei kuitenkaan halua lähteä puuttumaan kuluttajien ruokavalintoihin mitenkään, sillä silloin heidän mielestään puututaan liikaa yksilön oikeuksiin.

”kyl mä katson aika pitkälti niin että -- kestävyteen liittyy sellasia sanoja ku omavaraisuus ja kotimaisuus ja lähiruoka.” (Viranomainen)

”siinä suhteessa olen sen verran kapitalisti että kyl se yksittäinen kuluttaja tekee omat päätöksensä” (Elintarviketeollisuuden toimija)

4.2.6 Panosteollisuuden ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet

Panosteollisuuden ongelmat liittyvät haastateltavien mukaan fossiilisten polttoaineiden käyttöön (5 mainintaa), kierrätysravinteiden vaihtelevaan laatuun (7 mainintaa), ravinteiden päätymiseen kaatopaikoille (4 mainintaa) sekä ravinteiden keskittymiseen (4 mainintaa). Fossiiliset polttoaineet muodostavat ongelman etenkin pitkien kuljetusmatkojen yhteydessä sekä maatalouskoneiden käytöstä.

Toistaiseksi Suomessa on poliittisella päätöksenteolla suosittu suuria biokaasulaitoksia, jotka pahimmillaan toimivat ravinteiden keskittäjinä. Energian raaka-aineet voidaan kerätä kaukaakin,

mutta sivutuotteena syntyvät ravinteet halutaan kustannussyistä sijoittaa mahdollisimman lähelle laitosta. Useat haastatellut toivoisivatkin keinoja, joilla voitaisiin edistää pienten biokaasulaitosten käyttöönottoa (15 mainintaa). Esimerkiksi tilakohtaiset energiantuotantoratkaisut helpottaisivat ravinteiden kierrättämistä tilatasolla ja vähentäisivät riippuvuutta fossiilisesta energiasta. Yksi haastatelluista koki bioenergiaratkaisujen olevan suuruusluokaltaan mitättömiä koko ketjun mitakaavassa.

”TEM ei antanu näitä tariffi, syöttötariffietuja pienille biokaasulaitoksille” (Luontojärjestön toimija)

”Tällä hetkellähän lainsäädäntö estää sen että ei voi antaa kahta tukea samalla toiminnalle ja se investointituki on, -- se on paljon isompi riski, jos ei saa investointitukea koska tää politiikka on aika heittelehtivää. -- ensimmäinen askel mun mielestä on biokaasu saatais taloudellisesti mahdolliseksi.” (Viranomainen)

Kierrätysravinteet (19 mainintaa) nähtiin myös erinomaisena keinona paitsi hävittää nykyisin jätteenä pidettäviä virtoja, myös vähentää keinolannoitteiden käyttöä. Kierrätysravinteet eivät kuitenkaan ole aina houkuttelevia lannoitusvaihtoehtoja viljelijöiden mielestä, sillä raaka-aineesta ja erästä riippuen niiden ravinnepitoisuus vaihtelee merkittävästi. Tämä vaikeuttaa lannoituksen suunnittelua ja lisää viljelijöiden työtä. Yksi haastatelluista koki myös raaka-ainevirtojen olevan niin pieniä, ettei kierrätysravinteilla ole suuren luokan potentiaalia lannoituskäytössä.

Haastatellut toivoivat myös yhteistyön kasvinviljelijöiden ja karjanviljelijöiden välillä lisääntyvän, jotta lanta saataisiin paremmin lannoituskäyttöön. Heillä ei kuitenkaan ollut esittää konkreettisia esimerkkejä siitä, miten tätä voitaisiin edistää. Suomessa on muutamia kertoja yritetty järjestää jonkinlaisia lantapörssejä, kauppapaikkoja lannalle. Nämä hankkeet eivät kuitenkaan ole heittäneet viljelijöissä mielenkiintoa.

4.2.7 Yhteiskunnan ongelmat ja ratkaisutoimenpiteet

Yhteiskunnan ongelmat liittyvät haastateltujen näkemysten mukaan pitkälti politiikan pikku-tarkkuuteen ja tiukkuuteen (19 mainintaa) sekä politiikan ristiriitaisuuteen (24 mainintaa). Myös päättäjien tietoisuudessa (16 mainintaa) ja tahtotilan puutoksessa (6 mainintaa) on ongelmia. Tietoisuuden puutteeseen vaikuttaa etenkin suurten yritysten ja edustajajärjestöjen lobbaus päätöksentekovaiheessa, sekä päättäjiltä puuttuva yksityiskohtainen tieto luonnontieteistä ja ruokaketjun ravinnevirtojen kytköksistä.

Suomen lainsäädäntöä ohjaa pitkälti EU:n linjaukset, etenkin maatalouspolitiikan yhteydessä. Useat haastatellut mainitsivat ongelmaksi suomalaisten päättäjien halukkuuden tulkita EU:n antamia linjauksia aina tiukimmalla mahdollisella tavalla. Tiukka sääntely lisää byrokratiaa ja siten vaikeuttaa esimerkiksi maanviljelijöiden jaksamista. Tiukat ja joustamattomat toimintaohjeet eivät myöskään jätä tilaa kehittää paikallisesti toimivia ratkaisuja tai innovaatioita.

”tuo hyvin paljon sellasta niinku monimutkasuutta systeemiin ja sellasta moninkertaista tarkastusvaadetta että tehdään viljelysuunnitteluakin, et siellä varmasti nyt kaikki ehdot täytyy, että siinä saa kyllä olla monitaituri, meidän asiantuntijatkin kun tekee että sinne ei virheitä sitten jää” (Alkutuotannon edustaja)

”viljelijät vihaa niitä tarkastuksia, kyl ne sanoo senki takia sille puhdistamolietteelle ei, tulee tarkastus, EU-tukitarkastus välittömästi” (Panosteollisuuden toimija)

Ruokaketjun ravinnekierrot ovat monimutkaisia yhtälöitä, joita on paikoittain säännelty liian tiukasti tai yksioikoisesti. Nämä seikat aiheuttavat politiikan ristiriitaisuutta, kun yhtäällä tehtävät ravinnepäästöjä vähentävät toimenpiteet aiheuttavat negatiivisia vaikutuksia toisaalla, tai yhtäällä edistetyt toimenpiteet on käytännössä estetty toisaalla.

”sanotaan et onhan niitä lannankäsittelymenetelmiä ja voitte hakee investointitukea, ja sitten rajoitetaan sitä lannan käyttöä” (Alkutuotannon edustaja)

Politiikan muutostoiveita esitettiin yhteensä 24 kappaletta. Haastateltujen mielestä politiikan pitäisi olla joustavampaa (5 mainintaa), pitkäjänteisempää (8 mainintaa), yksinkertaisempaa (4 mainintaa) ja sen tulisi pohjautua nykyistä enemmän tutkimustuloksiin eikä mutu-tuntumaan (7 mainintaa).

