

RESURSSIVIISAS LAPINJÄRVI



Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Biotalousliiketoiminnan kehittäminen

Vismäki, syksy 2018

Jonna Nygård

Biotalousliiketoiminnan kehittäminen (YAMK)
Visamäki

Tekijä	Jonna Nygård	Vuosi 2018
Työn nimi	Resurssiviisas Lapinjärvi	
Työn ohjaajat	Antti Peltola, Ilpo Pölönen	

TIIVISTELMÄ

Maailmanlaajuisesti ehtyvät luonnonvarat, ilmastonmuutos ja väestönkasvu pakottavat yhteiskunnan eri toimijat etsimään uudenlaisia tapoja tehostaa olemassa olevien resurssien hyödyntämistä ja kiertotalousajattelua biotaloudessa. Lapinjärven kunnassa resurssiviisaita toimintatapoja on lähdetty kartoittamaan Resurssiviisas Lapinjärvi-hankkeen avulla. Tämän tutkimuksen tuloksia käytetään hankkeen jatkoselvityksissä.

Teoreettisessa viitekehyksessä käsitellään niitä kansallisia ja paikallisia strategioita ja linjauksia jotka ohjaavat biotalouden ja resurssien käytön kehittämistä. Lisäksi käydään läpi oleellisimpia kunnallisia sekä muita tämän tutkimuksen tavoitteisiin liittyviä hankkeita ja yrityksiä.

Tutkimuksessa selvitettiin kunnan alueella olemassa olevia biotalouden resursseja ja biotalouden alueellisia kehittämismahdollisuuksia, kunnassa toimivien yritysten kiinnostuksen kohteita sekä toiminnan kehittämisen esteitä. Pääpaino oli teemahaastatteluissa joissa haastateltiin seitsemän merkittävää Lapinjärveläistä edelläkävijäyritystä maatalous-, puutarha- ja elintarvikealoilta. Lisäksi kaikille kunnan maatalousyrityksille lähetettiin kysely jossa selvitettiin muiden kuin valittujen edelläkävijäyritysten olemassa olevat resurssit sekä kiinnostus yritysyhteistyöhön.

Tutkimuksen avulla saatiin selville, että Lapinjärvellä on runsaasti erilaisia biomassoja ja teollisuuden sivuvirtoja joiden hyödyntämistä voitaisiin tehostaa ja joiden avulla olisi mahdollista synnyttää uutta biotalouden liiketoimintaa. Erityisesti biokaasun tuotannolle kunnassa olisi poikkeuksellisen hyvät edellytykset niin syntyvien biomassojen kuin yritysten keskinäisen sijoittumisenkin kannalta.

Avainsanat ekotehokkuus, kiertotalous, sivutuotteet, kunnat, biokaasu

Sivut 74 sivua, joista liitteitä 8 sivua

Bioeconomy business development (Master's programme)

Visamäki

Author	Jonna Nygård	Year 2018
Subject	Resource-wise Lapinjärvi	
Supervisors	Antti Peltola, Ilpo Pölönen	

ABSTRACT

The decrease in natural resources, the climate change and the growth in population are forcing different societal actors to explore new ways to improve the use of resources and circular economy in bioeconomy. The municipality of Lapinjärvi has started a project called Resource-wise Lapinjärvi for mapping new, resource-wise procedures. The results of this thesis are used for further research in the Resource-wise Lapinjärvi-project.

The theoretical framework of this study discusses the national and regional strategies and policies that guide the development of bio-economy and use of resources. It also reviews the municipal and other most relevant projects and companies concerning the project outcomes.

This research examines the existing bioeconomical resources in Lapinjärvi and what kind of possibilities, interests and challenges there is for regional development within businesses operating in the field of bioeconomy. The main focus of the research lies in thematic interviews with seven significant agriculture, greenhouse farming and food industry companies from Lapinjärvi. Further, questionnaire was sent to all agricultural companies in Lapinjärvi to find out additional available resources and evaluate the entrepreneurial interests towards collaboration with other companies.

The findings conclude that there are plenty of different kinds of biomasses and industrial side streams that could be used more efficiently, and which could be utilized to create new bioeconomical businesses. There are exceptionally good prospects for biogas production due to the available biomasses and the location of the companies.

Keywords eco-efficiency, circular economy, byproducts, municipalities, biogas

Pages 74 pages including appendices 8 pages

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	TUTKIMUKSEN TAVOITE	3
3	KEHITYSTÄ OHJAAVAT STRATEGISET AJURIT.....	4
3.1	Suomen biotalousstrategia	4
3.2	Uudenmaan maakuntaohjelma	5
3.3	Lapinjärven kunta ja kuntastrategia.....	7
3.4	Resurssiviisas Lapinjärvi-hanke	8
4	RESURSSIVIISAUS JA KIERTOTALOUS BIOTALOUDESSA	10
5	BIOTALOUSHANKKEET JA RESURSSIVIISAUS MUUALLA SUOMESSA.....	14
5.1	Kunnalliset hankkeet Fisu, RANKU ja HINKU.....	14
5.2	Palopuron agroekologinen symbioosi-hanke.....	16
5.3	Sybimar.....	17
5.4	Juvan Bioson Oy	18
5.5	Qvidja gård	19
6	KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAT BIOTALOUDEN SIVUVIRRAT	20
6.1	Maatalous.....	20
6.1.1	Karjatalous.....	20
6.1.2	Kasvinviljely	20
6.2	Puutarhatuotanto.....	21
6.3	Leipomotuotanto	21
6.4	Meijeriteollisuus.....	22
7	SIVUVIRTOJEN HYÖDYNTÄMISEN MAHDOLLISUUDET.....	24
7.1	Biokaasun tuotanto	24
7.1.1	Anaerobisen hajoamisprosessin vaiheet ja toimintaedellytykset.....	24
7.1.2	Erilaiset biokaasuprosessit	25
7.1.3	Biokaasuprosessiin sopivat syötteet	27
7.1.4	Biokaasun käyttökohteet.....	27
7.1.5	Biokaasun tuotanto Suomessa	28
7.2	Hyönteistuotanto	30
8	RESURSSIVIISAUS MAATALOUDESSA	32
8.1	Lannankäytön tehostaminen	32
8.2	Vedenpuhdistusjärjestelmä	33
8.3	Biokaasuprosessin mädätysjäännöksen hyödyntäminen	34
8.4	Hiilensidonta	34
9	TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS.....	36
9.1	Teemahaastattelu	37
9.2	Kyselytutkimus	37

10 TULOKSET	39
10.1 Haastattelujen tulokset.....	39
10.1.1 Sikatila, Pukaro	39
10.1.2 Viljelijäosuuskunta, Pukaro/Porlammi	40
10.1.3 Leipomo, Kirkonkylä	41
10.1.4 Nautakarjatila, Pukaro	42
10.1.5 Meijeri, Porlammi	43
10.1.6 Puutarha, Lindkoski	43
10.1.7 Porsas- ja sianlihantuotantotila, Porlammi	45
10.2 Haastattelujen yhteenveto	46
10.3 Kyselyn tulokset	47
10.3.1 Kiinnostus luovuttaa biomassoja.....	47
10.3.2 Kiinnostus vastaanottaa biomassoja	47
10.3.3 Kiinnostus koneurakointiin	48
10.3.4 Muuta huomionarvoista.....	48
11 TULOSTEN YHTEENVETO	49
11.1 Vuosittain syntyvät biomassat	49
11.2 Energiankulutus yrityksissä	51
12 TULOSTEN LUOTETTAVUUS.....	52
13 POHDINTA.....	54
LÄHTEET	61

Liitteet

Liite 1	Haastattelurunko
Liite 2	Kyselylomake

1 JOHDANTO

Ilmastonmuutos yhdessä väestönkasvun ja globaalisti ehtyvien luonnonvarojen kanssa edellyttää uusiutuviin luonnonvaroihin perustuvan biotalouden kehittämistä. Biotalousella tarkoitetaan taloutta, jossa ravinnon, energian, tuotteiden ja palveluiden tuotantoon käytetään uusiutuvia luonnonvaroja. Toiminnalla vähennetään riippuvuutta fossiilisista luonnonvaroista ja ehkäistään ekosysteemien köyhtymistä. Samalla luodaan uutta talouskasvua ja uusia työpaikkoja kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti. Biotalouteen kuuluu olennaisena osana myös ekosysteemipalvelut kuten hiilidioksidin sitominen ja luonnon tarjoamat virkistysmahdollisuudet. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014.)

Vuonna 2030 maailmassa tarvitaan 50 % enemmän ruokaa, 45 % enemmän energiaa ja 30 % enemmän vettä (YK 2012). Luonnonvarojen kysyntä siis kasvaa huomattavasti joka aiheuttaa luonnonvarojen niukkuutta ja kysynnän kasvamista edelleen. Tästä seuraa luonnonvarojen hintojen nousu. Näin raaka-aineiden saatavuudesta ja käytön tehokkuudesta muodostuu kilpailuetu. Biotaloutta kehittämällä vastataan tähän kysyntään ja fossiilitaloudesta siirtymisestä biotalouteen tulee talouden kehityksen uusi aalto. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014.)

Suomella on erinomainen mahdollisuus toimia biotalouden edelläkävijänä runsaiden uusiutuvien luonnonvarojen, korkeatasoisen osaamisen ja teollisten vahvuksiensa ansiosta. Suomessa tärkeimpiä uusiutuvia luonnonvaroja ovat metsien, maaperän, peltojen, vesistöjen ja meren eloperäinen aines (biomassa) sekä makea vesi. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014).

Lapinjärven kunnassa on huomioitu globaalien megatrendien aiheuttamat paineet sekä edelläkävijänä toimimisen edut ja biotalouden kehittäminen asetettiin osaksi kuntastrategiaa vuonna 2016. Kunnassa on tehty pitkäjänteistä työtä lämmön tuottamiseksi uusiutuvalla energialla (hake-lämpö) ja em. strategisen päätöksen myötä biotaloutta halutaan kehittää lisäksi myös muilla osa-alueilla.

Maa- ja metsätalous ovat merkittäviä elinkeinoja Lapinjärvellä. Alkutuo-tannon työpaikkojen osuus on 27,2 % työssäkäyvien työpaikoista (Tilasto-keskus, 2017). Lisäksi kunnassa on useita yrityksiä mm. elintarviketuotan-non alalla.

Koska luonnonvarat ovat globaalisti ehtyviä, tulee suomalaisenkin biotalouden kehittämisen pohjautua resurssien optimaaliseen hyödyntämiin. Tuotantoketjuissa on siis pohdittava pala palalta, hyödynnetäänkö ketjun jokaisessa kohdassa käytettävät resurssit optimaalisesti, vai voitaisiinko resursseja hyödyntää vielä tehokkaammin.

Sekä maataloudessa että elintarviketuotannossa syntyy tuotannon sivuvirtoja joiden nykyistä käyttöä voitaisiin tehostaa. Sivuvirtojen tehokkaampi hyödyntäminen onkin olennainen osa biotalouden kehittämistä. Sivuvirtoja on tähän asti usein ajateltu vain tuotannosta syntyvänä jätteenä, vaikka sivuvirroissa on edelleen runsaasti potentiaalia esimerkiksi ravinteina tai energiana.

Tämän tutkimuksen avulla saadaan tietoa siitä, minkälaisia biotalouden resursseja Lapinjärven kunnassa on olemassa, kuinka paljon niitä on ja millä tavalla niiden hyödyntämistä olisi mahdollista tehostaa. Tutkimuksella selvitetään myös, minkälaisia tarpeita paikallisissa yrityksissä, minkälainen toiminta yrittäjiä kiinnostaa ja mikä yrityksiä on tähän asti estänyt toimimasta biotalouden kehittämisen suhteen. Tietoa hyödynnetään Ressursiviisas Lapinjärvi-hankkeen kautta alueellisen biotalouden kehittämisessä yhteistyössä alueen yrittäjien kanssa. Tutkimuksen pohjalta on mahdollista tehdä laskelmia esimerkiksi alueellista biokaasulaitosta varten.

2 TUTKIMUKSEN TAVOITE

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kehittää paikallista biotalouden resurssien hyödyntämistä ja poistaa sen esteitä. Tätä varten selvitettiin olemassa olevia biotalouden resursseja ja biotalouden alueellisia kehittämismahdollisuuksia, kunnassa toimivien yritysten kiinnostuksen kohteita sekä toiminnan kehittämisen esteitä. Tutkimus tehtiin yhteistyössä Resurssiviisas Lapinjärvi-hankkeen kanssa.

Erityisesti tässä tutkimuksessa haluttiin vastata seuraaviin tutkimuskysymyksiin: Mitä biotalouden resursseja kunnassa on olemassa (1), minkälaisia sivutuotevirtoja yrityksissä on (2), minkälaisia tarpeita esimerkiksi energian suhteen yrityksissä on (3), mitä biotalouden kehittämismahdollisuuksia on olemassa (4), mikä yrityksiä estää toimimasta (5), onko yrityksissä halukkuutta yhteistyöhön ja jos on, millaiseen yhteistyöhön yrityksissä on halukkuutta (6).

Tutkimuksessa haastateltiin seitsemän merkittävää Lapinjärveläistä alansa edelläkävijäyritystä jotka olivat kehittyvä puutarhayritys (1), merkittävä viljelijäosuuskunta (2), leipomoyritys (3), keskikokoista suurempi maidontuotanto- sekä lihakarjatila (4), lihasiantuotantoyritys jonka yhteydessä mittavaa porsastuotantoa (5), keskikokoista suurempi porsaan- ja sianlihantuotantoyritys (6) sekä meijeri (7). Nämä yritykset muodostivat haastateltavan ydinryhmän. Ydinryhmähaastattelun lisäksi kaikkiin kunnan maatalousyrityksiin lähetettiin kysely, jolla selvitettiin muiden kuin ydinryhmän kiinnostusta paikalliseen biotalousliiketoiminnan kehittämiseen sekä minkälaisia biotalouden resursseja yrityksissä on olemassa. Kysely tehtiin jotta saatiin kokonaiskuva koko kunnan alueen yrittäjien kiinnostuksesta biotalouden kehittämistä kohtaan sekä biotalouden mahdollisista resursseista.

3 KEHITYSTÄ OHJAAVAT STRATEGISET AJURIT

Jotta tutkimuksen tekemisen viitekehys avautuisi selkeästi, on paikallaan esitellä laajemmin suomalaisessa yhteiskunnassa tutkimuksen tekoaikaan kehitystä ohjaavat strategiset ajurit jotka vaikuttivat tämän tutkimuksen tekemiseen. Muutosajureina tämän tutkimuksen viitekehyksessä on Kuntaliiton strategian uudistamisprosessissa (Kuntaliitto 2017.) määritellyt megatrendit, trendit tai muut ilmiöt, joilla tunnistetaan olevan todennäköisesti merkittävä vaikutus kuntiin ja koko Suomeen seuraavan 15 vuoden ajanjaksolla. Seuraavassa esitellään tämän tutkimuksen kannalta olennaisimmat muutosajureiden pohjalta kehitystä ohjaamaan luodut strategiat sekä muut keskeiset ajurit.

3.1 Suomen biotalousstrategia

Suomelle on laadittu biotalousstrategia työ- ja elinkeinoministeriön hankkeessa, johon ovat osallistuneet valtioneuvoston kanslia, maa- ja metsätalousministeriö, opetus- ja kulttuuriministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö, ympäristöministeriö ja valtiovarainministeriö ja niiden hallintoalat sekä VTT ja Sitra. Lisäksi järjestettiin työpajoja, alueellisia biotalousfoorumeita sekä toimialakuulemisia joissa kerättiin yhteen biotaloutta edustavien sidosryhmien näkemyksiä biotalousstrategiaan. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014.)

Suomen biotalousstrategian johtoajatuksena on että Suomessa luodaan kilpailukykyisiä ja kestäviä biotalouden ratkaisuja maailmanlaajuisiin ongelmiin. Samalla luodaan sekä kotimaahan että kansainvälisille markkinoille uutta liiketoimintaa. Kotimaassa biotalousstrategian tavoitteena on nostaa biotalouden tuotos 60 000 miljardista eurosta 100 000 miljardiin euroon vuoteen 2025 mennessä ja samalla luoda 100 000 uutta työpaikkaa Suomeen. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014.)

Suomen biotalousstrategiassa todetaan että Suomen biotalouden kehittymisen kannalta on erityisen tärkeää saada nopeasti aikaan uutta yritystoimintaa ja uudistaa nykyistä toimintaa. Näin voimme vastata edelläkävijänä biotalouden kasvumahdollisuuksiin. Biotalousstrategian kasvu edistävät politiikkatoimet ja biotalouden kehittymiselle suotuisa toimintaympäristö ovat biotalouden kasvun tärkeimmät ajurit. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014.)