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Ruokaketjussa on useita eri toimijoita, joilla voi olla vastakkaisia intressejä. Haastattelututkimuksen perusteella on kuitenkin pääteltävissä, että monilla eri alojen toimijoilla on myös yhteneväisiä näkemyksiä siitä, mitkä ovat ruokaketjun merkittävimmät pullonkaulat ja tehokkaimmat keinot puuttua näihin ongelmakohtiin. Haastatellut myös olivat lähes yhtä mieltä siitä, että ravinnete-hokkuuden saavuttamiseksi merkittävin keino on sulkea ravinnekierto ja pyrkiä kierrättämään ravinteita takaisin lannoituskäyttöön, samalla vähentäen keinolannoitteiden määrää. Havainnot ovat merkittäviä, sillä useiden toimialojen sitoutuessa samoihin tavoitteisiin, voidaan aikaansaada suurempia hyötyjä. Ohjauskeinojen kehittämisprosessissa ei myöskään tällöin tarvitse käyttää aikaa kompromissien saavuttamiseen.

Osan haastatelluista mielestä kuluttaja on ruokaketjun merkittävin vaikuttaja, sillä markkinoille tuodaan juuri sellaisia tuotteita kuin kuluttajat haluavat. Osa haastatelluista taas oli sitä mieltä, että kaupalla on merkittävä rooli vaikuttajana, sekä alaspäin tuotantoon ja jalostukseen että ylös-päin kuluttajalle.

5.1 Nykyiset pullonkaulat

Haastateltujen mukaan eniten ongelmakohtia ravinnete-hokkuuden kannalta on tällä hetkellä maanviljelijöiden asenteissa, alkutuotannon keskittymisessä alueellisesti sekä poliittisen päätök-senteon pikkutarkkuudessa ja ristiriitaisuudessa. Osa haastatelluista koki, että näihin ongelmiin on lähes mahdotonta puuttua. Viljelijöiden asenteisiin ei voi juuri vaikuttaa, tuotanto on keskitty-nyt pitkän ajan kuluessa otollisten viljelyolosuhteiden ja tukipolitiikan vuoksi ja EU asettaa reu-naehdot poliittiselle päätöksenteolle.

Nämä mainitut pullonkaulat ovat toki haasteellisia purkaa, eikä yksinkertaisia tai nopeita ratkai-suja ole olemassa. Näistä ongelmista ei myöskään välttämättä päästä täysin eroon, mutta pitkäjän-teisellä työskentelyllä, erilaisia ratkaisuja ja ohjauskeinoja yhdistelemällä niiden merkittävyyttä voidaan ainakin pienentää.

Tutkimuksessa nousi esiin merkittävänä pullonkauloina myös ruokahävikin suuri määrä ja jätehuollosta syntyvien ravinnepitoisten massojen päätyminen muuhun kuin lannoituskäyttöön.

Ravinnepitoisten massojen päätyminen loppusijoitukseen johtuu osittain teknologisista puutteista ja niistä aiheutuvista tiukasta lainsäädännöstä. Kaikkia massoja ei vielä puhdisteta tarpeeksi tehokkaasti, jotta niiden turvallisuudesta lannoituskäytössä voitaisiin olla varmoja. Osaksi mukana on kuitenkin myös asenteellisia ja tiedollisia ongelmia, sekä osan vastaajien mielestä poliittisen tahtotilan puutosta, sillä lainsäädäntö kohtelee erilaisia lannoitevalmisteita eri tavalla. Ongelmana on myös se, että pieniä biokaasulaitoksia, jotka voisivat tehokkaasti edistää ravinteiden kierrätystä tilatasolla ja paikallisesti, ei tueta poliittisesti.

Monissa haastatteluissa elintarviketeollisuuden ongelmat eivät nousseet esiin lainkaan. Voidaan siis olettaa, että tässä ruokaketjun osassa ei juuri ole ravinnetehokkuuteen vaikuttavia pullonkauloja. Myös ketjun muiden toimijoiden tietoisuudessa elintarviketeollisuuden toiminnasta saattaa olla puutteita. Elintarviketeollisuuden toimijat itse eivät ottaneet millään lailla kantaa muutamassa haastattelussa mainittuihin luomutuotteisiin ja pakkauskokeihin liittyviin ongelmiin. Näiden ongelmien voidaan tosin nähdä johtuvan myös kaupan toivomuksista.

5.2 Nykyiset ohjauskeinot

Nykyisistä ohjauskeinoista puhuttaessa haastatteluissa korostui alkutuotannon, kulutuksen ja panosteollisuuden ohjauskeinot. Alkutuotannon kohdalla korostuivat hallinnolliset ohjauskeinot negatiivisena esimerkkinä ja taloudelliset ohjauskeinot positiivisena esimerkkinä. Myös panosteollisuudessa jaottelu oli samankaltainen, hallinnollisten ohjauskeinojen nähtiin rajoittavan toimintaa liikaa ja toimintaa voitaisiin edistää taloudellisilla ohjauskeinoilla. Kulutuksessa pääpaino oli informatiivisissa ohjauskeinoissa sekä positiivisia että negatiivisia esimerkkejä listattaessa. Myös taloudellisilla ohjauskeinoilla mainittiin olevan runsaasti merkitystä kulutuksen ohjaamisessa.

Hallinnollisia ohjauskeinoja kuitenkin tarvitaan, jotta voidaan varmistua toiminnan turvallisuudesta. Sääntelyn pikkutarkkuuteen olisi hyvä puuttua, sillä byrokratia vie aikaa muilta toimilta. Liiallinen sääntely saattaa myös ohjata päinvastaiseen suuntaan kuin mihin sillä pyritään. Esi-

merkiksi maanviljelijöille kehitetty vapaaehtoinen ympäristökorvausjärjestelmä ei saa olla liian tiukka. Muuten viljelijät eivät halua liittyä tähän ohjelmaan, ja siten he voivat harjoittaa maanviljelyä ilman ympäristösääntelyä.

Alkutuotannolla on merkittävä rooli ravinnetehokkuudessa ja alkutuotannon käytäntöjä muuttamalla voidaan aikaansaada merkittäviä hyötyjä. Eri toimijoiden näkemykset siitä, millä tavoin käytäntöjä tulisi muuttaa, vaihtelevat. Vastauksissa esiintyi myös paljon täysin päinvastaisia näkemyksiä. Yhtenäisten ratkaisuehdotusten löytäminen saattaa siis osoittautua erittäin vaikeaksi, ja eri toimijoita miellyttämään tehdyt kompromissiratkaisut eivät ole tarpeeksi tehokkaita edistämään ravinnetehokkuutta. Muutama haastateltu nosti myös esiin EU:n vaikutuksen. Vaikka kansallisella tasolla haluttaisiinkin edistää ravinnetehokkuutta uusien viljelykäytäntöin, eivät nämä toimet saa olla sellaisia, että se heikentää suomalaisten tuotteiden kilpailukykyä yhteismarkkinoilla. EU myös asettaa reunaehdot maatalouspolitiikkaan.

Panosteollisuuden ohjaus on tällä hetkellä haastateltavien mielestä sellaista, joka suosii suuria yksiköitä pienten laitosten kustannuksella. Vaikka virallisissa tavoitteissa puhutaan ravinnetehokkuuden edistämisestä, ei tämä ole konkretisoitunut varsinaisiksi teoiksi. Kierrätysravinteiden käyttäminen olisi merkittävä keino edistää ravinnetehokkuutta, mutta käytännön tasolla kierrätysravinteiden valmistaminen ja käyttäminen on erittäin hankalaa poliittisista päätöksistä johtuen. Lainsäädännön on kierrätysravinteiden kohdalla hyväkin olla kireä, myös panosteollisuuden toimijoiden mielestä, jotta voidaan varmistua niiden käytön turvallisuudesta. Lainsäädännössä on kuitenkin myös ristiriitaisuutta, esimerkiksi lannalla ja kierrätyslannoitteilla on erilaiset levityksen ohjeet. Pienet biokaasulaitokset voisivat tehokkaasti edistää ravinteiden kierrättämistä, mutta niiden perustaminen on lähes mahdotonta tukipolitiikan puutteiden vuoksi.

Kuluttajalla on haastateltavien käsityksen mukaan merkittävä rooli ruokaketjussa. Kuluttajalta vaaditaan tietty imuvaikutus, että ravinnetehokkaammin tuotetut tuotteet alkavat menestyä ja sitä kautta ravinnetehokkaammat viljelymenetelmät yleistyä. Imuvaikutus vaikuttaa positiivisesti myös alkutuotantoa seuraaviin ruokaketjun vaiheisiin. Esimerkiksi kaupat olisivat halukkaampia ottamaan erilaisia ravinnetehokkaasti tuotettuja tuotteita valikoimiinsa, mikäli niille olisi nykyistä enemmän kysyntää. Nykyisillä keinoilla ei ole onnistuttu synnyttämään positiivista imuvaikutus-

ta. Nykyiset informatiivisetkin kulutuksen ohjauskeinot nähdään lähinnä epäonnistuneina, sillä viestintä ei ole yhtenäistä ja yksinkertaista, kuluttajiin vetoavaa.

Kaupan toimintaa ei nykyään ohjata juuri lainkaan poliittisesti, ja voidaan pitää yllättävänä sitä seikkaa, ettei tällaista ohjausta haastateltavien mukaan edes tarvita. Kauppa kuitenkin useissa haastatteluissa mainittiin merkittäväksi ruokaketjun vaikuttajaksi, joka saa toimia lähes sääntelemättä.

5.3 Muutokset ohjauskeinoihin

Haastatellut kokivat eniten hyötyä olevan alkutuotannon hallinnollisten ja taloudellisten ohjauskeinojen kehittämisessä, panosteollisuuden taloudellisten ohjauskeinojen kehittämisessä, sekä kulutuksen taloudellisten ja informatiivisten ohjauskeinojen kehittämisessä.

5.3.1 Muutokset alkutuotannon ohjauskeinoihin

Alkuteollisuudessa muutoksia kaivattaisiin maatalouspolitiikkaan ja ympäristökorvausjärjestelmään. Kun ottaa huomioon myös haastateltujen toiveet yksinkertaisemmasta ja joustavasta politiikanteosta, on selvää että maatalouspolitiikkaa tulisi kehittää kevyempään suuntaan. Myös EU:n reunaehdot sallivat tämän. Aivan täysin yleiselle tasolle maatalouslainsäädäntöä ei kuitenkaan voida säätää, sillä näin toimimalla voitaisiin aiheuttaa lisää ympäristöhaittoja. Kuitenkin esimerkiksi lannoiteohjearvoihin voitaisiin lisätä joustoa, ja haastatellun alkutuotannon edustajan mukaan muissa Euroopan maissa tällaiseen järjestelmään on jo menty.

Hallinnollisilla ohjauskeinoilla tulisi voida puuttua nykyistä enemmän myös maan vuokrauksen epäkohtiin. Lyhimmillään vuokra-ajat ovat tällä hetkellä kaksi vuotta, jolloin vuokraajan ei ole kannattavaa lähteä investoimaan maan kasvukunnon ylläpitoon ja kehittämiseen. Haastatellut ehdottivat tähän ratkaisuksi esimerkiksi lyhimmän mahdollisen vuokra-ajan pidennystä tai edellytystä vuokrasopimukseen liitettävästä määräyksestä ylläpitää kasvukuntoa.

Karjanlannan keskittyminen on merkittävä ongelma suomalaisessa alkutuotannossa. Edistämällä tutkimusta ja tukemalla teknologiakehitystä voidaan löytää innovaatioita, jotka helpottavat lannan kuljetuksesta tällä hetkellä aiheutuvien ongelmien purkamista. Myös informaatio-ohjausta tarvitaan, jotta viljelijät ymmärtävät lannan käytöstä aiheutuvat hyödyt.

Luomutuotannon ja tehotuotannon ravinnetehokkaimpia käytäntöjä yhdistävä kestävä tehostamisen viljelytapa on merkittävä keino edistää ravinteiden kierrätystä ja heikentää maataloustuotannosta aiheutuvia ympäristöhaittoja. Kestävä tehostamisen viljelyn yleistyminen vaatii paitsi viljelijöiden informaatio-ohjausta, myös taloudellista tukea. Esimerkiksi valkuaiskasviomavaraisuus on tällä hetkellä Suomessa liian pieni, jotta kestävä tehostamisen viljelyä voitaisiin laajassa mittakaavassa harjoittaa. Tukemalla valkuaiskasvituotantoa nykyistä enemmän niiden tuotanto voisi kääntyä kasvuun. Myös hallinnollisella ohjauksella voidaan edistää tätä viljelymenetelmää, muuttamalla lainsäädäntöä ravinnetehokkuutta suosivaan suuntaan. Lainsäädäntö voisi esimerkiksi kieltää ravinteita sisältävien, lannoituskäyttöön soveltuvien massojen käytön viherrakentamiseen tai loppusijoituksen kaatopaikoille.

Viljelijöiden asenteet olivat useiden haastateltavien mielestä merkittävä alkutuotannon ongelma. Haastatellut eivät kuitenkaan juuri esittäneet ratkaisuja tämän ongelman purkamiseen. Nykyiset neuvontakäytännöt eivät olleet haastateltavien mielestä erityisen tehokkaita keinoja. Neuvonnalla olisi kuitenkin merkittävä rooli uusien viljelytapojen ja niistä seuraavien hyötyjen informoinnissa, joten olisi kehitettävä uusia informaatio-ohjauskeinoja. Ravinnetehokas viljely on työläämpää kuin tavanomainen viljely. Tällöin esimerkiksi taloudelliset tuet saattaisivat edesauttaa viljelijöiden jaksamista.

5.3.2 Muutokset panosteollisuuden ja jätehuollon ohjauskeinoihin

Kierrätysravinteet liittyvät olennaisesti useiden haastateltujen mainitsemaan kestävä tehostamisen viljelymenetelmään. Kierrätysravinteita voi syntyä sekä panosteollisuudesta että jätehuollosta. Näiden eri lähteistä syntyvien kierrätysravinteiden käytön edistäminen vaatii hieman erilaisia ohjauskeinoja.

Ensisijaisen tärkeää olisi kehittää taloudellisia tukijärjestelmiä, jotka edistäisivät pienten biokaasulaitosten syntyä ja käyttöä. Tilakohtaiset laitokset synnyttävät tilojen käyttöön paitsi kierrätysravinteita, myös bioenergiaa. Tällaisten biokaasulaitosten käyttöä edistäisi myös verotukselliset ratkaisut, jotka mahdollistavat tuotantolaitoksessa syntyvän energian myynnin verkkoon kustannustehokkaasti. Tämä lisäisi maanviljelijöiden halukkuutta ottaa käyttöön biokaasulaitoksia, ja toisivat myös viljelijöille rahavirtaa toteuttaa muita ravinnetehokkuuteen tähtääviä investointeja.