Paikallisuus on myös erikseen mainittu biotalousstrategiassa. Olennaisena osana vihreän talouden kasvua on alueellisia resurssivahvuuksia hyödyntävä paikallinen ruoan tuotanto. Paikallisesti hyödyntämällä erilaisia maatalouden ja teollisuuden sekä yhdyskunnan sivuvirtoja ravinteiden kierrätyksessä ja paikallisen bioenergian tuotannossa luodaan resurssi- viisasta lähiruokatuotantoa jonka avulla lisätään alueellista elinvoimai-

suutta työllisyyden ja tuotannon vahvistumisen kautta. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2014.)

Biotalousstrategian lisäksi myös kansallinen energia- ja ilmastostrategia vuoteen 2030 on asettanut tavoitteiksi mm. kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen, uusiutuvan energian ja liikenteen uusiutuvan energian käytön lisäämisen, energian hankinnan omavaraisuuden kasvattamisen sekä tuontiöljyn ja kivihiilen energiakäytöstä luopumisen. Biokaasun tuotantoa ja käyttöä tuetaan ja edistetään kaasukäyttöisten autojen ja työkalu- ja koneiden yleistymistä sekä maatalouden biomassojen biokaasupotentiaalin nykyistä parempaa hyödyntämistä. (Valtioneuvosto 2016.)

Edellä mainittujen lisäksi Juha Sipilän hallituksen strategisessa ohjelmassa ”Ratkaisujen Suomi” yhtenä strategisista tavoitteista on biotalous ja puhtaasti ratkaisut (Valtioneuvoston kanslia 2015). Ohjelman kärkihankkeessa ”Hiilettömään, puhtaaseen ja uusiutuvaan energiaan kustannustehokkaasti” esitetään hallituksen energia- ja ilmastolinjauksia, joita ovat mm. päästöttömän, uusiutuvan energian käytön lisääminen niin, että sen osuus 2020-luvulla nousee yli 50 prosenttiin ja omavaraisuus yli 55 prosenttiin (suurimpina mahdollisuuksina nestemäiset biopolttoaineet sekä biokaasun tuotanto) sekä biomassan kestävyyskriteerien varmistaminen sekä reilu taakanjako EU:ssa ja kansainvälisissä ilmastoneuvotteluissa. (Valtioneuvosto 2016.)

3.2 Uudenmaan maakuntaohjelma

Uudenmaan maakunnan maakuntavaltuusto hyväksyi joulukuussa 2017 tavoitteekseen että Uudenmaan maakunta on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tavoite hyväksyttiin osana Uusimaa-ohjelmaa, joka on Uudenmaan maakuntaohjelma vuosille 2018-2021. Uusimaa-ohjelma 2.0:lla on kolme strategista painopistettä: Hyvinvoiva ja osaava ihminen, Menestyvä ja vastuullinen bisnes sekä Ilmastoviisas ja monimuotoinen maakunta. (Uudenmaan liitto 2017, 5.).

Menestyvä ja vastuullinen bisnes-strategia on jaettu neljään painopisteeseen, joista yksi on liiketoiminnan synnyttäminen kiertotaloudesta. Tavoitteena on, että kiertotalous talousmallina yhdessä älykkään ja puhtaan teknologian ratkaisujen kanssa antaa mahdollisuuden sopeutua ja hyödyntää muutosta kohti öljynjälkeistä aikakautta ja globaalia kestävyyskriisiä. Tavoite sisältää myös biotalouden jonka kokonaisvaltaiset ratkaisut tuovat uusia liiketoimintamahdollisuuksia korvaten samalla fossiilitaloutta. Resurssiviisaus näkyy tavoitteessa resurssivirtojen tehokkaampana käyttönä ja tuotteiden elinkaariajattelussa. Nämä yhdessä palveluihin perustuvan liiketoiminnan kanssa hyödyntävät digitalisaatiota ja älykästä teknologiaa edistäen näin yksityistä ja julkista kulutusta ympäristölle kestäväällä tavalla. (Uudenmaan liitto 2017, 32.).

Myös maa- ja metsätalouden merkityksen ja luonnonvarojen järkevän käytön nähdään korostuvan jatkossa yhä enemmän. Maaseutualueiden merkitys on suuri ravinteiden ja raaka-aineiden kierrossa ja kiertotalouden vahvistamiseksi toimiva ja hyvä yhteistyö maanomistajien kanssa on erityisen merkityksellistä. (Uudenmaan liitto 2017, 33.).

Käytännössä tämän painopisteen konkreettisina toimina tunnistetaan ja toteutetaan resurssiviisaita ratkaisuja ja sellaisia kiertotalouden ja cleantechin aihioita jotka ovat taloudellisesti kannattavia, innovatiivisia ja joilla on potentiaali kasvaa kansainvälisesti skaalattavaan kokoon. Lisäksi kehitetään eri toimijoiden yhteistyönä uusia älykäästä ja ympäristöystävällistä teknologiaa edistäviä toimintatapoja. Suurten kiertotalouskeskittymien toimintaympäristöjen kehittämistä tuetaan samoin kuin kiertotalouden ja kestävän kehityksen käytön kehittymiseen tähtäävää elinkeinoelämän, kuntien ja tutkimussektorin yhteistyötä, verkottumista ja avointa tiedonvaihtoa. (Uudenmaan liitto 2017, 33.).

Ilmastoviisas ja monimuotoinen maakunta-strategian yhtenä painopisteenä on Hiilineutraali Uusimaa 2035. Uusimaa haluaa olla Suomen ensimmäinen hiilineutraali maakunta, ja tavoite asetettiin jo vuoteen 2035 alkuperäisen vuoden 2050 sijasta. Tämä tarkoittaa fossiilisista polttoaineista irtautumista lisäämällä uusiutuvaa, hajautettua energiaa, taasaamalla kulutusta ja energian varastointiin liittyvien innovaatioiden ja kokeilujen edistämistä. Myös maankäytön ja liikennejärjestelmien suunnittelun ja kaavoituksen avulla edistetään vähähiilistä ja kestävästi rakennettua ympäristöä. Yhdyskuntarakennetta eheyttämällä kannustetaan ihmisiä liikkumaan joukkoliikenteen avulla tai jalan. Elinkeinoelämälle ja kuljetussektorille siirretään vastuuta päästötavoitteiden saavuttamiseksi. Ihmisiä kannustetaan vastuullisiin valintoihin samoin kuin julkiset hankinnat. Julkisen sektorin tuella tehdään kokeiluja mm. ruokahävikin pienentämiseen, asumisen älykkyyden kehittämiseen, rakennusten energiatehokkuuteen ja järkevään ja sujuvaan liikkumiseen. (Uudenmaan liitto 2017, 39.).

Käytännön toimenpiteinä edellä mainitulle on esitetty mm. että alueelle laaditaan ensi tilassa hiilineutraali-tiekartta, jossa määritellään tarkemmin tavoite ja keinot sen saavuttamiseksi. Lisäksi muun muassa edistetään vähäpäästöisemmän ja uusiutuvan energian tuotantoa hukkalämpö-potentiaali huomioiden, mahdollistetaan aurinkoenergian käyttö, edistetään ja kehitetään joukko- ja raideliikenteen käyttöä, suunnataan julkisia hankintoja vastuullisiin valintoihin sekä tuetaan ympäristötietoisuutta- ja vastuullisuutta edistäviä aloitteita aina varhaiskasvatuksesta lähtien ja tuetaan kuntien, tutkimus- ja kehittäislaitosten sekä yritysten yhteistyötä asumisalueiden, liiketilojen ja työympäristöjen kehittämiseksi moderneiksi ja toimiviksi kokonaisuuksiksi kestävän kehityksen hengessä. (Uudenmaan liitto 2017, 42.).

Uusimaa 2.0 huomioi myös vesistöjen tilan parantamisen sekä luonnon monimuotoisuuden ja arvon niin elinkeinoelämän kuin myös virkistys- ja hyvinvointinäkökulmasta. (Uudenmaan liitto 2017, 45.).

3.3 Lapinjärven kunta ja kuntastrategia

Lapinjärvi on alle 2800 asukkaan kunta joka sijaitsee Etelä-Suomen läänissä, itäisellä Uudellamaalla. Lapinjärvi on pinta-alaltaan 330 km² ja kunnan taajama-aste on 29,2 %. Kunta on kaksikielinen kunta jossa ruotsinkielisten osuus väestöstä on noin 31 %. Yli puolet asukkaista saa toimeentulonsa palvelualalta (52,9 %). Alkutuotannon työpaikkojen osuus on 27,2 %. (Tilastokeskus 2017).



Kuva 1. Lapinjärvi sijaitsee noin tunnin ajomatkan päässä Helsingistä (Lapinjärven kunta, 2018).

Kunnassa on huomattava määrä maa- ja metsätaloutta ja siihen liittyvää sivuyrittäjyyttä. Maatalous- ja puutarhayritysten lukumäärä Lapinjärvellä vuonna 2017 oli 142. Vuonna 2017 Lapinjärvellä tuotettiin 8,92 miljoonaa litraa maitoa 3,56 miljoonaa kiloa sianlihaa ja 0,2 miljoonaa kiloa naudanlihaa. (Luonnonvarakeskus 2018).

Lapinjärven kuntastrategia päivitettiin vuonna 2016 (Lapinjärven kunta, 2016). Tällöin strategian yhdeksi suuntaviivaksi asetettiin biotalouden kehittäminen. Tavoitteeksi asetettiin myös että kunnassa käytetään lähipalveluita, lähityötä ja lähiruokaa.

Lapinjärvellä on pitkät perinteet bioenergian käytössä. Jo vuonna 1994 ensimmäinen koulu siirtyi hakelämmön käyttäjäksi. Merkittävä linjapäätös bioenergian käytössä tehtiin Lapinjärven kunnanvaltuustossa vuonna 2008. Tällöin linjattiin että vuoteen 2015 mennessä kunnan omien kiinteistöjen lämmittämisessä käytetään 85 prosenttia uusiutuvaa energiaa ja vuoteen 2020 luovutaan kokonaan lämmitysöljyn käytöstä. Näillä päätöksillä haluttiin kasvattaa kunnan energiaomavaraisuutta sekä hallita ja alentaa kunnan energiakustannuksia mikä toteutuneilla investoinneilla on toteutunut.

Kunnan ensimmäinen oma hakelämpölaitos rakennettiin vuonna 2009 (Silmäri, 2009). Kunnalla on yhteensä kolme hakelämpölaitosta ja tämän lisäksi kunnassa on useita yksittäisten yritysten tai talouksien hakelämpölaitoksia. Laitosten ylläpidosta ja hakkeen toimittamisesta huolehtii Lapinjärven energiaosuuskunta. Myös aurinkolämmön osalta on ollut kokeiluja (Vuorio, 2011). Kunnan alueella on myös testattu biokaasun tuotantoa sikatilalla (Runsten, 2016).

Kunnassa on myös elintarvikealan yritystoimintaa, mm. meijeri, leipomo sekä kala-, säilyke- ja puutarhataloutta.

3.4 Resurssiviisas Lapinjärvi-hanke

Resurssiviisas Lapinjärvi-hanke on alueellinen tiedonkeruu- ja aktivointihanke Lapinjärven ja lähialueen yrityksissä joka toteutetaan vuoden 2018 aikana. Hankkeen rahoittajana toimii ELY-keskus (ELY-keskus, 2018). Kunnan oma rahoitusosuus on 10 % kokonaiskustannuksista. Hankkeesta vastaa Lapinjärven kunta. Tavoitteena on auttaa yrityksiä ja yhteisöjä hyödyntämään biokiertoalouden liiketoiminta-arvoa omaa toimintaansa parhaiten tukevalla tavalla. Toiminnan pääpaino on aktivoinnissa ja toimijoiden välisen yhteistyön ja verkostojen kehittämisessä sekä alueellisessa ja valtakunnallisessa viestinnässä. Hanke toteutetaan Lapinjärven ja itäisen Uudenmaan alueella mutta tavoitteena on, että tulokset ovat valtakunnallisesti hyödynnettävissä. Hanke etsii ja tuottaa tietoa hyvistä toimintamalleista biotalouden yritystoiminnan vahvistamiseksi ja tuo biotalouden liiketuotantomahdollisuuksia esille myös uusille yrittäjille.

Hankkeen yhteistyökumppaneiksi haluttiin tahoja joilla on halu kehittää alueellista biotaloutta. Mukaan valikoitui Suomen Metsäkeskus, Baltic Sea Action Group, Motiva ja Luonnonvarakeskus LUKE. Lisäksi jo hankkeen valmisteluvaiheessa hankkeeseen sitoutui toimialan edelläkävijäyrityksiä, mm. paikallinen leipomo, puutarha, viljelijäosuuskunta sekä hyönteisälä Entocube oy.

Hankehakemuksessa hankkeen tavoitteina on mm. biotalouden kokonaisvaltainen tarkastelu kunnassa, kehittämismahdollisuuksien löytäminen ja lopulta jalkauttaminen, yritysten tarpeiden selvittäminen ja yhteistyöedellytysten luominen, yritysten aktivointi, uusien biotalouden markkinoiden etsiminen, kartoitus julkisen sektorin mahdollisuuksista tukea paikallista biotaloustoimintaa ja yritysten keskinäisen ja kunnan kanssa tapahtuvan yhteistyön vahvistaminen. Tavoitteena on luoda paikallisesti myönteinen asenneilmapiiri biotaloutta kohtaan sekä luoda pohja ekosysteemille jossa energiatehokkuus, biomassan käyttö ja ravinteiden kierrätys ovat toiminnan kulmakiviä. (ELY-keskus 2018).

Hanke toteutetaan viiden eri teeman alla joita ovat:

- kilpailukykyinen toimintaympäristö

- ravinteiden kierrätys
- biomassojen käytettävyys ja kestävyys
- energiatehokkuus ja biokaasutuotanto
- Lapinjärvestä biotalouskunta

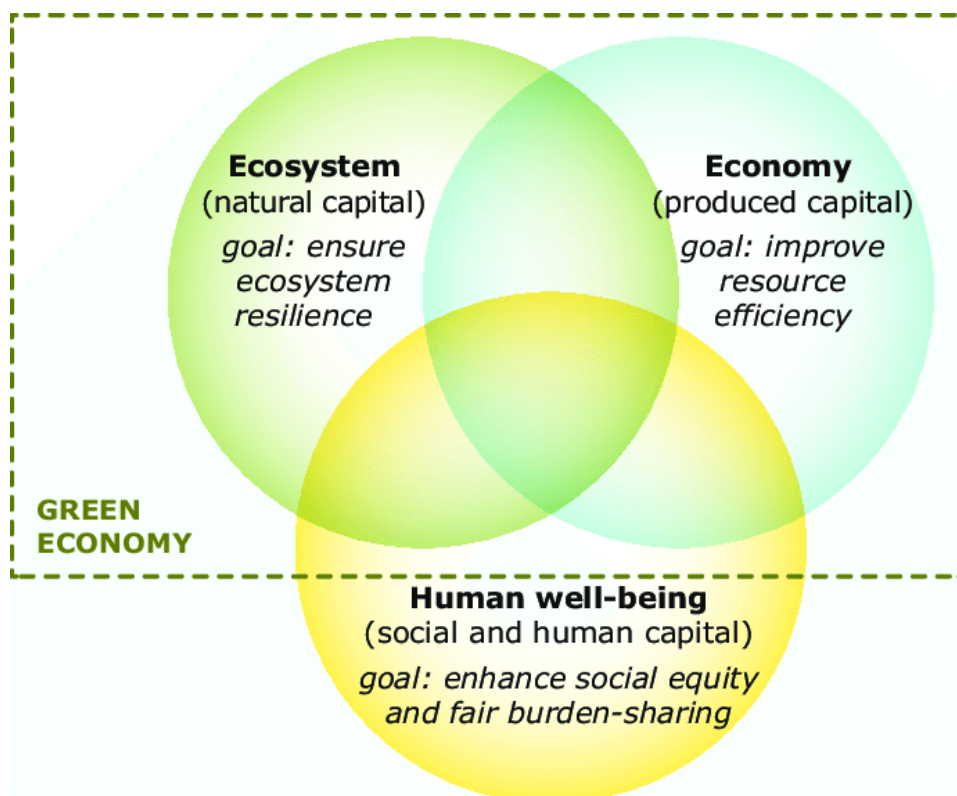
Kilpailukykyinen toimintaympäristö-teeman alla selvitetään mm. yhteistyön mahdollisuudet ja hyödyt, edellytykset yritysten kasvulle ja uudelle yritystoiminnalle, näiden synergiaedut sekä digitalisaation ja älykkään biotalouden mahdollisuudet. Ravinteiden kierrätys-teemassa tarkastellaan mm. miten hankkeen ekosysteemissä syntyvien ravinteiden kierrätys tehdään yritystoimintaa tukevalla tavalla, vesiensuojelun näkökulmasta sekä kierrätyslannoitteiden mahdollisuuksien kannalta. Pohditaan myös ekologisia toimia tuloksenteijänä yrityksissä. Omana teemanaan selvitetään biomassojen käytettävyys ja kestävyys mukaan lukien sekä maa- ja metsätaloudesta että elintarviketaloudesta syntyvät biomassat kuin myös jätteet. Huomioidaan myös alueen proteiiniomavaraisuus sekä kuluttajakaskeinen ruoantuotanto. Yhtenä teemana pohditaan energiatehokkuutta eri näkökulmista sekä biokaasutuotannon mahdollisuuksia. Teema Lapinjärvestä biotalouskunta käsittää mm. kunnan mahdollisuudet huomioida biotaloustoiminnan kehittäminen esimerkiksi kaavoituksessa. Lisäksi pohditaan, mitä resurssiviisaus tarkoittaa kuntatasolla, minkälaista on ekologisesti kestävä rakentaminen ja mitkä ovat työllisyyden parantamisen mahdollisuudet biotaloudessa. Kehitetään osaamista ja asenneilmapiiriä ja luodaan Lapinjärven biokiertotalouskeskus asiantuntijuuden ja kamiseen.

Hankkeen tavoitteena on siis vaikuttaa paikallisten yritysten kehittymiseen ja kasvuun ja esimerkkiyritysten kautta luoda arvokasta tietoa eri toimialojen yrityksille ja asiantuntijoille. Muita saavutettavia hyötyjä on myös kunnan imagon paraneminen, verotulojen jääminen paikkakunnalle, bioenergiaosaamisen kehittyminen ja palvelujen sekä työpaikkojen lisääntyminen. Mahdollisesti esimerkin voimalla pystytään myös kunnan alueella lisäämään yksityisen sektorin kiinnostusta siirtyä käyttämään uusiutuvaa energiaa.

4 RESURSSIVIISAUS JA KIERTOTALOUS BIOTALOUDESSA

Luonnonvarojen kestävä käyttö edellyttää vihreää taloutta. Vihreällä taloudella tarkoitetaan toimintatapoja ja innovaatiota, jotka mahdollistavat resurssien tehokkaan käytön yhteiskunnassa ihmisten hyvinvointia parantavalla sekä ekosysteemien kestävyttä ylläpitävällä tavalla. Päästäksemme tähän meidän tulee huolehtia ekosysteemimme kestävydestä ja parantaa resurssitehokkuuttamme. (Euroopan ympäristökeskus 2012).

Resurssitehokkuudella tarkoitetaan että kaikkia resursseja käytetään kestäväällä tavalla mahdollisimman vähäisin ympäristövaikutuksin. Resurssilla tarkoitetaan niin materiaaleja kuin myös energiaa, vettä, ilmaa, maata ja maaperää. Käytännössä resurssitehokkuus tarkoittaa materiaalien ja energian käytön tehostamista sekä mahdollisimman tehokkaan tuotteiden ja niistä syntyvien jätteiden kierrätyksen ja uudelleen käytön. (Euroopan ympäristökeskus 2012)



Kuva 2. Vihreän talouden määrittelmä ja tavoitteet kestävän kehityksen kontekstissa (Euroopan ympäristökeskus 2012).

Resurssiviisaus on resurssitehokkuutta kokonaisvaltaisempi määrittelmä. Resurssiviisaudessa ajatellaan resurssien kulutusta absoluuttisesti koko yhteiskunnan tasolla huomioiden myös ihmisten hyvinvoinnin resurssitehokkuuden lisäksi, osioptimointia välttäen. Resurssiviisaus on siis kykyä käyttää erilaisia resursseja kuten luonnonvaroja, raaka-aineita, tuotteita

ja palveluita, tiloja, aikaa ja osaamista harkiten hyvinvointia ja kestävästä kehitystä edistävällä tavalla. (Jyväskylä n.d.).

Viime vuosikymmenet ovat olleet runsaiden ja halpojen resurssien aikakautta. 1900-luvulla fossiilisten polttoaineiden käyttö lisääntyi maailmassa 12-kertaiseksi ja raaka-ainevarojen hyödyntäminen 34-kertaiseksi. Tänä päivänä EU:ssa käytetään 16 tonnia materiaaleja henkilöä kohti vuodessa, josta kuusi tonnia päätyy jätteeksi. Tästä puolet päätyy kaatopaikalle. On kuitenkin selvää, että em. kaltainen resurssien käyttö ei voi jatkua. Luonnonvarojen hupeneminen, väestönkasvu ja ilmastonmuutos pakottavat yhteiskunnat ympäri maailmaa muuttumaan tehokkaammiksi ja vähäpäästöisemmiksi (Sitra 2015). Resurssien niukkuudesta ja hintojen epävakaudesta on tulossa talouteen haitallisesti vaikuttava ongelma kun välttämättömien raaka-aineiden kuten metallien ja mineraalien hinnat nousevat. Myös energian hinta nousee. Lisäksi vesi, puu, viljava maa, puhdas ilma, kalakannat, biomassa, luonnon monimuotoisuus ja ilmastojärjestelmän vakaus ovat paineen alaisena. (Euroopan komissio 2011, 2.)

Ruoan, rehujen ja kuitujen kysynnän ennustetaan kasvavan jopa 70 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Siihen mennessä näiden resurssien tuotamisessa tarvittavista maailman tärkeimmistä ekosysteemeistä 60 prosenttia on jo rappeutunut tai niitä käytetään kestäättömällä tavalla. Vuoteen 2050 mennessä tarvitsemme yli kahta maapalloa vastaavat resurssit, mikäli jatkamme resurssien käyttöä nykyisellä tavalla. (Euroopan komissio 2011, 2.)

Selvää siis on, että resurssien käyttöä tulee tehostaa. Samalla kuitenkin on panostettava taloudelliseen kasvuun työpaikkojen ja kansalaisten hyvinvoinnin turvaamiseksi. Kasvun on kuitenkin oltava kestävässä tulevaisuuden johtavaa. Jotta näihin muutoksiin voitaisiin vastata ja muuttaa ne mahdollisuuksiksi, talouden on muututtava perusteellisesti yhden sukupolven aikana, erityisesti energia- teollisuus- maatalous- ja kalastusaloilla sekä liikennejärjestelmissä. (Euroopan komissio 2011, 2.)

Resurssien tehokas käyttö on useimmiten myös liiketoiminnan kannalta järkevää, ja useat dynaamiset yritykset ovatkin jo havainneet resurssitehokkuuden tuomat edut kuten kilpailukyvyn ja kannattavuuden parantuminen. Resurssitehokkuus voi edistää työllisyyttä ja ennen kaikkea sillä varmistetaan kestävä elpyminen talouskriisistä. (Euroopan komissio 2011, 2.)

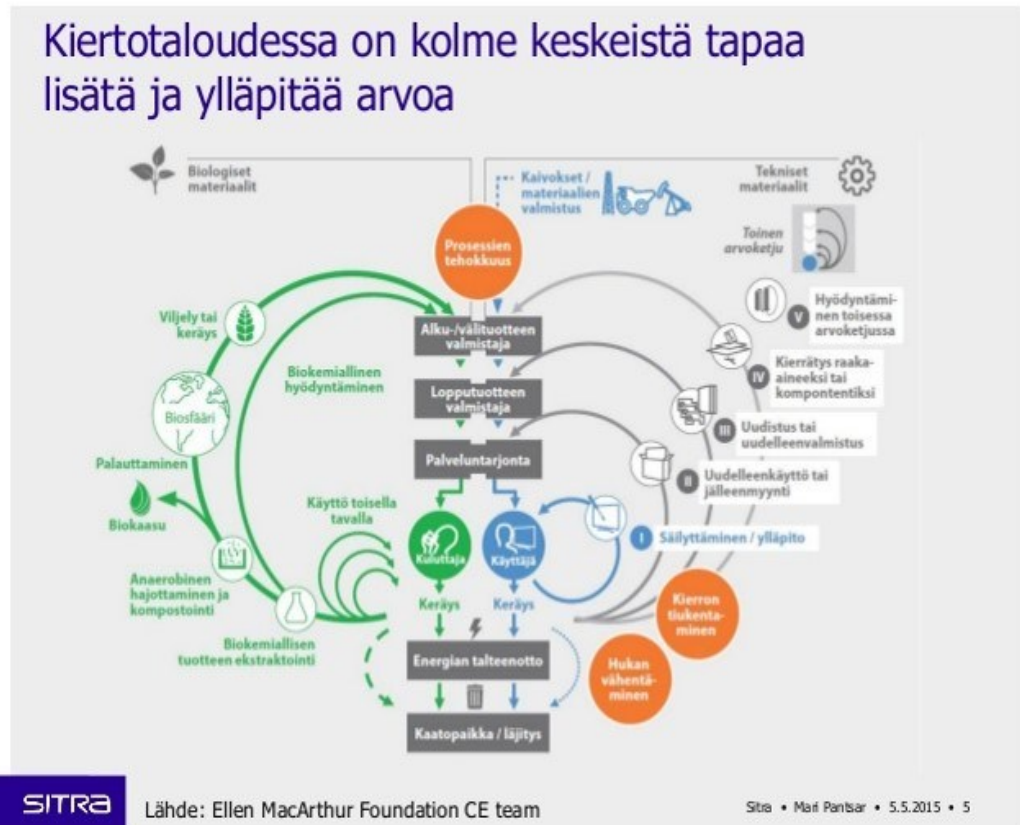
Kuntatasolla resurssiviisaus tarkoittaa sitä, että alueen asukkaat elävät ekologisesti kestävässä elämässä ja ovat mukana kehittämässä asuinkuntansa resurssiviisaita toimintatapoja. Käytännössä tämä näkyy parhaiten yrityksissä ja niiden välisissä synergioissa, joiden avulla yritykset kasvattavat kilpailukykyään. Resurssiviisaudella parannetaan energiatehokkuutta, vähennetään päästöjä, tehostetaan kiertotaloutta, kasvatetaan omavaraisuutta ja kohennetaan näin paikallistaloutta. (Jyväskylä n.d.).

Resurssiviisaus yhdistää ympäristön ja ihmisten hyvinvoinnin ja kääntää globaalit haasteet mahdollisuuksiksi. Asukkaiden hyvinvointia lisätään samalla kun vähennetään päästöjä ja luonnonvarojen kulutusta. Nimenomaan alueelliseen resurssiviisauteen panostaminen lisää ekologista kestävyttä ja samalla hyödyt näkyvät taloudellisen ja sosiaalisen hyvinvoinnin kasvuna. (Jyväskylä n.d.).

Sitra on ollut kehittämässä resurssiviisautta kunnissa ja antaa alueiden kehityksen arvioinnille neljä indikaattoria, joilla resurssiviisautta voidaan arvioida. Nämä ovat hiilijalanjälki, ekologinen jalanjälki, materiaalihäviöt ja asukkaiden koettu hyvinvointi. Käytännössä tämä tarkoittaa mm. sitä, että kunnissa pienennetään hiilijalanjälkeä tuottamalla tarvittava energia uusiutuvien luonnonvarojen, käyttämällä liikenteessä uusiutuvia biopolttoaineita sekä minimoimalla ruoantuotannon päästöt. Tulevaisuudessa kunta ei tuota jätettä, vaan jonkun jäte on toisen raaka-aine. Alueen yritykset toimivat symbioosissa niin, että sivuvirrat kyetään hyödyntämään tehokkaasti. Näin materiaalit kiertävät ja energiaa säästyy. Ekologista jalanjälkeä mittaamalla ja seuraamalla huomioidaan sekä päästöjen väheneminen että luonnonvarojen käyttö. (Sitra 2014.)

Resurssiviisaus ei kuitenkaan yksinään ole vastaus tulevaisuuden haasteisiin sillä myös uusiutuvia resursseja on olemassa vain rajallisesti. Tästä syystä on kehitettävä uusia ajattelumalleja ja toimintatapoja ja niiden kautta täysin uudenlaista elinkeinotoimintaa. (Immonen, 2017).

Kestävän biotalouden tuleekin pohjautua kiertotalouteen (Kuva 2.), jolla tarkoitetaan talousmallia jossa tuotteet ja niiden materiaalit sekä komponentit pidetään käytössä mahdollisimman pitkään. Kiertotalouden peruseräiteisiin kuuluu tuotteiden suunnittelu alusta alkaen niin, että ne ovat korkeimmalla käyttöasteella käytössä mahdollisimman pitkään jonka jälkeen ne muuntuvat seuraavalle käyttöasteelle käytettäväksi. Ne ovat helppoja korjata ja pitää pitkään käyttökuntoisina esimerkiksi yksittäisiä osia vaihtamalla. Materiaalilla voi samassa kierrossa olla monta erilaista käyttötarkoitusta tai -muotoa. (Immonen, 2017).



Kuva 3. Kolme keskeistä tapaa lisätä ja ylläpitää materiaalien arvoa (Ellen MacArthur Foundationin kuvaa mukailen Sitra, 2018).

Maatalouden ja koko ruokaketjun ravinnekierron kehittäminen on kierto-talouden ytimessä, sillä viljelyssä välttämättömiä ravinteita kuten fosforia käytetään kestävämmällä tavalla. Kaivannaisravinnevarannot (mm. fosfori) ovat luonnossa uusiutumaton luonnonvara, ja matkalla alkutuotannosta kuluttajan lautaselle esimerkiksi fosforista hukataan jopa 75–80 %. Ravinteita tuodaan osittain maatalousekosysteemin ravinnekierron ulkopuolelta (keinolannoitteet, rehun tuonti), mikä lisää ympäristön ravinnekuormitusta. Onkin tärkeää, että koko ruokaketjussa syntyvien sivuvirtojen käsittelyä ja hyödyntämistä tehostetaan niin että erityisesti typpi ja fosfori saadaan tarkemmin palautettua takaisin ravinnekiertoon. (Sitra, 2018).

5 BIOTALOUSHANKKEET JA RESURSSIVIISAUS MUUALLA SUOMESSA

Seuraavassa esitellään tämän tutkimuksen kannalta tärkeimmät biotalouden kuntatason sekä maatilatason yhteistyö- kehittämis- ja selvittämisshankkeet sekä muutama merkittävä biotalouden kehitystyötä tehnyt julkisuudessa esiintynyt yksityinen yritys.

5.1 Kunnalliset hankkeet Fisun, RANKU ja HINKU

Kuntatasolla yksi edistyksellisimmistä edelläkävijöistä on Fisun-verkosto (Finnish Sustainable Communities), joka tavoittelee hiilineutraalisuutta, jätteenhäviöttä ja globaalisti kestävästä kulutuksesta kunnissa vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteita kuvataan kolmen indikaattorin avulla joita ovat kasvihuonepäästöt asukasta kohden, materiaalihäviöt sekä ekologinen jalanjälki asukasta kohden. Verkostoon kuuluvassa kunnassa rakennetaan yhteinen visio ja tavoitteiden saavuttamiseen ohjaava tiekartta kunnan, yritysten ja muiden paikallisten toimijoiden kesken. Näiden avulla tunnistetaan uusia yhteistoimintamahdollisuuksia joiden tarkoituksena on vahvistaa kunta- ja aluetaloutta, luoda työpaikkoja ja edistää kestävästä hyvinvointia. Fisun kuuluu tällä hetkellä yksitoista kuntaa (Kuva 4) ja sitä koordinoi Suomen Ympäristökeskus SYKE ja Motiva. (Syke & Motiva 2018.)



Kuva 4. Fisun-verkostoon kuuluvissa kunnissa tavoitellaan hiilineutraalisuutta, jätteenhäviöttä sekä kestävästä kulutuksesta. (Syke & Motiva 2018.)

Fisu-prosessissa tehdään kattava nykytilan kartoitus sisältäen olemassa olevien toimenpiteiden kartoituksen ja indikaattorien laskentaan tarvittavien tietojen keräämisen. Tässä vaiheessa suositellaan tehtäväksi ainakin uusiutuvan energian kuntakatselmointi Motivan ja työ- ja elinkeinoministeriön pätevoittämän energiakatselmoijan toimesta. Seuraavassa vaiheessa luodaan kunnalle tiekartta. Toimeenpanovaiheessa viedään tavoitteet ja toimenpiteet osaksi talousarviota ja toiminnan suunnittelua, laaditaan työkirja ja nimetään ja sitoudutaan kärkihankkeisiin. Viimeisessä vaiheessa seurataan ja raportoidaan prosessin etenemistä. (Syke 2016.)