Jätehuollosta ravinteet päätyvät vielä toistaiseksi erittäin harvoin lannoitekäyttöön. Hyödyntämättömiä ravinnevirtoja ovat sekä biojätteet, että ihmisten virtsa. Infrastruktuurin muuttaminen siten, että virtsan erilliskeräys onnistuisi valtakunnan tasolla on lähes mahdotonta, mutta tällaisia järjestelmiä voitaisiin ottaa käyttöön uusilla asuinalueilla. Tämän edistämiseksi tarvitaan ainakin hallinnollisia ohjauskeinoja.

Biojätteen poltto on myös ongelmallista. Suomessa viime vuosina yleistyneissä jätteenpolttolaitoksissa poltetaan usein myös biojätettä. Ravinteet jäävät tällöin lopputuotteena syntyvään tuhkaan, mutta muiden poltettujen komponenttien vuoksi sen käyttö lannoitteena ei ole turvallista. Lainsäädännöllisesti tulisikin siis ohjata biojäte kompostointiin ja varmistaa myös lopputuotteen päätyminen lannoitekäyttöön.

Jätehuollossa ja panosteollisuudessa on tällä hetkellä paljon epävarmuustekijöitä ja turvallisuuden liittyviä seikkoja. Näiden ongelmien heikentämiseksi tulisi taloudellisesti panostaa tutkimukseen ja teknologiakehitykseen.

5.3.3 Muutokset kulutuksen ohjauskeinoihin

Kuluttajien imuvaikutuksella on merkittävä vaikutus koko ruokaketjuun. Imuvaikutus syntyy kuitenkin vain harvoin itsestään, vaan sitä on edistettävä erilaisin ohjauskeinoin. Merkittävin tapa vaikuttaa kuluttajiin on hinnoittelu. Ruoan hintaan on vaikea puuttua, sillä huolimatta sen suhteellisen alhaisesta hintatasosta, on ruoka joillekin kuluttajille liian kallista. Ruoka on myös välttämättömyys, eikä yksiselitteisesti haitallista, kuten esimerkiksi tupakka. Osa vastaajista näki ruokaan poliittisesti puuttumisen sotivan yksilön oikeuksia vastaan. Tällaista puuttumista voidaan kuitenkin pitää oikeutettuna, sillä epäterveellinen syöminen aiheuttaa kansanterveydellisiä haitto-

ja ja ravinnetehottomuus ympäristöhaittoja. Verotuksellisin keinoin voitaisiin puuttua esimerkiksi kaikkein haitallisimpien ruoka-aineiden, kuten lihan kulutukseen.

Taloudellisia keinoja suurempi merkitys on kuitenkin varmasti informaatio-ohjauksella. Informaatiota kehitettäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota viestin yksinkertaisuuteen ja yhdenmukaisuuteen koko ruokaketjun ja toimialojen osalta. Esimerkiksi nykyisin joistain elintarvikkeista löytyvät hiilijalanjälkimerkit eivät ole keskenään vertailtavissa, koska niiden laskentaan käytetty kriteeristö on erilainen. Myös muutamissa haastatteluissa esiin noussut ehdotus elintarvikkeiden ravinnejalanjälkimerkinnästä olisi todennäköisesti liian vaikeaselkoinen kuluttajille. Informaation tulisi painottua hyötyihin, joita kuluttaja voi saada myös henkilökohtaisesti suosiessaan ravinnetehokkaita elintarvikkeita. Ruokahävikin vähentämisen kannalta viestinnässä tärkeässä roolissa on varmasti hävikistä aiheutuva rahallinen haitta ja hävikin aiheuttamat ympäristöhaitat, jotka koskettavat erityisen läheisesti kuluttajia. Tällaisia vaikutuksia ovat esimerkiksi järvien rehevöityminen, ja siten niiden virkistyskäytön heikkeneminen.

Informaatio-ohjauksessa ruokapalveluilla on merkittävä rooli. Julkisten ruokapalveluiden tarjonta perustuu virallisiin ravitsemussuosituksiin, jotka tällä hetkellä ottavat huomioon myös elintarvikkeiden ympäristövaikutukset. Informaatiota voidaan tuoda myös erilaisilla kampanjoilla ja tietoisuuksilla. Kouluissa ruokailun voi nähdä toimivan yhtenä opetuksen alana ja lisätä lasten tietoisuutta ruoantuotannon ja –kulutuksen ympäristövaikutuksista.

Ruokapalveluista syntyvää hävikkiä voidaan pienentää hallinnollisin keinoin, edistämällä ja kannustamalla ylijäämäruoan myyntiin esimerkiksi vähävaraisille tai vanhuksille. Osa haastatelluista toivoi myös Helsingissä käytössä olevan pakollisen kasvisruokapäivän lisääntyvän laajemmin julkisten ruokapalveluiden käyttöön. Kasvisruoka on ravinteidenkäytön kannalta tehokkaammin tuotettu kuin liha ja tutkimusten valossa se on myös terveellisempää. Kasvisruoan yleistyminen saattaa myös totuttaa kuluttajat ajatukseen, että lihaa ei ole välttämätöntä syödä päivittäin, ja tämä käytäntö saattaa siirtyä myös kotitalouksiin. Kasvisruokapäivän käyttöönottoa voidaan edistää hallinnollisin ohjauskeinoin.

6 TULOSTEN ARVIOINTI

Tässä luvussa tutustutaan tarkemmin käytettyjen työmenetelmien ja saatujen tutkimustulosten arviointiin.

6.1 Tutkimusmenetelmien arviointi

Laadullisessa tutkimuksessa otoskoot ovat normaalisti pieniä. Tähän tutkimukseen osallistuneiden haastateltujen määrää voi kuitenkin pitää liian pienenä, koska haastateltavat jakautuivat eri asiantuntija-aloihin ruokaketjun sektoreiden mukaisesti. Näin ollen jokaista sektoria edusti vain kaksi tai kolme haastateltavaa. Osassa sektoreissa haastateltujen toimijoiden kesken oli myös huomattavaa heterogeenisuutta ja siitä seuraavaa vastausten ristiriitaisuutta. Erityisen paljon epäsymmetriaa voi olettaa olevan kaupan, tutkijoiden ja panosteollisuuden toimijoiden vastauksissa, sillä näiden sektoreiden haastatellut asiantuntijat edustavat kovin erilaisia toimialoja keskenään. Alkutuotannon toimijoiden näkemykset eivät välttämättä todenmukaisesti vastaa suomalaisten viljelijöiden näkökulmia, sillä molemmat haastatellut alkutuotannon toimijat harjoittavat luomuviljelyä. Mikäli tutkimustulokset haluttaisiin pohjata tarkemmin sektorikohtaisesti, olisi haastateltuja suoritettava enemmän. Nykyisellään haastateltavien henkilökohtaiset mielipiteet yksilöinä, eivätkä niinkään toimialansa edustajina, saattavat vääristää tuloksia merkittävästi.