Suomen ympäristökeskus SYKE on käynnistänyt vuonna 2008 Kohti hiilineutraalia kuntaa-hankkeen (HINKU) jossa kunnat (Kuva 5) yhteistyössä yritysten, asiantuntijoiden ja asukkaiden kanssa ideoivat ja toteuttavat yhdessä ratkaisuja joilla pyritään hillitsemään kasvihuonepäästöjä. HINKU-kuntien tavoitteena on vähentää päästöjä vuoden 2007 tasosta 80 prosenttia vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi kunnissa parannetaan energiatehokkuutta ja lisätään uusiutuvan energian käyttöä. Lisäksi päätöksenteossa vaikutetaan maankäytön, energiatuotannon ja liikenteen päästöihin. Yritykset ja asukkaat pyritään osallistamaan työhön. Tavoitteena onkin parantaa paikallista hyvinvointia lisäämällä energiaomavaraisuutta, luomalla uusia liiketoimintamalleja ja tuomalla kustannussäästöjä. Kuntien tueksi on luotu HINKU-foorumi jossa kootaan yhteen kunnat ja tarjotaan jäsenille verkostoitumismahdollisuuksia, tukea toimenpiteisiin ja päästölaskentaan sekä viestinnällisiä yhteistyömahdollisuuksia. (SYKE 2008).

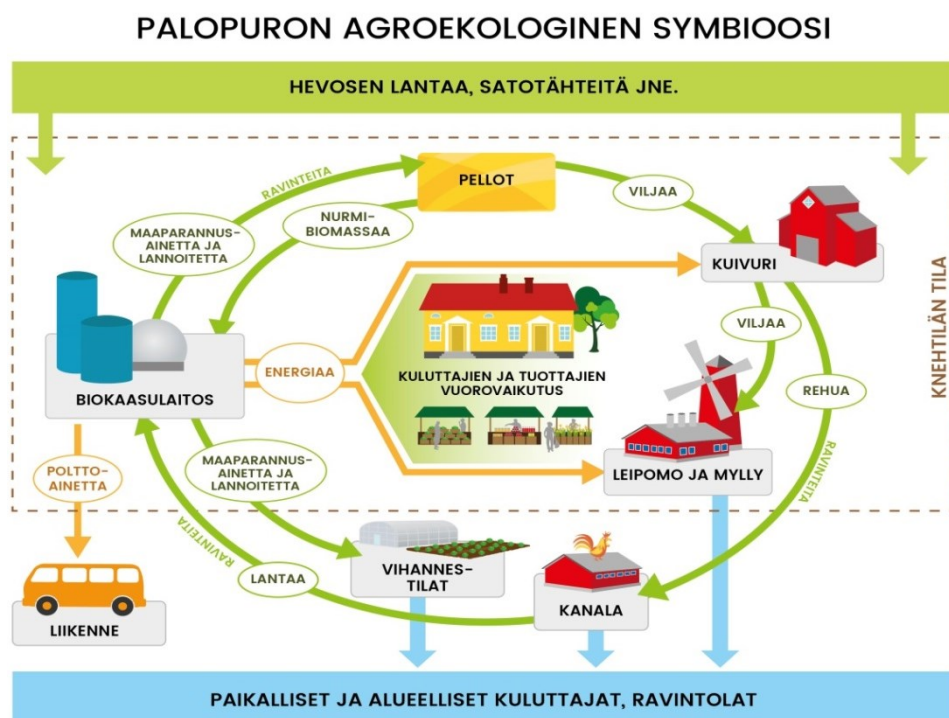


Kuva 5. Kohti hiilineutraalia kuntaa eli HINKU-hankkeeseen vuoteen 2018 mennessä sitoutuneet kunnat. (SYKE, 2018).

Varsinais-Suomen ELY-keskuksessa on toteutettu Ravinneneutraali kunta RANKU-hanke, jonka visio on tulevaisuuden kunta tai muu yhtenäinen alue, jossa orgaaniset ravinteet hyödynnetään mahdollisimman lähellä syntypaikkaansa. Ajatuksena on, että alkutuotannon, jalostuksen, kaupan, kuluttajien ja jätehuollon sekä jatkokäytön välisten verkostojen tiivis yhteistyö toimii lähtökohtana kunnan ravinneneutraaliudelle. Toimijoiden välillä yhden toimijan tarpeeton jätte voi olla toisen toimijan hyödyllinen raaka-aine. RANKU-hankkeen pilottikuntina toimivat Pori, Nakkila, Taivasalo, Mynämäki, Vehmaa ja TURKU. (Tikander 2015.)

5.2 Palopuron agroekologinen symbioosi-hanke

Hyvinkään Palopurossa on toteutettu vuosina 2015-2017 Helsingin yliopiston maataloustieteiden laitoksen, Luonnonvarakeskuksen ja paikallisten yrittäjien ja laitetoimittajien yhteishanke Palopuron agroekologinen symbioosi. Hankkeen tavoitteena oli kehittää alueelle ravinne- ja energiaomavarainen tuotantomalli, joka on valtakunnallisesti monistettavissa. (Koppelmäki 2015). Tavoitteena oli tuottaa paikalliseksi määrittyvää ruokaa jonka tuotannossa kierrätetään ravinteita, saadaan energiaa maatilan sivuvirroista ja parannetaan toiminnan kannattavuutta (Helenius, Koppelmäki & Virkkunen 2017).



Kuva 6. Knehtilän tilan biomassojen kiertokulku kuluttajille ja energiaksi (Koppelmäki 2015).

Agroekologialla tarkoitetaan eri yhteyksissä joko maatalouden ja ruokajärjestelmien kestävyttä tutkivaa tieteenalaa, maataloutta ja ruokajärjestelmiä uudistavaa yhteiskunnallista liikettä, maatalous- ja ruokapolitiikkaa tai tuotantotapaa, joka nojaa ekologiin menetelmiin. Palopuron agroekologinen symbioosi-hankkeessa on sisältöjä kaikista näistä tulkinnoista. Ekologisen symbioosin taustalla on luonnon ekosysteemien toimintaan perustuva teollisen ekologian käsite, jonka ajatuksena on että olakseen ympäristön ja luonnonvarojen käytön kannalta kestävä, on teollisen järjestelmän kierrätettävä materiaalit mahdollisimman suljetussa kierrossa ja käytettävä kaikki energia mahdollisimman tehokkaasti. Teollisen ekologian periaattein toimivassa kokonaisuudessa yhden toimijan jäte on toisen raaka-aine ja yhden toimijan hukkalämpö on toisen toimijan energianlähde. (Helenius ym. 2017).

Agroekologisen symbioosin tuotantomallin kehittämiseen ja toteuttamiseen osallistui useita paikallisia yrityksiä, joilla on yhteinen tahtotila tuottaa lähiruokaa sekä kierrättää orgaanisia sivuvirtoja ravinteiksi ja bioenergian raaka-aineeksi. Symbioosin keskuksena toimi Knehtilän luomukasvinviljelytila. Lisäksi hankkeessa toimivia yrityksiä on luomuvihanneksia ja – marjoja tuottavat lähialueen tilat sekä alueella toimiva luomukanala. Alueelle on suunnitteilla myös mylly ja luomuleipomo. (Koppelmäki 2015).

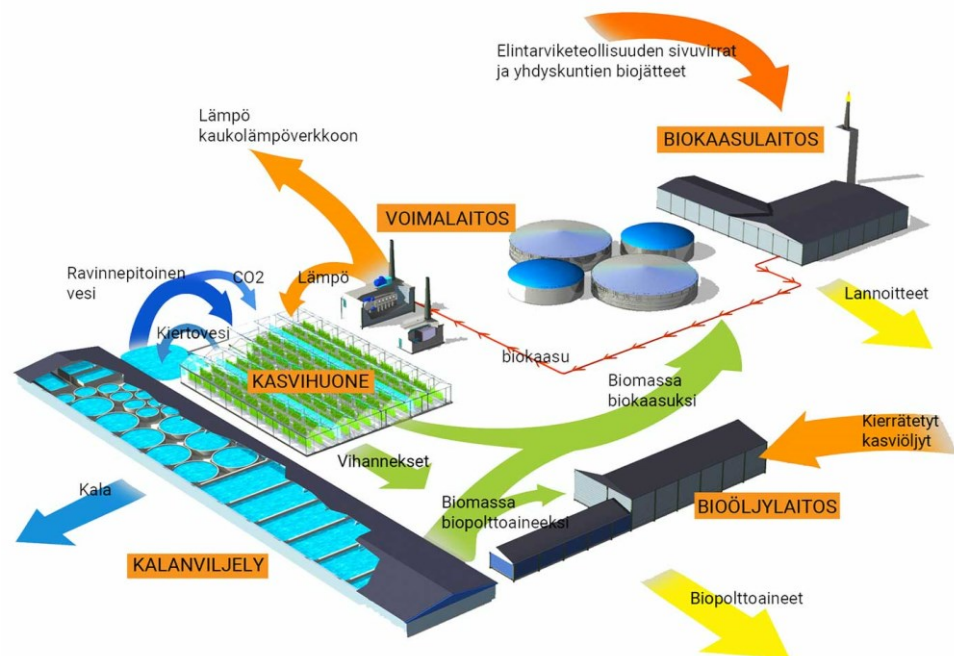
Symbioosissa pelloilla kasvava vilja tullaan tulevaisuudessa jauhamaan tilan omassa myllyssä jauhoksi, joka jalostetaan leiväksi tilalle siirtyvässä Samsaran luomuleipomossa. Viljan kuivaukseen, jauhamiseen ja leivinuuneihin käytetään paikallista biokaasua jota saadaan jalostamalla viljelykierrossa viljeltävien viherlannoitusnurmien biomassa yhdessä hevosen- ja kananlannan kanssa biokaasuksi paikallisessa biokaasulaitoksessa. Ylimääräinen biokaasu jalostetaan liikennepolttoaineeksi autoille ja maatalan työkoneille. Biokaasutuksen mädätysjäännös hyödynnetään maanparannusaineena ja lannoitteena alueen pelloilla. (Koppelmäki 2015).

5.3 Sybimar

Uudessakaupungissa sijaitseva Sybimar Oy on kehittänyt alkujaan kalatalouden sivuvirtojen hyödyntämisen pohjalta suljetun kierron konseptia, jossa tuotannossa syntyvät jätteet, hukkaenergia, lämpö, ravinteet ja hiilidioksidi hyödynnetään ja kierrätetään takaisin energian- ja elintarvikkeiden tuotantoon. Konseptin tavoitteena on tehdä koko tuotantoketjusta mahdollisimman hiilineutraali. (Sybimar 2017).

Konsepti perustuu mahdollisimman pitkälle vietyyn kierrätykseen. Yhdistämällä ruoan- ja bioenergian tuotanto saadaan monia hyötyjä. Sybimarilla tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että voimalaitoksesta tulevat hiilidioksidipäästöt ohjataan kasvihuoneeseen jolloin hiilidioksidi saadaan talteen ja samalla kiihdytetään biomassan kasvua. Voimalaitoksen lämmöntuotanto hyödynnetään kalanviljelylaitoksessa veden lämmitykseen ja ka-

lanviljelylaitoksen ravinnepitoiset vedet hyödynnetään edelleen kasvihuoneen lannoituksessa. Kasvihuoneelta ja kalanviljelystä syntyvä biojäte hyödynnetään biokaasun ja biopolttoaineen raaka-aineena. Syntyneestä biokaasusta ja biopolttoaineesta taas tuotetaan lämpöenergiaa ja sähköä tuotantolaitosten tarpeisiin. (Sybimar 2017).



Kuva 7. Sybimar suljetun kierron konsepti (Sybimar 2017).

5.4 Juvan Bioson Oy

Juvan Bioson Oy pyörittää tällä hetkellä kapasiteetiltaan Suomen suurinta maatilakokoluokan biokaasulaitosta joka tuottaa sähköä ja lämpöenergiaa lähialueen eloperäisistä jätteistä. Sähköä myydään naapurissa sijaitsevalle Turakkalan puutarhalle noin 1 400 megawattituntia vuodessa, ja lämpöenergiaa noin 2000 megawattituntia vuodessa. (Himänen, Mäkinen, Rimhanen n.d.).

Laitos sijaitsee karjantuotantoon keskittyneellä alueella Etelä-Savossa. Osakeyhtiöön kuuluu 22 osakasta joiden tiloilta toimitetaan karjan- ja kananlantaa biokaasulaitokselle syötteenä. Yhteislaitoksen toimivuus edellyttää mm. toimivaa logistiikkaa, josta vastaa ulkopuolinen yrittäjä. Lanan lisäksi laitos vastaanottaa kolmesti viikossa porttimaksullista vihanneksiä sekä rasvanerotuskaivojen lietteitä joitakin kertoja kuukaudessa. (Juvan Bioson 2015).

Juvan Bioson Oy perustettiin halusta tuottaa kotimaista uusiutuvaa energiaa paikallisesti. Tuotanto edistää kestävästä ravinteiden kierrätyksestä ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Prosessissa mekaanisen esikäsittelyn jälkeen eloperäinen aine mädätetään anaerobisella mikrobiologisella

prosessilla. Ekoperäistä ainesta prosessoimalla ravinteet saadaan kasveille käyttökelpoisempaan muotoon, esimerkiksi liukoisen typen pitoisuus on käsittelyjäännöksessä korkeampi kuin raakalannassa. Lannoitteesta tulee myös tasalaatuisempaa. Käsittelyjäännös hyödynnetään pelloilla rehuntuotannossa. (Himanen ym. n.d.)

5.5 Qvidja gård

Qvidja on Paraisilla sijaitseva kokeilutila jossa kaikki toiminta tähtää hiiltä sitovaan, Itämeri-ystävälliseen ja ravinteita kierrättävään ruoantuotantoon luonnon monimuotoisuutta kunnioittaen. Tilalla on hevosia, ylänmaankarjaa ja lampaita. Tilan pelloilla pyritään hiiltä sitovaan, biologiseen viljelyyn jossa tuotantopanokset ovat mahdollisimman pitkälle uusiutuvia ja torjunta-aineiden käyttö on minimoitu. Maan rakennetta pidetään yllä nurmiviljelyllä joka käytetään eläinten rehuksi ja biokaasun raaka-aineeksi. Viljelyssä on myös viljakasveja, jossa käytetään kotoperäisiä lajeja. Maan rakenteesta ja kasvukunnosta huolehditaan typensitajakasvein, kasvinvuorotuksella ja kasvipeitteisyydellä. Tilalla on myös huomattava määrä metsää jota hoidetaan jatkuvan kasvatuksen periaattein. (Qvidja gård n.d.).

Qvidjan bioenergialaitoskokonaisuus muodostuu neljästä laitoksesta: hakelämpölaitos, biokaasulaitos, puukaasulaitos sekä biometanointilaitos. Hakelämpölaitos tuottaa lämpöä jolla lämmitetään mm. biometanointilaitosta, jossa tuotetaan Qvidjan päätuotetta, biometaania. Uudenlaisissa reaktoreissa vuosituhansia suolla metaania valmistaneet mikrobit muuttavat hiilidioksidia ja vetyä metaaniksi, jota voidaan käyttää liikennepolttoaineena. (Qvidja gård n.d.).

Puukaasulaitoksessa syntyvästä häkäkaasusta saadaan vetyä biometanointilaitoksen reaktoreihin. Qvidjassa syntyvä eläinten lanta ja muut sivuvirrat hyödynnetään biokaasulaitoksessa tuotettavana energiana ja lannoitteena. Lisäksi biokaasulaitokseen vastaanotetaan tilan ulkopuolisia sivutuotevirtoja, esimerkiksi kalanperkuujätteitä. Biokaasun hiilidioksidi toimii myös metaanin valmistamisen raaka-aineena. (Qvidja gård n.d.).

6 KÄYTETTÄVISSÄ OLEVAT BIOTALOUDEN SIVUVIRRAT

6.1 Maatalous

6.1.1 Karjatalous

Kotieläintuotannossa syntyy merkittäviä määriä kuivalantaa sekä lietelantaa. Eläintilat hyödyntävät suurimman osan lannasta orgaanisena lannoitteena sellaisenaan. Lannalla on hyvä biokaasupotentiaali mutta toistaiseksi lantaa ei alueella hyödynnetä energiaksi.

Nautatiloilla tuotetaan nurmirehua karjan karkearehuksi. Nautatilat mitoittavat nurmirehualansa yleensä niin, että heikkonakin satovuonna nurmirehua saadaan riittävästi. Hyvinä satovuosina nurmea olisi mahdollista tuottaa yli karjan tarpeen, jolloin osa nurmirehusta voitaisiin käyttää muihin tarkoituksiin kuin rehuksi, esimerkiksi biokaasun tuotantoon. Myös ylijäänyt tai pilaantunut rehu voitaisiin käyttää hyödyksi biokaasun tuotannossa. (MTT 2014).

6.1.2 Kasvinviljely

Monivuotisten viherlannoitusnurmien viljely viljelykierron monipuolistamiseksi ja maan kasvukunnon parantamiseksi on lisääntynyt etenkin kasvinviljelytiloilla kun viherlannoitusnurmet tulivat vaihtoehdoksi ympäristökorvauksen valinnaisena toimenpiteenä EU:n ohjelmakaudelle 2014-2020. Tavallisesti viherlannoitusnurmet murskataan 2-3 kertaa kasvukauden aikana peltoon rikkakasvien torjumiseksi ja typensidonnan ylläpitämiseksi. Murskaaminen myös helpottaa kasvuston muokkaamista maahan. Viherlannoitusnurmet voitaisiin kuitenkin myös kerätä biokaasutuksen raaka-aineeksi. Lisäksi pelloilla on suojakaistoja- ja vyöhykkeitä joita niitetään vuosittain, mutta joiden nurmea ei kerätä talteen. (Koppelmäki ym. 2017).

Mikäli tila on hakenut EU: rahoittamaa viherryttämistukea, Uudellamaalla sijaitsevien tilojen tulee ilmoittaa vuosittain ekologista alaa vähintään 5 % peltoalasta (määräys koskee ainoastaan Uudenmaan, Varsinais-Suomen ja Ahvenanmaan maakunnissa sijaitsevia tiloja). Ekologiseksi alaksi voidaan ilmoittaa kesantoalaa, typensitojakasvien aloja ja typensitojakasvien ja muiden kasvien seoskasvustoja, lyhytkiertoisien energiapuun aloja sekä täydentävien ehtojen mukaisia suojeltuja maisemapiirteitä. Ekologisella alalla tuotettu biomassa voidaan vuosittain korjata talteen 15.8. alkaen ja käyttää esimerkiksi biokaasulaitoksen syötteenä. (Maaseutuvirasto 2018).

Viljanviljelyn sivutuotteena syntyy olkea. Olkea syntyy jyväsatoa vastaava määrä. Olki voidaan puintivaiheessa joko silputa tai korjata pitkänä. Jos-

sain määrin olkea käytetään kotieläinten kuivikkeena, karkearehuna ja virikkeenä, mutta valtaosa oljesta silputaan nykyisin peltoon. (MTT 2014).

6.2 Puutarhatuotanto

Puutarhatuotannossa syntyy myytävän sadon lisäksi erilaisia syömäkelpoisia ja syömäkelvottomia sivuvirtoja. Syömäkelpoista sivuvirtaa on esimerkiksi markkinahäiriön vuoksi myymättä jäänyt sato, jolloin puhutaan itse asiassa ruokahävikistä. Syömäkelvottomia sivuvirtoja ovat elintarvikkeeksi kelpaamaton, esimerkiksi tuholaisten pilaama sato ja muut kuin ruoaksi tuotetut kasvinosat (lehtimassat) ja muu viherbiomassa. (Joensuu, Järvenpää, Kymäläinen, Nokkonen, Pirttijärvi & Suojala-Ahlfors 2017).

Sivuvirtojen hyödyntäminen on nykyisellään melko vähäistä. Syömäkelpoiset sivuvirrat tulisi ensisijaisesti saada ruokakäyttöön, ja sen käytön tehostamista tulisikin kehittää esimerkiksi uudenlaisen prosessoinnin keinoin. (Joensuu ym. 2017).

Sivuvirrat soveltuvat hyvin hyödynnettäväksi energiantuotannossa. Sivuvirtabiomassat sisältävät myös ravinteita ja arvojakeita kuten proteiineja, kuituja ja bioaktiivisia yhdisteitä joiden talteenotto ja erotus voisi nykyteknikalla olla täysin mahdollista. Sivuvirtoja voidaan hyödyntää energiaksi vielä arvojakeiden erotuksen jälkeenkin. Sivuvirtojen hyödyntäminen hyönteiskasvatuksessa on myös mahdollisesti varteenotettava vaihtoehto joka on syytä selvittää. (Joensuu ym. 2017).

Sivuvirtojen hyödyntämisessä on kuitenkin monenlaisia haasteita. Sivuvirtojen keräys, varastointi ja logistiikan järjestäminen kustannustehokkaasti on suuri haaste, samoin kuin sivuvirtojen kausiluonteisuus tai toisaalta joissakin tapauksissa hankala ennustettavuus. Yllättäen syntyneet suuretkin määrät tulee saada nopeasti käyttöön pilaantumisen vuoksi, mutta ratkaisujen tulee olla joustavia silloin kun sivuvirtaa ei synnykään. (Joensuu ym. 2017).

6.3 Leipomotuotanto

Leipomotuotannossa syntyy erilaisia biopohjaisia sivuvirtoja, joista seuraavissa kappaleissa puhutaan myös jätteenä vaikka useimmat niistä ovat vielä rehukäyttöön kelpavia. Näitä ovat mm. ylijäämätaikina, pakkaamaton ja pakattu ylijäämäleipä, leipäjuuri eli raski sekä myymättä jääneet muut leipomotuotteet. Lisäksi syntyy jonkin verran erilaisia satunnaisia eriä tuotantolaitteistojen puhdistuksen yhteydessä.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä 2008/98/EY on esitetty eurooppalainen jätehierarkia, joka ohjaa EU:n jäsenvaltioissa vähentämään rajallisten luonnonvarojen käyttöä. Jätehierarkialla tarkoitetaan en-

sisijaisuusjärjestelmää jätehuoltoa koskevassa lainsäädännössä ja politiikassa. Jätehierarkian viisi eri vaihetta ovat 1) jätteen synnyn ehkäiseminen, 2) jätteen valmistelu uudelleenkäyttöön, 3) jätteen kierrätys, 4) jätteen muu kierrätys esimerkiksi energiana ja 5) jätteen loppukäsittely. (Suomen YK-liitto 2014).

Jätehierarkian mukaisesti siis ensisijaisesti pyritään tuottamaan tuotteita niin, että tuotannosta syntyy mahdollisimman vähän jätettä. Jätteen uudelleenkäytöllä tarkoitetaan esimerkiksi sitä, että jätteeksi jäävä aine sekoitetaan uuteen taikinaan tai jätteestä valmistetaan jotain toista tuotetta. Mikäli nämä keinot eivät riitä, pohditaan jätteen kierrätystä. Käytännössä leipomotuotannossa hyvin usein kierrätetään elintarvikekelpoinen mutta myyntikelvoton jäte eläinten rehuksi. Vaihtoehtona on myös kierrättää jäte esimerkiksi energiantuotannon raaka-aineeksi. Periaatteena tulisi kuitenkin olla että syötäväksi kelpaava jäte käytetään ensisijaisesti rehuna, mikäli se ei elintarvikkeeksi enää kelpaa. Viimeisenä vaihtoehtona pidetään jätteen loppukäsittelyä jätehuollon kautta.

Elintarviketuotannon sivujakeina syntyvät ja eläinten ravinnoksi käytettävät tuotteet luokitellaan siis rehuiksi. Elintarvikevirasto Evira varmistaa rehujen laatua valvomalla, tarkastamalla sekä analysoimalla kotimaassa valmistettuja ja markkinoilla olevia rehuja. Evira valvoo rehualan toimijoita myös valvontakäynnerein. Valvonnan tarkoituksena on varmistaa, että rehut ovat turvallisia ja tarkoituksenmukaisia ja ne täyttävät lainsäädännön vaatimukset. Valvontaa tehdään vuosittain laadittavan valvontasuunnitelman mukaan. (Evira 2017).

Joissakin tapauksissa leipomojätteen ohjaaminen kierrätyksen sijaan energiantuotantoon voi olla yhtä hyvä vaihtoehto. Esimerkiksi lakaisujätteiden joukossa voi olla ns. sattumia joita rehussa ei saa olla. Leipomojätteitä voidaan tällöin polttaa tai käyttää biopolttoaineen raaka-aineena.

6.4 Meijeriteollisuus

Meijeriteollisuuden sivuvirroista merkittävin on juustonvalmistuksessa syntyvä hera. Lisäksi tuotevaihtojen yhteydessä syntyy maitohuuhdetta. Ajoittain syntyy myös pakattuja tai pakkaamattomia tuote-eriä, jotka eivät jostain syystä täytä olemassa olevia laatuvaatimuksia. (Berg 2016, 4.).

Elintarvikealalla syntyviä sivuvirtoja ja niiden käsittelyä ohjaa laki eläimistä saatavista sivutuotteista. Laissa määritetään tuotteiden luokittelu ja luokituksen mukainen käsittely. (Laki eläimistä saatavista sivutuotteista 517/2015).

Meijerialan laitoksessa syntyvät sivuvirrat luokitellaan luokan 3 sivutuotteeksi. Luokitus tehdään sivuvirtaan kohdistuvan elintarviketurvallisuusriskin perusteella. Sivuvirrat tulee kerätä, säilyttää ja kuljettaa luokittelun mukaisesti merkittynä. Sivutuotteen saa luovuttaa kuljetettavaksi vain

asianmukaisesti rekisteröityneelle kuljetusyriykselle, ja sivuvirtojen vastaanottajalla on oltava oikeus lähetettävien sivuvirtojen käsittelyyn. (Evi-
ra 2017b).



Kuva 8. Meijerituotannon sivuvirtana syntyvää heraa kuljetetaan yleisesti mm. sikatiloille joilla sitä käytetään liemiruokinnassa valkuaisrehuna (kuva Robin Nygård).

7 SIVUVIRTOJEN HYÖDYNTÄMISEN MAHDOLLISUUDET

Nykyisellään maatalouden sivuvirtoja käytetään sellaisenaan tai kompostoinnin kautta lannoitteena, tai toisaalta esimerkiksi kasvinjätteet jätetään peltoon jolloin jätteestä ei oteta kaikkea saatavissa olevaa hyötyä irti. Elintarviketuotannossa sivuvirtoja käytetään esimerkiksi eläinten rehuksi. Tässä luvussa keskitytään käsittelemään niitä sivuvirtojen hyödyntämisen mahdollisuuksia, joita ei vielä alueella ole käytössä.

7.1 Biokaasun tuotanto

7.1.1 Anaerobisen hajoamisprosessin vaiheet ja toimintaedellytykset

Biokaasu on kaasuseos, joka koostuu metaanista (2/3) ja hiilidioksidista (1/3). Biokaasua syntyy biologisessa hajoamisprosessissa hapettomassa (anaerobinen) tilassa. Mikäli happea on läsnä, biologista hajoamisprosessia kutustaan kompostoitumiseksi. Luonnossa biokaasua muodostuu esimerkiksi järvien ja soiden hapettomissa pohjasedimenteissä ja märehitjoiden pötsissä. (Motiva 2013).

Biokaasuprosessiin kuuluu aina pieneliötoiminta. Metaania muodostavat eliöt kuuluvat arkkeliöiden ryhmään, ja niille kaikille on yhteistä se, etteivät ne siedä happea. Biokaasun tuotanto jaetaan neljään eri vaiheeseen, ja kaikissa niissä toimii eri pieneliöryhmät. Eri vaiheiden eliöille on erilaiset vaatimukset olosuhteiden happipitoisuuden, lämpötilan ja pH:n suhteen. (Motiva 2013).

Vaikka biokaasuprosessin vaiheet voidaan jakaa neljään eri ryhmään, ne eivät ole toisistaan erillisiä, vaan niitä kaikkia tapahtuu samanaikaisesti. Liukoistumisvaiheessa (eli hydrolyysissa) mädätettävän aineen kiinteät hiilihydraatit, valkuaisaineet ja rasvat pilkkoutuvat ja liukenevat veteen yksinkertaisemmiksi yhdisteiksi kuten sokereiksi ja rasva- ja aminohapoiksi. Pilkkoutuminen tapahtuu solun ulkoisten entsyymien avulla joita pieneliöt erittävät. (Motiva 2013).

Happokäymisessä (asidogeneesi) em. liuenneista aineista muodostuu yksinkertaisempia rasvahappoja kuten propioni-, voi- ja etikkahappo, jotka hajoavat edelleen etikkahapoksi (etikkahapon tuotto eli asetogeneesi) ja hiilidioksidiksi. Metaani syntyy etikkahaposta ja reaktioiden välituotteina syntyvistä vedystä ja hiilidioksidista (metaanikäyminen eli metanogeneesi). (Motiva 2013).

Biokaasuprosessiin liittyy olennaisesti siis oikea lämpötila, pH ja oikeanlainen ravinteiden suhde. Mitä korkeampi lämpötila on, sitä nopeampia biologiset ja kemialliset reaktiot yleensä ovat. Alle 25 celsiusasteessa metaania muodostavia prosesseja kutsutaan psykrofiiliseksi. Tämänäyttypinen

prosessi on hidas ja tuottaa melko vähän kaasua, jonka vuoksi sitä ei käytetä biokaasun tuotannossa. Useimmissa biokaasulaitoksissa käytetään mesofiiliseksi kutsuttuja prosesseja jotka toimivat lämpötilavälillä 32-42 celsiusastetta. Laitoksen teho on mahdollista jopa kaksinkertaistaa mesofiiliseen prosessiin nähden nostamalla lämpötilaa 50-60 asteeseen, jolloin puhutaan termofiilisestä mädätyksestä. Termofiilinen mädätys on kuitenkin mesofiilistä herkempi häiriöille ja materiaalin lämmittämisen energiantarve on huomattavasti suurempi. (Motiva 2013).

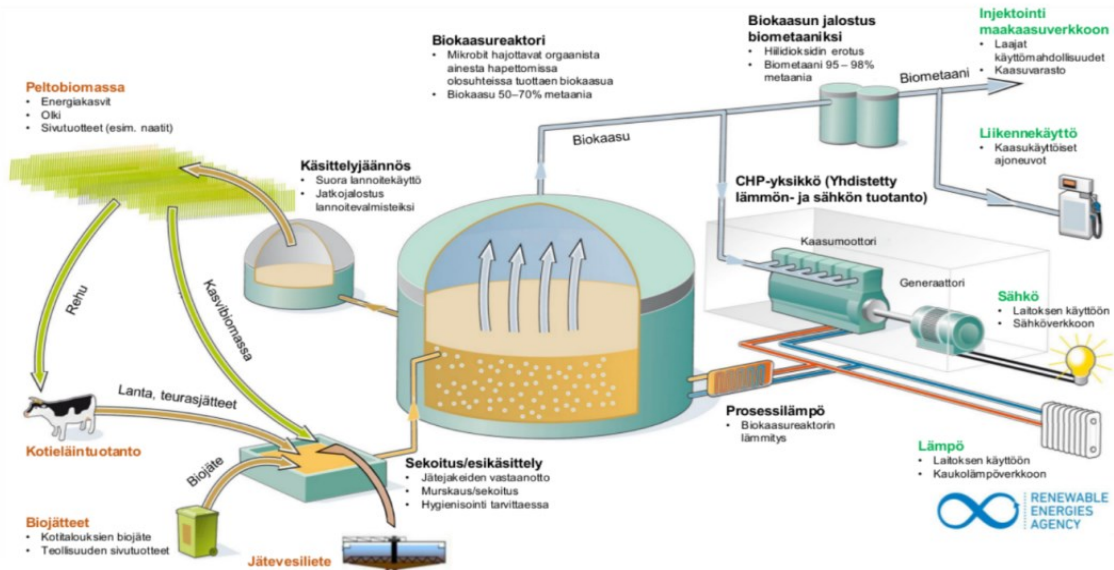
Biokaasuprosessin pieneliöillä on eri pH-alueita joissa ne viihtyvät parhaiten. Hydrolysoivat ja happoa muodostavat bakteerit viihtyvät parhaiten happamalla alueella (pH 4,5-6,3), kun taas etikkahapon ja metaanin muodostumiseen osallistuvat bakteerit vaativat neutraaleja olosuhteita. Mädätyssäiliön ph-arvo normaalissa mädätysprosessissa on yleensä noin 7-8. Prosessin ph-arvo voi kuitenkin laskea jos lisätty syötemäärä on liian suuri eivätkä bakteerit ehdi käyttää kaikkea muodostuvaa happea. PH:n lasku haittaa metaania muodostavien bakteerien aineenvaihduntaa. Tällöin syötteen lisääminen tulee lopettaa ja antaa bakteereille aikaa muuttaa happo metaaniksi. Erityisesti mädätettäessä runsastypistä, valkuaispitoista materiaalia muodostuu merkittäviä määriä pH-arvoa kohottavaa ammoniumtyyppiä. Käytännössä lantaa mädättävän laitoksen mädätysjätteellä on korkeampi pH kuin laitokseen syötettävällä lannalla. (Motiva 2013).

Syötemateriaalin hiili-typin suhde tulee oikeanlainen, tutkimusten mukaan noin 20:1 (vaihteluvälillä 10-30:1). Mikäli syötteessä on liikaa hiiltä suhteessa typpeen, osa materiaalin biokaasupotentiaalista jää käyttämättä. Näin voi käydä mädättäessä ainoastaan kasvituotteita. Mikäli syötteessä taas on liian vähän hiiltä suhteessa typpeen, voi koko tuotantoketju pysähtyä. (Motiva 2013).