Ristiriitaisuutta on saattanut aiheuttaa myös teemahaastattelun luonne ja keskittyminen haastateltavan omiin vahvuusalueisiin. Näin tietyt aihealueet ovat saattaneet jäädä käsittelemättä, myös saman asiantuntijasektorin sisällä. Mikäli tuloksiin kaivattaisiin enemmän vertailevuutta, olisi haastattelut suoritettava tarkemmin samaa teemaluetteloa noudattaen.

Saatujen tutkimustulosten valossa voidaan kuitenkin olettaa, että nykyisellään tutkimusaineisto on tarpeeksi laadukas tutkimuksen suorittamisen kannalta. Vastauksista oli löydettävissä yhtenäisiä teemoja edellä esitetyistä mahdollisista puutteista huolimatta.

6.2 Tutkimustulosten arviointi

Saadut tutkimustulokset vastaavat pitkälti teorian mukaisia päätelmiä siitä, mitkä ruokaketjun ongelmakohdat ovat merkittävimpiä ravinnetalouden kestävyuden saavuttamiseksi ja millaisilla ohjauskeinoilla näitä ongelmia olisi tehokkainta ratkaista. Ristiriitaisuutta oli havaittavissa ainoastaan kaupan roolin merkityksessä ja niihin ehdotetuissa ratkaisukeinoissa.

Useat haastatelluista mainitsivat kaupalla olevan merkittävä rooli ruokaketjun ohjaajana. Nykyisellään kaupan toimintaa tässä suhteessa ei juuri ohjata, mutta haastatellut eivät tuoneet tätä esiin ongelma-kohtana. Heillä ei myöskään ollut esittää ratkaisuehdotuksia tilanteen parantamiseksi. Ristiriita kaupan sääntelemättömyyden ja suuren roolin välillä on merkittävä. Haastatellut saattavat olettaa, että kaupan toimintaan ei juuri voi puuttua ohjauskeinoin, koska kyseessä on liiketoiminta. Kuitenkin ruokaketjusta ja kaupan toiminnasta aiheutuvien haittojen vuoksi sen voisi olettaa olevan oikeutettua. Useat haastatellut mainitsivat toiveistaan, että ruokaketjun toimijoiden yhteistyö lisääntyisi, ja siten kaupan portinvartija- ja kuluttajavaikuttajaroolien merkitys pienentyisi. Yksikään vastaaja ei kuitenkaan tarkemmin eritelletty, millaista tällainen yhteistyö voisi olla ja miten sitä tulisi edistää.

Useat haastatellut myös mainitsivat, että heillä on kovin vähän tietoa kaupan toiminnasta ja siihen vaikuttavasta ohjauksesta. Kaupan edustaja vakuutti vastauksissaan esimerkiksi monia huolettaneen biojätteen lajittelun olevan asianmukaista. Tästä voidaan päätellä, että kaupan tulisi tiedottaa toimistaan tarkemmin, ja kaupan toiminnan tulisi olla läpinäkyvämpää. Tähän voidaan puuttua hallinnollisin ohjauskeinoin. Läpinäkyvyyden vaatiminen saattaisi auttaa myös kaupan portinvartijaroolin pienentämisessä. Kun kaupan toimijoilta odotetaan läpinäkyvyyttä toimittajakilpailutuksessa, tai heidän on toimittava toimittajan valinnassa tiettyjen standardien mukaisesti, saattavat pienet toimittajat päästä kaupan hyllyille helpommin.

7 YHTEENVETO

Tämän diplomityön tavoitteena oli tarkastella suomalaisessa ruokaketjussa vallitsevia, ravinnehäviöiden syntymiseen vaikuttavia pullonkauloja sekä löytää merkittävimmät ohjauskeinot, joilla voitaisiin edistää ravinteiden käytön tehokkuutta. Ravinnekestävyyden ja -tehokkuuden kannalta tärkeintä olisi pyrkiä muodostamaan ohjauskeinoja, jotka sallivat ja kannustavat ravinteiden kiertämiseen.

Työn tulokset perustuivat ruokaketjun asiantuntijoiden haastatteluihin. Haastattelemalla toimijoita jokaisesta ruokaketjun sektorista, pyrittiin löytämään kokonaisuuden kannalta merkittävimmät pullonkaulat, sekä ratkaisut, jotka pureutuisivat ravinnehäviöongelmiin kokonaisvaltaisesti, ja joihin kaikki ruokaketjun toimijat voisivat sitoutua. Tällaisilla ratkaisuilla voidaan aikaansaada merkittävimpiä hyötyjä, kuin vain yhteen ongelma-kohtaan puuttuvilla kompromissiratkaisuilla. Haastattelemalla kaikkia ruokaketjun toimijoita saatiin myös kokonaiskuva ketjun ongelmista.

Haastatteluiden perusteella ruokaketjun toimivat ovat melko lailla yhtä mieltä suurimmista vallitsevista ongelmakohdista. Näitä ongelmia ovat alkutuotannossa nykyisin vallalla olevat viljelykäytännöt ja viljelijöiden haluttomuus muuttaa toimintatapojaan, tuotannon keskittymisestä ja pienten biokaasulaitosten puutteesta johtuva kierrätysravinteiden käytön vähyys lannoitteena sekä kuluttajien tietämättömyys ja siitä seuraava ruokahävikin suuri määrä ja ravinnetehokkaasti tuotettujen elintarvikkeiden kysynnän puute. Suuria ongelmia nähtiin olevan myös nykyisessä tavassa kehittää politiikkaa ja lainsäädäntöä tiukkaan, joustamattomaan ja pikkutarkkaan suuntaan.

Vastauksista kävi myös ilmi, että nykyiset ohjauskeinot eivät ole riittäviä ratkaisemaan näitä ongelmia. Pahimmillaan nykyiset ohjauskeinot voivat jopa heikentää mahdollisuuksia saavuttaa ravinnekestävyyttä. Esimerkiksi tukipolitiikan linjaukset ovat johtaneet siihen, että pienten biokaasulaitosten perustaminen on erittäin kannattamatonta.

Haastatelluilta asiantuntijoilta kysyttiin heidän näkemyksiään sekä hyvistä että huonoista ohjauskeinoista, joilla näitä ongelmia voitaisiin ratkaista. Heiltä kysyttiin myös esimerkkejä konkreettista toimenpiteistä, jotka estäisivät ravinnehäviöiden syntymistä. Näiden vastausten perusteella on vedetty johtopäätökset ravinnekestävyyttä edistävästä parhaista mahdollisista ohjauskeinoista.

Vastausten perusteella tilanteen korjaamiseksi tarvitaan sekä hallinnollisia, taloudellisia että informatiivisia ohjauskeinoja. Näitä ohjauskeinoja tulisi soveltaa sopivissa määrin kaikkiin ruokaketjun merkittävimpiin sektoreihin.

Alkutuotannossa merkittävimmissä roolissa ovat hallinnolliset ohjauskeinot, mutta taloudellisilla ja informatiivisilla ohjauskeinoilla on myös tärkeä merkitys viljelijöiden tietoisuuden ja jaksamisen edistämisessä. Hallinnollisilla ohjauskeinoilla tulisi puuttua etenkin keinolannoitteiden käytön vähentämiseen. Samalla on luonnollisesti edistettävä kierrätyslannoitteiden käyttöä, eli panosteollisuus tarvitsee nykyistä tehokkaampia taloudellisia ohjauskeinoja, jotta pienten, alueellisten tai tilakohtaisten biokaasulaitosten perustaminen helpottuu ja ravinteet saadaan kiertämään tehokkaammin.

Kuluttajalla on suuri merkitys ravinnetehokkaiden tuotantomenetelmien edistämisessä, sillä kuluttajien aikaansaama imuvaikutus edistäisi tällaisten elintarvikkeiden tuotantoa. Kuluttajien ostopäätöksiin vaikuttaa kaikkein merkittävimmin elintarvikkeiden hinnoittelu. Taloudellisilla ohjauskeinoilla tulisi siis ohjata kulutusta ravinnetehokkaisiin tuotteisiin. Myös kuluttajien tietoisuutta heidän tekemiensä tuotevalintojen vaikutuksista olisi lisättävä. Informatiivisten keinojen tulisi olla selkeitä ja yhteneväisiä. Kulutuksen ohjaamisessa tärkeä rooli on myös julkisilla ruokapalveluilla. Näiden toimintaa voidaan ohjata hallinnollisin ohjauskeinoin.

LÄHTEET

Antikainen, Riina. 2007. Substance flow analysis in Finland - Four case studies on N and P flows. ISBN: 978-952-11-2762-5. Finnish Environment Institute. 50 sivua.

Antikainen, Riina; Lemola, Riitta; Nousiainen, Jouni I.; Sokka, Laura; Esala, Martti; Huhtanen, Pekka & Rekolainen, Seppo. 2005. Stocks and flows of nitrogen and phosphorus in the Finnish food production and consumption system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Volume 107, Issues 2-3, sivut 287-305.

Ashley, Ken; Mavinic, Don & Koch, Fred (toim.). 2009. International Conference on Nutrient Recovery from Wastewater Streams. ISBN: 9781843392323. IWA Publishing, London, UK. 830 sivua.

Bourlakis, Michael A. & Weightman, Paul W.H. (toim.) 2004. Food Supply Chain Management. Blackwell Publishing, Oxford, United Kingdom. ISBN 1-4051-0168-7. 236 sivua.

Burch, David; Dixon, Jane & Lawrence, Geoffrey. 2013. Introduction to symposium on the changing role of supermarkets in global supply chains: from seedling to supermarket: agri-food supply chains in transition. *Agriculture and Human Values*. Volume 30, issue 2. Sivut 215-224.

Butterbach-Bahl, Klaus & Gundersen, Per. 2011. Nitrogen processes in terrestrial ecosystems. Teoksessa: Sutton, Mark A. et al. (toim.), *The European Nitrogen Assessment. Sources, effects and policy perspectives*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 664 sivua. ISBN: 978-1-107-00612-6.

Canfield, Donald E.; Glazer, Alexander N. & Falkowski, Paul G. 2010. The evolution and future of Earth's nitrogen cycle. *Science*. Volume 330, issue 192. Sivut 192-196.

Conley, Daniel J. 2009. Controlling eutrophication: nitrogen and phosphorus. *Science*, 323. Sivut 1014-1015.

Cordell, D.; Rosemarin, A.; Schröder, J.J. & Smit, A.L. 2011. Towards global phosphorus security: A systems framework for phosphorus recovery and reuse options. *Chemosphere*. Volume 84, issue 6. Sivut 747-758.

Cordell, Dana; Drangert, Jan-Olof & White, Stuart. 2009. The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change*. Volume 19, issue 2. Sivut 292-305.

Correll, David L. 1998. The role of phosphorus in the eutrophication of receiving waters: A review. *Journal of Environmental Quality*, 27: 2. Sivut 261-266.

Dawson, C.J. & Hilton, J. 2011. Fertiliser availability in a resource-limited world: Production and recycling of nitrogen and phosphorus. *Food Policy*. Volume 32, supplement 1. Sivut S14-S22.

Dewick, Paul; Foster, Chris & Webster, Steve. 2010. Facilitating a more sustainable food and farming sector in the UK. *Kirjassa System Innovation for Sustainability 3. Case studies in sustainable consumption and production – food and agriculture*. Toimittanut Tischner, Ursula; Stø, Eivind; Kjærnes, Unni & Tukker, Arnold. Greenfield Publishing Ltd, Sheffield, UK. ISBN-13: 9781906093242. 302 sivua.

Erisman, Jan Willem. 2011. The European nitrogen problem in a global perspective. *Teoksessa: Sutton, Mark A. et al., The European Nitrogen Assessment. Sources, effects and policy perspectives*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 664 sivua. ISBN: 978-1-107-00612-6.

Erisman, Jan Willem; Galloway, Jim; Seitzinger, Sybil; Bleeker, Albert & Butterbach-Bahl, Klaus. 2011. Reactive nitrogen in the environment and its effect on climate change. *Current opinion in environmental sustainability*. Vol 3, no. 5. Sivut 281-290.

Foley, Jonathan A.; DeFries, Ruth; Asner, Gregory P.; Barford, Carol; Bonan, Gordon; Carpenter, Stephen R.; Chapin, F. Stuart; Coe, Michael T.; Daily, Gretchen C.; Gibbs, Holly K.; Helkowski, Joseph H.; Holloway Tracey; Howard, Erica A.; Kucharik, Christopher J.; Monfreda, Chad; Patz, Jonathan A.; Prentice, I. Colin; Ramankutty, Navin & Snyder, Peter K. 2005. Global consequences of Land Use. *Science*. Volume 309 no. 5734. Sivut 570-574.

Garnett, Tara. 2011. Where are the best opportunities for reducing greenhouse gas emissions in the food system (including the food chain?) *Food Policy*. Volume 36, supplement 1. Sivut S23-S32.

Gustafsson, Kerstin; Jönson, Gunilla; Smith, David & Sparks, Leigh. 2006. *Retailing logistics & Fresh food packaging. Managing change in the supply chain*. ISBN 0 7494 4645 5. Kogan page Limited, London, UK. 228 sivua.

Heller, Martin C. & Keoleian, Gregory A. 2003. Assessing the sustainability of the US food system: a life cycle perspective. *Agricultural systems*. Volume 76, issue 3. Sivut 1007-1041.

Jasinski, Stephen M. 2014. *Mineral Commodity Summaries. Phosphate Rock*. US Geological Survey. Saatavissa: http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/ [viitattu 4.4.2014]

Ju, Xiao-Tang; Xing, Guang-Xi; Chen, Xin-Ping; Zhang, Shao-Lin; Zhang, Li-Juan; Liu, Xue-Jun; Cui, Zhen-Ling; Yin, Bin; Christie, Peter; Zhu, Zhao-Liang & Zhang, Fu-Suo. 2009. Reducing environmental risk by improving N management in intensive Chinese agricultural systems. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America*. Volume 106, issue 9, sivut 3041-3046.

Katajajuuri, Juha-Matti; Silvennoinen, Kirsi; Hartikainen, Hanna; Heikkilä, Lotta & Reinikainen, Anu. 2014. Food waste in the Finnish food chain. *Journal of Cleaner Production*. **Article in press**.

Keyzer, Michiel. 2010. Towards a closed phosphorus cycle. *De Economist*. Volume 158, issue 4, sivut 411-425.