Myös hivenaineet ovat tärkeitä mädätysprosessissa. Eläinlantaa mädätettäessä mädätettävässä materiaalissa on yleensä jäljellä riittävästi hivenaineita, mutta mädätettäessä pelkkiä energiakasveja voi tulla pulaa hivenaineista, joka voi vähentää biokaasun muodostumista. Tätä voidaan välttää lisäämällä syötteeseen metallisuoloja. Niiden haittapuolena kuitenkin on, että mädätysjäännöksen fosfori muuttuu kasveille vähemmän käyttökelpoiseksi sen sitoutuessa tiiviisti rautaan. (Motiva 2013).

7.1.2 Erilaiset biokaasuprosessit

Biokaasulaitoksen mittakaavasta ja prosessitekniikoista riippumatta kaikkia laitoksia yhdistävät tietyt pääprosessivaiheet. Laitosten syötteitä esikäsitellään ja – varastoidaan ennen siirtoa biokaasureaktoriin, samoin kuin mädätysjäännöstä käsitellään ja varastoidaan kaasutuksen jälkeen. Laitoksen raaka-ainepohja määrittää sen, minkälaisia teknisiä ratkaisuja kaasutukseen valitaan, ja tekniikan valinta taas vaikuttaa siihen minkälaisia rakenteita laitos vaatii. (Kymäläinen & Pakarinen 2015, 82).



Kuva 9. Kymäläisen & Pakarisen 2015 suomentama Agentur für Erneuerbare Energien yksinkertaistettu kuva biokaasuprosessin tavallisimmista vaiheista

Biokaasulaitosten osaprosesseihin on tarjolla erilaisia tekniikoita jotka eroavat toisistaan syöttötavan, prosessin kuiva-ainepitoisuuden sekä prosessin vaiheisuuden osalta. Laitoksen syöttötapa voi olla panos- tai jatkuvatoiminen ja laitos voi olla yksi- tai kaksivaiheinen. Prosessin kuiva-ainepitoisuus puolestaan määrittää sen, onko kyseessä märkä- vai kuivamädätysprosessi. (Kymäläinen & Pakarinen 2015, 82).

Märkämädätysprosessien syötteen ovat pääasiassa lietemäisiä materiaaleja (kuiva-aine alle 15 %), kun kuivamädätyksessä syötteen ovat nimensä mukaisesti kuivia (ka n 20-40 %) ja kasalla pysyviä. Märkäprosessissa syötteen kuiva-ainepitoisuus mahdollistaa materiaalien pumppaamisen reaktoriin ja sieltä pois sekä reaktorissa olevan massan tehokkaan mekaanisen sekoittamisen. Tästä syystä yleisin syöttötapa märkämädätysprosessissa on jatkuvatoiminen syöttö. Kuivaprosesseja sen sijaan on sekä jatkuvatoimisia että panostoimisia. Jatkuvatoimisella kuivaprosessilla saadaan aikaan tasaisempi biokaasuntuotto, kun taas panostoisessa prosessissa biokaasua syntyy epätasaisemmin niin määrällisesti kuin laadullisestikin. Panostoisessa prosessissa reaktori täytetään, suljetaan ennen hajoamisprosessia ja tyhjennetään halutun hajoamisajan jälkeen. Hajoamisprosessin aikana kaasuntuotanto lisääntyy vähitellen ja muuttuu hiilidioksidipitoisemmasta kaasusta metaanipitoisemmaksi. Loppua kohden kaasunmuodostuksen määrä laskee. (Kymäläinen & Pakarinen 2015, 82-83).

Yksivaiheisella prosessilla tarkoitetaan sitä, että pääosa raaka-aineiden hajoamisesta ja biokaasuntuotannosta tapahtuu yhdessä biokaasureaktorissa. Mahdollinen jälkikaasutusallas voidaan laskea osaksi prosessia.

Useimmat biokaasulaitokset ovat tämänkaltaisia, yksivaiheisia laitoksia. Kaksivaiheisella prosessilla tarkoitetaan sitä, että hydrolyysivaihe ja metaanintuottovaihe tapahtuvat erillisissä reaktoreissa. Kaksivaiheisuudella pyritään optimoimaan hajoamisen vaiheet ja saavuttamaan näin täydellisempää hajoamista ja sitä kautta parempaa biokaasun tuottoa. Menetelmän aiheuttamat kustannukset ovat kuitenkin saavutettuun hyötyyn nähden melko korkeat, eikä kaksivaiheinen menetelmä siitä syystä ole kovin yleisesti käytössä. (Kymäläinen & Pakarinen 2015, 88-89).

7.1.3 Biokaasuprosessiin sopivat syötteen

Periaatteessa kaikki orgaaninen aines on mahdollista mädättää, mutta biokaasutustekniikka soveltuu parhaiten materiaalille, joka hajoaa luonnostaan helposti. Maataloudessa se tarkoittaa lantaa ja muita sivuvirtoja, kuten rehua, ruohokasveja, siemeniä, juureksia ja naatteja. Soveltuvia sivuvirtoja olisivat siis lannan lisäksi esimerkiksi ylijäämärehu, suojakaistoilta ja viherlannoitusnurmilta niitetty kasvimassa ja viljan lajittelujätteet. Biojätteet ja elintarviketeollisuuden jätteet ovat myös erinomaisia raaka-aineita. Paljon kuitua ja ligniiniä sisältävä aines kuten puu ja olki, sopii huonosti mädätykseen, mutta ainakin olkea on mahdollista hyödyntää muun syötteen mukana. (Motiva 2013).

Syötettä koskee tiettyjä vaatimuksia jotka tulee huomioida jo laitoksen suunnitteluvaiheessa, sillä tietynlaisten syötteen käyttö vaatii laitoshyväksynnän. Maatilakohtainen laitos ei tarvitse laitoshyväksyntää kun se käsittelee lantaa ja turvallisia kasvinjätteitä eikä lopputuote päädy markkinoille vaan käytetään tilalla. Mikäli laitos käsittelee useiden tilojen sivuvirtoja joka saattaa sisältää taudinaiheuttajia ja lopputuote saatetaan markkinoille, vaaditaan laitokselle laitoshyväksyntä. Hygieenisen laadun varmistamiseksi mm. biojätteiden ja kuolleiden eläinten ruhojen käyttöä on säädelty asetuksin, jotka tulee huomioida. Käytännössä nämä syötteen tulee hygienisoida tai jopa steriloida ennen biokaasulaitokseen syöttämistä. (Motiva 2013).

7.1.4 Biokaasun käyttökohteet

Biokaasun käyttömahdollisuudet ovat moninaiset. Yksinkertaisinta ja edullisinta on käyttää tuotettu kaasu lämmitystarkoituksiin lämpimän veden tuotantoon tarkoitettussa kaasukattilassa. Usein energian tuotanto laitoksissa kuitenkin ylittää selvästi oman lämpöenergian tarpeen. Tällöin voidaan käyttää kaasua yhdistettyyn lämmön- ja sähköntuotantoon, johon on olemassa useita erilaisia teknisiä ratkaisuja. Lämpöä ja sähköä tuottava laitos käyttää sähköntuotantoon käytettävän moottorin ylijäämälämpöä biokaasulaitoksen ja usein myös läheisten rakennusten lämmitykseen. Lämpöä syntyy jopa kaksinkertainen määrä tuotettuun sähköön nähden, mutta usein lasketaan että laitoksen ulkopuolella käytettäväksi näitä syntyy suurin piirtein yhtä paljon, sillä reaktoriin syötettävän syöt-

teen lämmittämiseen kuluu merkittävä määrä lämpöenergiaa. (Motiva 2013).

Biokaasua voidaan myös myydä paikallisesti kuljettamalla se putkistoissa käyttöpisteeseen. Energiataloudellisesti on järkevämpää kuljettaa kaasua putkistoissa kuin sähköä tai lämpöä. Biokaasulaitoksen kaasua voidaan kuljettaa esimerkiksi toisaalle suoraan poltettavaksi tai sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitokseen, joka on yhteydessä suuriin lämmönkuluttajiin tai kaukolämpöverkkoon. Näin toimiessa oman biokaasulaitoksen lämmitys tulee ratkaista jollain muulla tapaa kuin edellä esitetysti. (Motiva 2013).

Mikäli biokaasulaitos sijaitsee maakaasuputkistojen läheisyydessä, on mahdollista johtaa puhdistettu kaasua maakaasuverkkoon. Tällöin tulee kuitenkin huomioida, että kaasua tulee vastata maakaasua sekä lämpöarvoltaan että hajultaan, eli biokaasua tulee jalostaa metaanipitoisuudeltaan ja siitä on poistettava rikkivety, hiilidioksidi ja kosteus. (Motiva 2013).

Biokaasua voidaan jalostaa myös liikennepolttoaineeksi. Myös tällöin kaasua tulee puhdistaa rikkivedystä ja hiukkasista ja erotella kaasusta hiilidioksidi. Puhdistukseen on olemassa eri tekniikoita, joista tulee valita oman laitoksen tarpeita parhaiten vastaava. Puhdistuksen jälkeen kaasua paineistetaan noin 200 barin paineeseen, jonka jälkeen se on valmiina käytettäväksi ajoneuvon polttoaineena. Liikennepolttoaineena käytettävä, erilliseltä tankkausasemalta tankattava biokaasu tulee lisäksi turvallisuussyistä hajustaa. Tämä tehdään lisäämällä biokaasuun voimakkaan epämiellyttävältä tuoksuva rikkivety-yhdistettä, tetrahydrotiofeeniä. (Motiva 2013).

7.1.5 Biokaasun tuotanto Suomessa

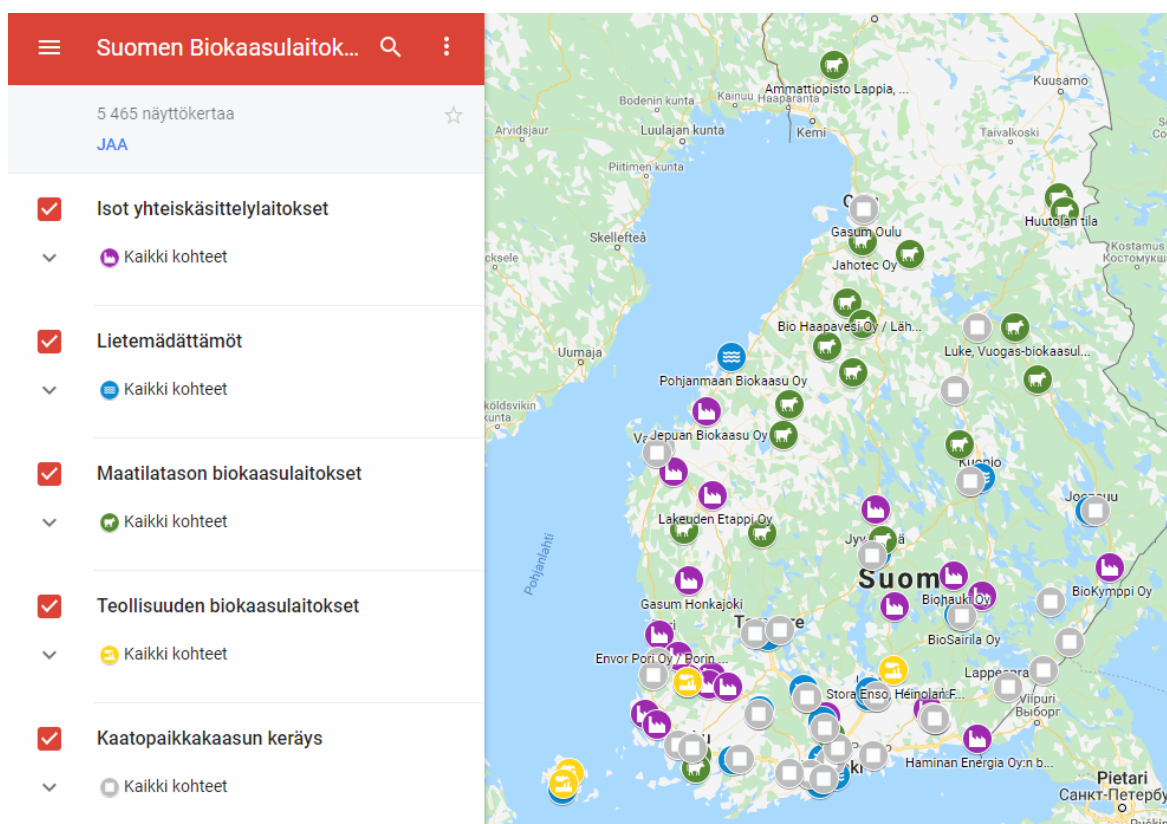
Biokaasua tuotetaan Suomessa sekä reaktorilaitoksissa että kaatopaikkalaitoksissa. Kaatopaikkalaitokset perustuvat pääasiassa kaatopaikoilla jätteen sisältämän eloperäisen aineksen hajoamisesta muodostuvan biokaasun keräämisestä talteen. Tässä luvussa ei ole huomioitu kaatopaikkalaitosten tuottamaa kaasua vaan keskitytään ainoastaan reaktorilaitoksissa tuotettavaan biokaasun joihin tässä tutkimuksessa muutoinkin viitataan.

Reaktorilaitoksia toimii yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla, maataloilla sekä yhteismädätyslaitoksina, jotka käsittelevät erilaisia biojätteitä joko lantojen tai puhdistamolietteiden kanssa. Vuonna 2016 biokaasua tuotettiin suomalaisissa reaktorilaitoksissa 77,6 miljoonaa kuutiota. Reaktorilaitoksilla tuotettiin energiaa vuonna 2016 yhteensä 382,9 GWh. Sekä biokaasun että energiantuotannon määrä kasvoi viime vuoteen verrattuna (biokaasu +10 %, energia +8 %). (Huttunen & Kuittinen 2017, 18.)

Maatilamittakaavan reaktorilaitoksissa biokaasun tuotantomäärä on keskimäärin 120 000 m³/v. Vaihteluväli on kuitenkin suuri, 16 000-400 000 m³/v. Yhteismädätyslaitoksissa keskimääräinen biokaasun tuotantomäärä on 2 773 000 m³/v, vaihteluvälin ollessa 248 000-7 113 000 m³/v. (Huttunen & Kuittinen 2017, 27, 32.)

Maatilamittakaavan laitoksissa biokaasun metaanipitoisuus oli keskimäärin 60,75 %, jolloin laitoskohtaiseksi keskimääräiseksi metaanintuotoksi laitosta kohti vuodessa muodostuu 72 900 m³ metaania, vaihteluvälillä 11 360-220 000 m³. Yhteismädätyslaitoksissa biokaasun metaanipitoisuudet ovat keskimäärin hieman korkeammat (62,6 %). Yhteismädätyslaitoksen keskimääräiseksi metaanintuotoksi laitosta kohti vuodessa tulee näin 1 735 898 m³ metaania, vaihteluväli 158 720-4 196 670 m³. (Huttunen & Kuittinen 2017, 27, 32.)

Viimeisimmät raportoidut tilastot (Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 20) biokaasulaitosten määrästä on vuonna 2017 kootut tilastot edeltävän vuoden lopulta. Tuolloin Suomessa oli reaktorilaitoksia yhteensä 46, joista yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoita 15 kpl, teollisuuden jäteveden puhdistamoita 2 kpl, maatilakokoluokan laitoksia 13 kpl ja yhteismädätyslaitoksia 16 kpl. Raportissa kuitenkin todettiin että näiden kokoluokkien on suunnitteilla tai rakenteilla jopa useita kymmeniä, joten laitosten määrä nousee lähivuosina huomattavasti. (Huttunen & Kuittinen 2017).



Kuva 10. Biokaasulaitosten maantieteellinen jakaantuminen Suomessa vuonna 2018 (Suomen biokaasuyhdistys).

7.2 Hyönteistuotanto

Hyönteistuotanto on tällä hetkellä yksi eniten lehtiartikkeleissa julkisuutta saanut meillä uudenlainen ruoantuotannon ala. Hyönteistuotannon odotetaan vastaavan moniin ajankohtaisiin ongelmiin.

Globaali väestönkasvu asettaa ruoantuotannon suurien haasteiden eteen. Tulevaisuudessa energiapitoisen ja ravintoarvoiltaan riittävän laadukkaan ravinnon tuottamiseen tarvitaan nykyistä tehokkaampia menetelmiä energian ja pinta-alan käytön suhteen. On välttämätöntä, että ruoantuotannon lisääminen tehdään ilmastoystävällisesti. (Heiska & Huikuri 2017, 7.).

Eryteisesti proteiinin riittävyyteen tulee kiinnittää huomiota. Eurooppalaiset ovat maailman suurimpia proteiinin kuluttajia henkeä kohden mitattuna, ja suomalaisten proteiininkulutus on viime vuosina ollut tasaisessa kasvussa. Proteiinin riittävyyden lisäksi proteiiniomavaraisuus on ollut huolenaiheena, sillä Suomen proteiiniomavaraisuusaste lisäproteiinin osalta on vain noin 15 prosenttia. Suomen tavoitteena on nostaa omavaraisuusaste 30 prosenttiin. Ratkaisuja on haettu mm. valkuaiskasvien tuotannon lisäämisestä, sivuvirtojen tehokkaammasta hyötykäytöstä ja uusista teknologioista. Lisäksi on pohdittu kokonaan uusien proteiinilähteiden käyttöönottoa, joita olisi levien ja yksisoluproteiinien lisäksi hyönteiset. (Kaukovirta-Norja, Leinonen, Morkkila, Wessberg, & Niemi 2015).