Koivupuro, Heta-Kaisa; Jalkanen, Lotta; Katajajuuri, Juha-Matti; Reinikainen, Anu & Silvennoinen, Kirsi. 2010. *Elintarvikeketjussa syntyvä ruokahävikki. Kirjallisuuskatsaus. MTT Raportti*. ISBN 978-952-487-295-9. MTT, Jokioinen. 73 sivua.

Meadowcroft, James. 2009. What about the politics? Sustainable development, transition management, and long term energy transitions. *Policy Sciences*. Volume 42, issue 4, sivut 323-340.

- Mononen, Tuija & Silvasti, Tiina (toim.). 2012. Hyvä ja paha ruoka. Ruoan tuotannon ja kuluttamisen vaikutukset. ISBN 978-952-495-255-2. Gaudeamus, Helsinki. 262 sivua.
- Notarnicola, Bruno; Hayashi, Kiyotada; Curran, Mary Ann & Huisingh, Donald. 2012. Progress in working towards a more sustainable agri-food industry. *Journal of Cleaner Production*. Volume 28, sivut 1-8.
- Pohjanheimo, Terhi. 2010. Sensory and non-sensory factors behind the liking and choice of healthy food products. Functional Foods Forum. Department of Biochemistry and Food Chemistry. University of Turku.
- Päivittäistavarakauppa ry. 2012. Päivittäistavarakaupan tilastot. Saatavissa: <http://www.ptv.fi/julkaisut/tilastot/> [viitattu 10.4.2014]
- Ruokatieto. 2013. Tietohaarukka – tilastotietoa elintarvikealasta 2013.
- Saarinen, Merja; Kurppa, Sirpa; Virtanen, Yrjö; Usva, Kirsi; Mäkelä, Johanna & Nissinen, Ari. 2012. Life cycle assessment approach to the impact of home-made, ready-to-eat and school lunches on climate and eutrophication. *Journal of Cleaner Production* issue 28, sivut 177-186.
- Schlesinger, William H. 1994. The vulnerability of biotic diversity. Teoksessa Socolow, R. et al. (toim.), *Industrial ecology and global change*. Cambridge, UK: Cambridge University press. 532 sivua. ISBN 978-052-157-783-0.
- Silvennoinen, Kirsi; Koivupuro, Heta-Kaisa; Katajajuuri, Juha-Matti; Jalkanen, Lotta & Reinikainen, Anu. 2012. Ruokahävikki suomalaisessa ruokaketjussa. Foodspill 2010-2012 –hankkeen loppuraportti. MTT Raportti. ISBN 978-952-487-362-8. MTT, Jokioinen. 65 sivua.
- Socolow, Robert. 1999. Nitrogen Management and the future of food: lessons from the management of energy and carbon. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Volume 96, issue 11, sivut 6001- 6008.
- Sutton, Mark A.; Howard, Clare M.; Erisman, Jan Willem; Billen, Gilles; Bleeker, Albert; Grennfelt, Peringe; van Grinsven, Hans & Grizzetti, Bruna. (toim.) 2011. *The European Nitrogen*

Assessment. Sources, Effects and Policy Perspectives. 664 s. ISBN: 978-1-107-00612-6. Cambridge University Press. Cambridge, UK.

Syri, Sanna. 2001. Air pollutants and energy pathways: Extending models for abatement strategies. 43 sivua. ISBN 952-11-0885-1. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.

Tilastokeskus. 2013. Ympäristötilasto. Vuosikirja 2013. Edita Prima Oy, Helsinki. ISBN 978-952-244-405-9. 213 sivua.

Uusitalo, Risto; Ekholm, Petri, Turtola, Eila; Pitkänen, Heikki; Lehtonen, Heikki; Granlund, Kirsti; Bäck, Saara; Puustinen, Markku; Räike, Antti; Lehtoranta, Jouni; Rekolainen, Seppo; Walls, Mari & Kauppila, Pirkko. 2007. Maatalous Itämeren rehevöittäjänä. MTT. Jokioinen. ISBN 978-952-487-087-0. 34 sivua.

Virtanen, Yrjö; Kurppa, Sirpa; Saarinen, Merja; Katajajuuri, Juha-Matti; Usva, Kirsi; Mäenpää, Ilmo; Mäkelä, Johanna; Grönroos, Juha & Nissinen, Ari. 2011. Carbon footprint of food – approaches from national input-output statistics and a LCA of a food portion. Journal of Cleaner Production. Volume 19, sivut 1849-1856.

WHO. 2014. Ambient (outdoor) air quality and health. Fact sheet nro. 313. Päivitetty maaliskuussa 2014. Saatavissa: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/en/> [viitattu 6.8.2014.]

WHO. 2011. Nitrate and nitrite in drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. 23 sivua. Täällä: http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/nitratenitrite_background.pdf?ua=1 [viitattu 6.8.2014.]

Liite 1. Haastatteluissa käytetty haastattelurunko.

1. **Kuvailisitko toimenkuvaasi ja miten se liittyy ravinne- ja/tai ruokatalouteen?**
2. **Mikä on käsityksesi ravinnekestävästä ruokajärjestelmästä?**
 - a. **Toteutuuko se tällä hetkellä vai ei?**
3. **Mitkä ovat suurimmat pullonkaulat tällä hetkellä, jotka estävät tai hidastavat kestävään ravinnetalouteen pääsemiseksi?**

TEEMAT

Panosteollisuus

- Mikä on panosteollisuuden rooli kestävässä ravinnetaloudessa?
- - o Täsmälannoitus, resurssisäästeliäs teknologia
 - o Kierrätyslannoitteet

Maanviljely

- Mikä on maanviljelyn rooli kestävässä ravinnetaloudessa?
- - o Täsmäviljely, globaali suhteellinen tuotantoetu
 - o Luomutuotanto, yhteistyö ja monitoiminen tuotanto

Jalostus ja kauppa

- Mikä on ruokateollisuuden (jalostuksen) ja kaupan rooli kestävässä ravinnetaloudessa?
- - o Korkea jalostusaste, keskitetty, globaalit ketjut
 - o Alueellinen jalostus, lyhyt ketju, alueelliset kaupat ja ruokapalvelut

Kulut

- Mikä rooli kulutuksella on kestävässä ravinnetaloudessa?
- - o Nykyinen ruokavalio, vähemmän kaloreita
 - o Alueellinen ruokavalio, sesonginmukainen, vähemmän lihaa
-
- **PULLONKAULAT:**
 - o Onko kulutuksessa pullonkauloja, jotka estävät siirtymistä kestävään ravinnetalouteen?
 - o Mikä on kuluttajien rooli kestävässä ravinnetaloudessa? Mikä estää kuluttajia tekemään kestäviä valintoja?
 - o Miten ja millainen ruokaketju voi myötävaikuttaa kestävä ravinnetalouden saavuttamiseksi?
 - o Julkinen ruoan hankinta?

- Ruoan hinta?
- Mikä on ruokahävikin rooli kestävässä ravinnetaloudessa?
 - Mitä ruokahävikille pitäisi tehdä ja miten sitä voitaisiin vähentää?
 - Miten kuluttajat ja kauppa voisivat vähentää ruokahävikkiä?