Hyönteiset ovat ekotehokkuutensa ansiosta hyvin kiinnostava vaihtoehto proteiiniomavaraisuuden nostoon. Massatuotantoon soveltuvista hyönteislajeista löytyy lajeja, joiden rehuhyötysuhde on jopa 1:1.7. Keskimäärin sirkat käyttävät 2,1 kiloa rehua yhtä ravinnoksi kelpaavaa sirkkakiloa kohden, kun sialla vastaava suhdeluku on 9,1 kiloa. Tavanomaiseen lihan tuotantoon verrattuna hyönteistuotanto on ylivertaista myös hyönteisten nopean lisääntymiskierron ja erittäin korkean proteiinipitoisuuden vuoksi. Hyönteisiä voidaan myös tuottaa pinta-alatehokkaammin kuin tavanomaista lihaa, eikä hyönteistuotanto ole välttämättä yhtä tiiviisti sidottu peltoviljelyyn kuin tavanomainen kotieläintuotanto. (Heiska & Huikuri 2017, 7.).

Luonnonvarakeskuksen vuonna 2017 julkaisemassa hyönteistuotannon esiselvityksessä (Heiska & Huikuri 2017, 24.) todetaan, että hyönteistuotanto on otollinen ala erilaisten teollisten symbioosien kehittämiseksi. Hyönteistuotanto pohjoisissa oloissa on haastavaa, sillä hyönteisten kasvatusolosuhteiden tulee olla tasaisesti verrattain lämpimät ja kosteat tavanomaiseen kotieläintuotantoon nähden. Kustannustehokkainta näin ollen olisi sijoittaa hyönteistuotantolaitos alueelle, jossa syntyy edullista hukkalämpöä. Laitos voi hyödyntää melko mataliakin lämpötiloja tilojen lämmittämisessä.

Hyönteisala on uusi tuotannonala maailmanlaajuisestikin tarkasteltuna. Maissa, joilla on pidempi historia hyönteisten käyttämisestä ravintona hyönteisravinto on perinteisesti hankittu luonnosta keräämällä. Hyönteisten teollinen hyödyntäminen on lisääntynyt vasta viime vuosina. Tutkimus- ja kehitystoiminta alalla on käynnistynyt vasta viimeisen kymmenen vuoden aikana. (Horppu, Hulshof & Koskula 2017, 6.).

Tutkimukseen ja kokemukseen perustuvan tiedon lisääntyessä voisi tulevaisuuden visiossa hyödyntää hyönteistuotannossa erilaisia agro-teollisia sivuvirtoja kuten leipomoiden tai kasvihuoneiden sivuvirtaa. Näin olisi mahdollista tuottaa uusia elintarvikkeita hyödyntämällä resurssien kierräystä niin, että systeemin ulkopuolelta tuleva panos on pieni. (Heiska & Huikuri 2017, 24.)

Useissa lähteissä nähdään että nimenomaan sivuvirtoja hyödyntävä hyönteistuotanto olisi tulevaisuuden ala. Leipomosivuvirtojen käytöstä sirkkujen ruokinnassa ei ole vielä julkaistu tutkimuksia. Puutarhatuotannon sivuvirtojen hyödyntämistä on tutkittu Hämeen ammattikorkeakoulun ArvoBio-hankkeessa. Siinä tehdyssä ruokintakokeessa todettiin, että varsinaista lisäkasvua ei puutarhatuotannon sivuvirroilla ole mahdollista saavuttaa mutta puutarhatuotannon sivuvirrat ovat hyvin sirkoille maisuvia ja niiden käyttö tuorerehuna on järkevää. (Nokkonen 2018).

Käynnissä on kuitenkin useita eri tutkimuksia aiheesta (mm. Luken teollisuuden kasviperäisten sivuvirtojen soveltuvuutta hyönteisten rehuksi selvittävä HyväRehu sekä hyönteishankkeiden synergiaa hakeva Kalalle Toukkaa-tutkimus) niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin ja on hyvin todennäköistä, että sivuvirtoja tehokkaasti hyödyntäviä lajeja ja niiden kasvatustekniikoita tullaan esittelemään lähivuosina. Esimerkiksi mustasotilaskärpänen (*Hermetia Illucens*) ja sen toukat pystyvät hyödyntämään ravinnokseen erittäin laajalla skaalalla erilaisia orgaanisia materiaaleja kuten biojätteitä, nurmea tai lantaa (Johnston, 2017).

8 RESURSSIVIISAUS MAATALOUDESSA

8.1 Lannankäytön tehostaminen

Maatalouden ravinnekierto ei monilta osin ole täysin tasapainossa ja ravinteiden kierrätystä järkeistämällä on mahdollista säästää resursseja ja ympäristöä. Tällä hetkellä maataloudessa käytetään ulkomaisia mineraalilannoitteita (pääosassa typpi, fosfori ja kalium) ja lisäksi ulkomailta tuodaan ravinteita sisältäviä rehuja Suomeen kymmenen prosenttia enemmän kuin täältä viedään. Kestävässä ravinteiden käytössä ravinteet kiertävät suljetussa kierrossa johon ei ole tarvetta tuoda ravinteita ulkopuolelta, kuten nykyisin tuodaan. (Järki-hanke, 2012).

Sekä lannoitteet että rehut ovat kalliita tuotantopanoksia. Ravinnekierrossa sekä haihtuu ilmaan että huuhtoutuu ympäristöön ravinteita. Tähän on kuitenkin mahdollista vaikuttaa, parhaiten tehostamalla tilojen välistä yhteistyötä lannan ja muiden tuotantopanosten kierrätystä. (Järki-hanke, 2012).

Maatalouden rakennekehitys (tilojen väheneminen ja tilakoon kasvu) on ollut viime vuosina nopeaa, ja sen ennustetaan edelleen jatkuvan. Kehitystä seuraavaa tuottavuuden kasvua on kuitenkin hidastanut kustannusten yhtäaikainen nopea nousu. Lannanlevitystä ja rehuntuotantoa varten tarvittavasta peltoalasta on pulaa ja peltomaan vuokra- ja kauppahinnat ovat nousseet etenkin alueilla, joilla on paljon kotieläintiloja. Näistä lähökohdista ravinnevalumien vähentäminen on vaikeaa, koska tuottavuuden tavoittelu erikoistumisen ja mittakaavaetujen avulla johtaa helposti suuriin eläin- ja ravinnemääriin hehtaaria kohden sekä voimaperäiseen ja yksipuoliseen rehuikasvien viljelyyn. Peltomaan kalleuden vuoksi olemassa oleva ala käytetään maksimaalisesti hyödyksi lannanlevityksessä huolimatta siitä, tarvitsisivatko kasvit lisälannoitusta. (Lehtonen, H., Niemi, J., Koikkalainen, K. & Knuutila, M. 2011, 55.).

Lannanlevitystä olennaisesti rajoittava tekijä on fosforilannoitusta rajoittavat ehdot. Fosforipitoisuuksia rajoitettaessa rajoitetaan välillisesti samalla typpilannoituksen määrää alemmalle tasolle kuin usein olisi tarpeen. Esimerkiksi lypsykarjatilat joutuvat täydentämään lantatyppilannoitusta epäorgaanisella typpellä saavuttaakseen halutun typpilannoitustason intensiivisessä säilörehun tuotannossa. Sama ongelma koskee sika- ja siipikarjatiljoja, joilla lannan fosforipitoisuus on korkeampi kuin nautatiloilla. (Lehtonen, ym. 2011, 55.)

Lietelantaa jakeistamalla voitaisiin saada helpotusta lantaongelmiin. Jakeistamisella tarkoitetaan lannan neste- ja kuivajakeen erottelua, jolloin saadaan karkeasti eroteltua nestejakeeseen sitoutunut typpi ja fosforipitoinen kuivajae. Jakeistamiseen on muutamia vaihtoehtoisia tekniikoita joista valita tapauskohtaisesti sopivin ratkaisu. Jakeistamalla kuivajakeen osuus on tilavuudeltaan 10 % koko raakalietteen tilavuudesta, jolloin kui-

vajakeen kuljettamiskustannus pienenee ja sitä on mielekkäämpää kuljettaa pidemmällekin niille lohkoille, joille fosforia tarvitaan. Mikäli lannan fosfori voidaan kohdentaa tarvetta vastaavasti, on epäorgaanisen lannoitefosforin vähentämispotentiaali jopa 30-50 %. (Lehtonen, ym. 2011, 56, 85.)

Tuure Kiviranta on todennut maisterin tutkielmassaan ”Biokaasun tuotannon ja lietelannan jakeistamisen taloudelliset vaikutukset naudatille”, että lietekuution jakeistamiskustannus ei saa ylittää 1,2 €. Jotta päästään tähän yksikkökustannukseen, tulee jakeistettavaa lietettä olla noin 20 000 m³ vuodessa. Kivirannan tutkimuksesta käy ilmi, että tilojen on usein kannattavaa jakeistaa vain se osa lietteestä, jota ei ole kannattavaa levittää tilan hallinnassa oleville pelloille raakalietteenä. Riittävän massan löytäminen jakeistettavaksi voi siis olla haasteellista.

8.2 Vedenpuhdistusjärjestelmä

Axolot Solutions AB tarjoaa yhtenä lietelannan käsittelyn vaihtoehtona AxoPur-vedenpuhdistusjärjestelmää, jonka ajatuksena olisi että prosessin läpikäyneen lietteen märkäjake olisi kierrätettävissä jopa juomavedeksi. Ennen puhdistuslaitokseen ajamista lietelanta on jakeistettava märkä- ja kuivajakeeksi. Prosessi on käytössä teollisuudessa, mutta maatalouskäytössä siitä ei ole käytännön tuloksia vielä. Pilotointi Lapinjärvellä on ollut suunnitteilla.

Märkäjakeen puhdistus suoritetaan sähkökemiallisena puhdistusprosessina jossa ei käytetä saostuskemikaaleja vaan erotellaan selkeästi kaksi erillistä faasia: vesi ja flokki. Märkäjake pumpataan AxoPur Cell-reaktorikennojen läpi putkimaisiin erotustorneihin, joissa kennoissa märkäjakeesta erottuneet kiinteä ja muu liuennut aines, kaasu ja puhdistettu vesi erottuvat lopullisesti toisistaan. (Rönkä 2018).

Reaktorikennossa sähkövirta muodostaa metallihydroksidista tiheän molekyyliverkko ja vetykaasua, jonka tehtävänä on nostaa molekyyliverkko puhdistettavan märkäjakeen läpi jolloin kiinteät ja veteen liuenneet epäpuhtaudet tarttuvat molekyyliverkkoon ja nousevat vetykaasun nostattamana puhdistetun veden pinnalle. Kiinteytetyt epäpuhtaudet poistetaan veden pinnalta. Molekyyliverkosta ja veden epäpuhtauksista muodostuu flokki joka kuivuu prosessissa itsestään samalla kun metallihydroksidi hapettuu metallioksidiksi. Veteen jää enää pieni määrä liukoista rautaa, joka on mahdollista hapettaa jolloin saostunut rauta siirtyy epäpuhtauksien mukana flokkiin. Haluttaessa vedestä on mahdollista saada jopa EU:n juomavesistandardin laatuista vettä, mikäli se vielä johdetaan aktiivihiilisuodattimen läpi. (Rönkä 2018).

Axolot Solutions tarjoaa myös kokonaisvaltaista OXOComp-lannankäsittelyratkaisua jossa märkäjake käsitellään edellä kuvatulla tavalla, ja kuivajake ajetaan jatkuvakäyttöiseen kompostoriin johon lisätään

myös muuta biomassaa. Lopputuloksena saadaan tasalaatuista kompostoitua lannoitetta. Kompostointiprosessista on mahdollista ottaa talteen lämpöenergiaa. (Rönkä 2018).

8.3 Biokaasuprosessin mädätysjäännöksen hyödyntäminen

Biokaasuprosessissa syntyy varsinaisen tuotteen, biokaasun lisäksi mädätysjätettä kaikesta prosessiin syötetystä materiaalista. Mädätysjäännöksessä on jäljellä suuri osa syötteen olleista ravinteista, joten mädätysjäännös on arvokasta lannoitus- ja maanparannusainetta. Ravintosisältö vaihtelee syötteiden, biokaasuprosessin ja prosessissa käytetyn ajan mukaan. (Motiva 2013).

Kun käytetään mädätysjäännöstä sen sijaan että levitettäisiin lanta pelloille sellaisenaan, saavutetaan monia etuja. Lannan hajotessa biokaasuprosessissa suuri osa valkuaisaineisiin sitoutuneesta typestä muuttuu tai mineralisoituu ammoniumtypeksi, joka on kasveille helpompi hyödyntää. Mädätysjäännöstä käytettäessä typhen huuhtoutuminen viljelysmaasta vähenee ja hajuhaitat pienenevät merkittävästi kun haisevat orgaaniset yhdisteet hajoavat jo mädätysprosessissa. Mädätysjäännös on myös tasalaatuisempaa ja sen kuiva-ainepitoisuus on pienempi kuin lannan, mutta se voidaan levittää samalla tekniikalla kuin lanta. (Motiva 2013).

Mädätysjäännöksen erottelu voi olla vain osittaista, jolloin tehdään vain karkea erottelu kiinteään ja nestemäiseen jakeeseen. Karkealla erottelulla voidaan saavuttaa kustannussäästöjä kuljetus- ja varastointikustannuksissa. (Drosg, Fuchs, Al Seadi, Madsen & Linke 2015).

Mädätysjäännöksen erottelulla kiinteään ja nestemäiseen osaan saadaan kahdenlaista lannoitetta. Fosfori on pääosin kiinteässä osassa, kun taas typpi on nestemäisessä osassa. Mädätysjätteen erottelulla voidaan siis täsmentää lannoitusta paremmin kuin perinteisessä lannanlevityksessä. (Motiva 2013).

Mädätysjäännöksen erottelu voidaan tehdä myös kokonaisvaltaisesti, jolloin lopputuotteena saadaan puhdasta vettä, kiinteää biolannoitejätettä ja lannoitetiivistettä. Tämänkaltainen prosessi vaatii kuitenkin monimutkaisia metodeja ja monentasoista teknologiaa sekä enemmän energiaa, jolloin kustannukset ovat luonnollisesti korkeat. Teknologia ja tekniikat kehittyvät kuitenkin nopeasti. Orgaanisten lannoitteiden kehittämiseen tuotteistamalla mädätysjäännöksestä kaupallisia lannoitteita on nyky-yhteiskunnassa yleinen kysyntä. (Drosg, ym. 2015).

8.4 Hiilensidonta

Pariisin ilmastokokouksessa vuonna 2015 Ranska esitteli 4/1000-aloitteen (4 per mille), jonka tavoitteena on lisätä maaperän hiilen määrää vuosit-

tain 0,4 prosentilla. Laskelmien mukaan tämä riittäisi kompensoimaan vuosittaiset ihmisten aiheuttamat hiilidioksidipäästöt. Myös Suomi on al-lekirjoittanut aloitteen. Aloite on vielä abstraktilla tasolla, ja jotta kunnianhimoiset toimet saataisiin osaksi esimerkiksi EU:n maatalouspolitiikkaa, tarvitaan vielä runsaasti luotettavaa tutkimustietoa ja käytännön koke-musta. (Baltic sea action group 2017).

Perinteisesti hiilinieluista puhuttaessa viitataan metsiin ja niiden kykyyn sitoa hiiltä, mutta todellisuudessa kaikki yhteyttävä kasvillisuus sitoo it-seensä ilmakehää lämmittävää hiilidioksidia. Biomassojen hiili on peräisin ilmakehän hiilidioksidista, jota fotosynteesi käyttää. Yhteytetty hiili on jo-pa satoja vuosia poissa ilmakehästä biomassan varastoitua ekosys-teemeihin kuten metsiin tai peltoihin. Maaperän perinteinen muokkaa-minen vapauttaa maaperässä sidoksissa olevaa hiiltä takaisin ilmakehään. (Carbon to soil, 2016).

Maaperän hiilen ylläpitäminen ja lisääminen olisi hyödyllistä ilmaston li-säksi ympäristölle ja kestäväälle ruoantuotannolle. Maaperän hiilipitoisuu-den parantumisen myötä maaperä säilöö ja vapauttaa tehokkaammin mm. vettä ja ravinteita eli parantaa maan viljavuutta. (Carbon to soil, 2016).