Jätehuolto ja yhdyskuntasuunnittelu

- Mikä rooli jätehuollolla ja yhdyskuntasuunnittelulla on kestävässä ravinnetaloudessa?
- - Vähemmän jätettä, ravinteiden talteenotto
 - Kierrätys, erottelu syntymishetkellä (yhdyskuntasuunnittelu, ekosanitaatio)

Teknologia

- Mikä rooli teknologialla on kestävässä ravinnetaloudessa?
- - High-tech
 - Paikallisesti sopiva

Innovaatio

- Mikä rooli innovaatioilla on kestävässä ravinnetaloudessa?
- - Globaalit huippuyksiköt
 - Alueelliset verkostot

Markkinat

- Mikä rooli markkinoilla on kestävässä ravinnetaloudessa?
- - Ravinnejalanjälki, korkeat hinnat, ravinnejalanjäljen kaupallistaminen
 - Alueelliset ravinne- ja rehukauppa (kierrätyslannoitepörssi)
 - **PULLONKAULAT:**
 - Asettavatko markkinat taloudellisia esteitä?
 - Onko taloudellisista kannustimista puutetta?
 - Onko mineraalilannoitteiden markkinoissa pullonkauloja, esim. hinta?
 - Sekundäärilannoitteiden markkinat, jakelu ja myynti-verkostot?
 - Syöttötariffit
 - Ympäristötuki
 - Onko tehokas? Ohjaako oikeaan suuntaan?
 - Miten tukijärjestelmää tulee muuttaa, että se myötävaikuttaa kestävään ravinnetalouteen?
 - Pitäisikö tuen määräytyä ympäristöhyötyindeksin mukaan?
 - Pitäisikö tuen ottaa huomioon myös maatalouden eriytyminen?

- Pitäisikö tuen ottaa huomioon paikalliset olosuhteet? Esim. vesistökuormituspotentiaali?
- Pitäisikö tuen sanella tiukempia ehtoja?
- Pitäisikö tuen antaa maanviljelijälle enemmän joustavuutta?
- Maatalouden BAT (best available technology)
- Muu maataloustuki (CAP-tuet, LFA-tuki, kansalliset tuet):
 - Miten tukijärjestelmää tulee muuttaa, että se myötävaikuttaa kestäväan ravinnetalouteen?
- Onko muita markkinainstrumentteja, jotka voisivat myötävaikuttaa kestäväan ravinnetalouteen?
 - Ekosysteemikauppa liittyen ravinteisiin, esim. ravinnekiintiökauppa?
 - Mitkä olisivat edellytykset ravinnekiintiökaupalle Suomessa, Euroopassa ja maailmalla?

Politiikka

- Mikä rooli politiikalla on kestävässä ravinnetaloudessa?
-
- Globaalit ravinnekiintiöt
- Kierrätyskannustimet, fossiiliset polttoaineverot
-
- **PULLONKAULAT:**
 - Maatalouspolitiikka
 - Määräykset ja lainsäädäntö
 - Primäärilannoitteiden käyttö
 - Pitäisikö mineraalilannoitteiden käytöstä periä veroa tai tuontitullia?
 - Lannoitelainsäädäntö
 - Miten lannoitelainsäädäntöä tulee muuttaa, jotta se myötävaikuttaa kestäväan ravinnetalouteen?
 - Sivutuotelainsäädäntö
 - Miten lainsäädäntöä tulee muuttaa, jotta se myötävaikuttaa kestäväan ravinnetalouteen?
 - Biojätteiden hyödyntäminen ravinnekierrätyksessä?
 - Jätelainsäädäntö
 - Jätevedenpuhdistus
 - Miten lainsäädäntöä tulee muuttaa, että se myötävaikuttaa kestäväan ravinnetalouteen?
 - Päätöksenteko
 - Onko päätöksenteko osallistuvaa? Kuuntelevatko päätöksentekijät toimijoita?
 - Poliitiikan pitkän ajan tähtäin
 - Onko politiikka pitkäjänteistä ja kauas katsovaa?
 - Eri politiikan keinot

- Ovatko eri politiikan alat ja keinot yhtenäisiä? Esimerkiksi energia- ja maatalouspolitiikka?

Tutkimus

- Mikä rooli tutkimuksella on kestävässä ravinnetaloudessa?
-
- Onko tutkimuskentässä pullonkauloja, jotka estävät siirtymistä kestävään ravinnetalouteen?
- Saatko tarpeeksi hyvää tutkimustietoa

Asenne

- Mikä rooli asenteilla on kestävään ravinnetalouteen?
- Mitkä ovat asenteellisia pullonkauloja, jotka estävät kestäväää ravinnetaloutta?
- Millä toimijoilla on suurimpia asenteellisia ongelmia?

Liite 2. Haastatteluvastausten analysoinnissa käytetty koodimatriisi.

ONGELMAT			
PANOSTEOLLISUUS	fossiiliset polttoaineet	maatalouden energiaintensiivisyys	
		pitkät kuljetusmatkat	
	Kierrätysravinteiden laatu		
	Ravinteiden kaatopaikkasijoitus		
	Ravinteiden keskittyminen		
ALKUTUOTANTO	keskittyminen		
	Ravinteiden ylikäyttö		
	vuokraus		
	Lietelanta		
	ravinteiden tuonti		
	Tutkimuksen puute		
	viljelijöiden asenteet	Vanhat tottumukset	
		lainsäädäntö haittaa	
		ympäristöstä ei tarvitse välittää	
		Ympäristömyönteisyys työstä	
resurssien puute	tuotantorakenne		
	joustamattomat investointituet		
JALOSTUS	pakkauskoot		
	luomu		
KAUPPA	ruokahävikki		
	portinvartijarooli		
	Kuluttajavaikutus		
KULUTUS	lihansyönti		
	ruokahävikki		
	ravinteiden tuonti		
	tietoisuus		
JÄTEHUOLTO	puhdistamolietteiden turvallisuus		
	ravinteet eivät kierrä	fosfori tiukassa	
		viherrakentaminen ja muu tuhkan loppusijoitus	
		biojätteen poltto	

YHTEISKUNTA	päättäjien tietoisuus	lobbaajien vaikutus
		tausta ei luonnontieteissä
		tiedotus alemmille toimijoille
	EU:n reunaehdot	
	politiikan ristiriitaisuus	
	Politiikan pikkutarkkuus ja tiukkuus	
	Tahtotilan puutos	

RATKAISUT

PANOSTEOLLISUUS	bioenergia	ravinteiden kierrätys
		tilakohtaiset ratkaisut
	Kierrätysravinteet	
	Kiintiökauppa	

ALKUTUOTANTO	viljelykäytännöt	luomu
		sustainable intensification
		ravinnetase
		tehotuotanto
	Kasvukunnon ylläpito	
	Lantapörssi	
	Neuvonta	
	teknologiakehitys ja tutkimus	

JALOSTUS	Brändi
----------	--------

KAUPPA	vastuun hajauttaminen	
	lainsäädäntö	hävikki
		toiminnan rajoittaminen

KULUTUS	tiedotus, valistus, koulutus	pakkausmerkinnät
		ketjun tuntemus
		ruokavalinnat
	ruoan hinnoittelu	

JÄTEHUOLTO	tutkimus
	virtsan erilliskeräys

YHTEISKUNTA	politiikan muutos	pitkäjänteisyys
		joustavuus
		yksinkertaisuus
		tiedepohjaisuus