Suomalaisessa maaperässä peltomailla kivennäismaiden maaperän hiili on vähentynyt viimeisten vuosikymmenten aikana. Suomalaiset pelto-maat ovat suhteellisen nuoria. Osittain hiilivarastojen väheneminen joh-tuu metsävaiheessa, ennen pellonraivausta, kertyneen hiilen hajoamisesta, mutta myös viljelystoimien voimaperäistymisestä ja yksivuotisten kas-vien viljelemisen yleistymisestä. Yksivuotisia kasveja viljeltäessä maata muokataan säännöllisesti, joka rikkoo maan hiiltä sitovaa mururakennet-ta. Yksivuotisten kasvien maanalainen hiilisyöte on myös pienempi kuin monivuotisilla nurmilla. (Heikkinen 2016, 11.)

Hiilen sitoutumiseen maaperään vaikuttaa monet tekijät. Monissa tutki-muksissa on todettu, että yksivuotisten kasvien viljely, kyntö ja paljas maaperä laskevat maaperän hiilipitoisuutta. Sen sijaan monivuotisten kasvien viljelyn on todettu lisäävän hiilipitoisuutta. (Heikkinen 2016, 11.)

Vuosittain viljelyssä olevan maan pinta-ala on kasvanut Suomessa noin 50 prosenttia vuosien 1910 ja 2010 välillä. Tänä aikana on siirrytty enenevis-sä määrin viljelemään yksivuotisia kasveja. Viljelykäytännöissä on kuiten-kin tapahtunut muitakin merkittäviä muutoksia. Käytettävä kalusto on suurentunut, kasvinsuojeluaineiden käyttö ja kalkitus on lisääntynyt, avo-ojista on siirrytty salaojitukseen ja lietteen käyttö on lisääntynyt samalla kun karjanlannan käyttö on vähentynyt. Nämä muutokset voivat vaikut-taa maan rakenteeseen ja maan hiilitasapainoon joko suoraan tai välilli-sesti vaikuttaen maan kasvistoon ja eläimistöön. (Heikkinen 2016, 26.)

9 TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Koska Resurssiviisas Lapinjärvi-tutkimuksen tarkoituksena oli tuottaa esitietoa Lapinjärven kunnalle osaksi laajempaa selvitys- ja kehittämishanketta jonka lopullinen tulos ei ollut vielä selvillä, valittiin tutkimusmenetelmäksi haastattelu. Lapinjärven kunnan biomassoista ja yritysten asenteista oli olemassa joitakin näkemyksiä, mutta niiden varaan ei voitu luottavasti tehdä minkäänlaisia laskelmia tai muita tulevaisuuden pohdintoja. Tämän laadullisen tutkimuksen tarkoituksena oli nostaa esille ne olettamukset, joita lähdetään kehittämään ja viemään eteenpäin. Tutkimuksen tavoitteena oli kerätä esitietoa olemassa olevista resursseista, mutta myös tuoda esille tutkimuksen kohteena olevien toimijoiden omat näkemykset ja tulkinnat nykytilanteesta ja tulevaisuudesta. Kyseessä ei siis ollut määrällinen tutkimus ja tutkittavien määrä on melko pieni, jätettiin kvantitatiivisen tutkimuksen menetelmät tämän tutkimuksen ulkopuolelle. (Valli & Aaltola 2015, 22).

Haastattelu on yleisin kvalitatiivisen tiedonkeruun menetelmä. Teema-haastattelussa haastattelu etenee keskeisten teemojen varassa yksityiskohtaisten kysymysten sijaan. Näin tutkittavien oma ääni pääsee kuuluviin ja haastattelussa huomioidaan haastateltavien omat tulkinnat asioista ja heidän asioille antamat merkitykset. Teemahaastattelussa on myös mahdollista kerätä sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista tietoa. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 48).

Haastatteluja voidaan jaotella erilaisiin tyypeihin sen perusteella, kuinka kiinteästi kysymyksen on muotoiltu ja kuinka paljon haastattelija jäsentää haastattelutilannetta (Eskola & Suoranta 1998, 86-87). Silloin kun kysymykset ovat ennalta määritettyjä mutta haastateltava voi vastata kysymyksiin omin sanoin, tai toisaalta haastattelija voi vaihdella kysymysten sanamuotoa haastateltavien välillä, kutsutaan menetelmää puolistrukturoiduksi haastatteluksi. Puolistrukturoidulle haastattelulle on ominaista, että jokin haastattelun näkökulma on ennalta sovittu, mutta eivät kaikki. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 47).

Tutkimuskysymysten ja tutkimuskohteiden pohjalta haastattelutyypeistä soveltuvimmaksi valikoitui puolistrukturoitu teemahaastattelu.

Koska tässä tutkimuksessa mahdollisia haastateltavia yrittäjiä on kunnassa runsaasti, mutta kaikki eivät välttämättä ole kiinnostuneita osallistumaan, päätettiin tutkimushaastattelut kohdentaa valikoidulle ydinryhmälle. Hankkeeseen oli jo valmisteluvaiheessa sitoutunut kolme yritystä, jotka luonnollisesti valittiin haastateltaviksi. Näiden lisäksi etsittiin muita hankkeesta kiinnostuneita, kohderyhmään kuuluvia paikallisesti merkittäviä alan yrittäjiä täydentämään ydinryhmää. Lopullisen ydinryhmän muodostivat seitsemän yritystä, jotka edustavat sekä elintarviketuotantoa että puutarha- ja maataloustuotantoa.

Ydinryhmän haastattelun lisäksi päädyttiin tekemään lisäksi kyselytutkimus, jonka tarkoituksena oli saada tietoa myös muiden kunnan alueella toimivien maatalousyrittäjien kiinnostuksesta yritysysteistyöhön sekä käytettävissä olevista biomassista.

9.1 Teemahaastattelu

Haastattelin yritykset huhtikuussa 2018. Kustakin yrityksestä haastateltiin yrittäjä tai yrittäjät. Haastatteluissa kului noin tunti kussakin.

Koska haastateltavat yritykset olivat keskenään erilaisia, ei yhtä kaikille sellaisenaan käypää yhteistä haastattelurunkoa ollut mahdollista tehdä. Haastatteluille tehtiin kuitenkin yksi runko, josta tilanteen mukaan jätettiin pois kysymykset, jotka eivät koskeneet yrityksen liiketoimintaa tai eivät olleet olennaisia yrityksen tarpeista ja haluista johtuen. Haastattelurunko liitteenä 1.

Tutkimushaastattelut äänitettiin ja äänitallenteet litteroitiin sanatarkasti heti haastattelujen jälkeen. Litteroidusta tekstistä poimittiin haastattelurunkoa apuna käyttäen kaikki tutkimuskysymyksiin liittyvä teksti joka kirjattiin tämän tutkimuksen tuloksiksi. Selkeyden vuoksi tulokset kirjoitettiin kaikkien yritysten kohdalla haastattelurungon mukaiseen järjestykseen vaikka haastatteluhetkellä eri teemoja käsiteltiinkin toisinaan limittein.

9.2 Kyselytutkimus

Koska hankkeen tarkoituksena oli selvittää sivuvirtojen muodostuminen ja yrittäjien kiinnostus ja halukkuus yritysysteistyöhön koko kunnan alueelta, päädyttiin haastattelujen lisäksi tekemään myös kyselytutkimus kaikille kunnan maataloustuottajille. Kysely tehtiin käyttäen Webropoltyökalua ja kyselylomake (liite 2.) lähetettiin sähköpostitse kaikkiin maatalousyrittäjiin kunnan alueella joiden sähköpostiyhteystiedot olivat saatavilla maaseutuviranomaiselta. Kysely lähetettiin toukokuun lopulla. Vastausaikaa annettiin aluksi reilu kaksi viikkoa, jonka jälkeen vastausaikaa jatkettiin vielä viikolla hankkeen ohjausryhmän toiveesta. Koska Lapinjärvi on kaksikielinen kunta, lähetettiin kysely sekä suomeksi että ruotsiksi niin, että vastaaja sai vapaasti valita kummalla kielellä vastaa.

Kysely lähetettiin kaikille Lapinjärven kunnan alueella toimiville maataloilille, joiden sähköpostitiedot oli saatavilla Maaseutuvirastossa. Kysely lähti 27.5.2018 kaikkiaan 109:lle maatilalle. Kysely lähetettiin sekä suomeksi että ruotsiksi. Vastausaikaa annettiin 10.6.2018 asti ja vastausajan puolivälissä lähetettiin muistutusviesti niille, jotka eivät olleet vielä vastanneet. Määräaikaan mennessä saatiin 16 vastausta. Vastausaikaa jatkettiin

vielä viikolla joka tuotti kuusi vastausta lisää, yhteensä 22 vastausta. Lopullinen vastausprosentti oli 20,6 %.

Kyselyn lopussa pyydettiin jättämään yhteystiedot mikäli vastaajalla oli minkäänlaista kiinnostusta yritysyhteistyöhön tai hanketta kohtaan. 15 vastaajaa jätti yhteystietonsa. Kysely lähetettiin kuitenkin luottamuksellisena joten vastaukset käsiteltiin nimettöminä.

Tietosuoja huomioitiin kyselyn yhteydessä. Vastaajien tiedot saatiin maa-seutuviranomaiselta anomalla ja koska kyseessä on tutkimus eikä esimerkiksi kaupallisen toiminnan edistäminen, voitiin tiedot luovuttaa. Tietoja säilytettiin ainoastaan kyselyn suorittamisen ajan. Kyselyn päätyttyä yhteystietorekisteri tuhottiin. Kyselyssä yhteystietonsa jättäneiden tiedot säilytetään projektin ja mahdollisen jatkoprojektin ajan yksittäisenä luottamuksellisena rekisterinä josta vastaa projektikoordinaattori. Näitä yhteystietoja käytetään ainoastaan projektin jatkotoimenpiteitä varten. Rekisteri tuhoetaan kun jatkotoimenpiteet on selvitetty sekä tarvittavat toimenpiteet suoritettu. (Yleinen tietosuoja-asetus 2016/679).

10 TULOKSET

10.1 Haastattelujen tulokset

Haastattelut onnistuivat hyvin. Haastateltaville oli etukäteen lähetetty sähköposti jossa kerrottiin mitä asioita haastattelussa tullaan käsittelemään ja mitä tietoja olisi hyvä jo etukäteen selvittää haastattelun sujuvoittamiseksi. Yrittäjät olivat tämän pohjalta valmistautuneet haastatteluihin hyvin ja tarvittavat tiedot saatiin yrittäjiltä pääsääntöisesti varsin vaivatta.

10.1.1 Sikatila, Pukaro

Tilalla on 240 hehtaaria viljelyalaa, pellot sijoittuvat pääasiassa Pukarolle. Pelloilla viljellään ainoastaan viljaa, härkäpapua ja hernettä, nurmia ei ole lainkaan. Sato käytetään kokonaisuudessaan omassa lihasikalassa ja Pukarolla sijaitsevassa yrittäjän osittain omistamassa porsastuotantosikalassa.

Yrityksellä on sianlihantuotantoa kahdessa pisteessä, Lapinjärven Pukarolla 2300 lihasikapaikkaa ja Kouvolassa 1800 lihasikapaikkaa. Jäljempänä käsitellään ainoastaan tilan Lapinjärvellä sijaitsevaa sikalaa ja sen tuotteita.

Lietelantaa syntyy Pukaron lihasikalasta noin 4300 m³ vuosittain. Tilakeskuksessa sijaitsee lietesäiliö 2000 m³, lisäksi läheisellä ensikkokasvatustilalla on käytössä puolet tilan lietesäiliöstä joka on kokonaisuudessaan 2000 m³. Muuta lantaa ei synny. Tuotannon jätevedet ohjataan lietelantalaan.

Lietteet levitetään omille pelloille. Oma levityskalusto on olemassa, mutta käytännössä käytetään urakoitsijaa koska heillä on ns. vetoletkujärjestelmä jolla voidaan levittää letkun avulla jopa 3 km:n päähän. Järjestelmä tehostaa lietteen levitystä huomattavasti. Yrittäjä on tällä hetkellä tyytyväinen lannanlevitystilanteeseen, peltoalaa on riittävästi ja normaalina vuonna lietteet ehditään hyvin levittää ongelmitta.

Muita biomassoja syntyy melko vähäisiä määriä. Kesantopeltoja ei ole. Olkea paalataan pikkupaaleissa omaan käyttöön noin 6000–7000 kiloa vuosittain. Yrittäjällä ei ole kiinnostusta paalata enempää eikä luovuttaa olkea pois pelloilta. Kuivurista tulee esipuhdistuspölyä joitakin tuhansia kiloja joka sekoitetaan hakkeeseen ja poltetaan lämmöksi.

Sekä lihasikalan että porsitussikalan lämmitys hoidetaan yrittäjän tilalla tuottamalla hakelämmöllä, hakelämpölaitos on kooltaan 500 kW. Laitos on sesonkiaikaan kuitenkin kovilla. Porsitussikalassa lämpöä käytetään tasaisesti ympäri vuoden, lattialämmitys on päällä myös kesäisin ja veden

lämmitykseen tarvitaan lämpöä myös kesäisin. Porsitussikalassa lämmitysenergiaa kuluu vuosittain 600 000-700 000 kWh, lihasikalassa 250 000 kWh. Sähköenergiaa porsitussikalassa käytetään vuosittain noin 430 000 kWh ja lihasikalassa 250 000 kWh.

Yrittäjä on avoin ja kiinnostunut kehittämään toimintaa ja mahdollisesti olemaan mukana yritysysteistyössä, mutta tämänhetkinen tilanne lannanlevityksen kanssa on sen verran hyvä, että esimerkiksi biokaasulaitoksen tulisi tuoda mukanaan jo melko huomattavia hyötyjä jotta se olisi yrittäjistä kiinnostavaa. Lietteen letkulevityksellä on saatu minimoitua peltojen tallaus ja yrittäjän pelkona on, että mahdollista kiinteää ainesta levittäessä jouduttaisiin kuormittamaan peltoja nykyistä enemmän. Lisäksi kalusto ja rutiinit tulisi taas miettiä uudelleen. Yrittäjä ei myöskään ole enää halukas sitoutumaan itse minkäänlaista uutta laitosta hoitamaan. Lannan käsittelyn kehittäminen on kuitenkin yrittäjän mielestä aina kiinnostavaa sillä käsiteltävät määrät ja niiden kustannus on melko merkittävä.

10.1.2 Viljelijäosuuskunta, Pukaro/Porlammi

Osuuskunnalla on viljelyalaa yhteensä 745 ha, joista 120 ha sijaitsee Janakkalassa. Lapinjärvellä sijaitsevaa viljelyalaa on siis 625 ha. Osuuskunnan pellot sijoittuvat Pukarolle, Lindkoskelle ja Porlammille. Pelloilla viljellään viljaa, öljykasveja, härkäpapua ja nurmia. Öljykasveja lukuun ottamatta sato käytetään kokonaisuudessaan omissa navetoissa ja yrittäjän osaomistamassa porsastuotantosikalassa.

Vuonna 2017 osuuskunta on levittänyt 14 300 m³ lietelantaa joka syntyy osuuskunnan omistajien karjasuojissa. Lietelantaan sisältyy tuotannon jätevedet. Farmarit levittävät omien lantojensa lisäksi myös em. porsastuotantosikalan lietteet ja osittain Porlammilla sijaitsevan ulkopuolisen yrityksen lietteitä (2000 m³). Lanta levitetään omille pelloille pääasiassa urakoitsijan letkulevittimellä. Omalla kalustolla levitetään nurmille ja kauempana sijaitseville lohkoille. Kuivalantaa tulee ainoastaan kerran vuodessa Porlammilta noin 560 tonnia ja Pukarolla pari-kolme kuivalantavaunullista sairaskarsinoista, nämä levitetään suoraan peltoon Porlammille koneilla.

Osuuskunta hallinnoi useita eri lietesäiliöitä jotka sijaitsevat Pukarolla, Porlammilla ja Lindkoskella. Lietesäiliöiden yhteistilavuus on noin 20 000 m³.

Kesannot, suojakaistat ja olki käytetään itse niiltä osin kun ne halutaan pois pellolta ottaa, pyrkimys olisi että biomassaa jätettäisiin mahdollisimman paljon peltoon. Kesannot ja suojakaistat paalataan nuorkarjan rehuksi silloin kun se on sallittua. Käytännössä tällaista pinta-alaa on noin 30–40 ha vuositasolla. Olkea paalataan omaan tarpeeseen niiltä lohkoilta joille on perustettu heinä sinä vuonna. Enempää peltobiomassoja ei halu-

ta ottaa pelloilta pois. Ylijäämärehuja ei juuri ole. Myllyn lajittelujätteet syötetään sioille virikemateriaalina.

Yrittäjä ei usko biokaasulaitoksen olevan ensisijaisesti ratkaisu kylän ongelmiin. Osallistuminen laitokseen ei olisi poissuljettu vaihtoehto, mutta tällä hetkellä muunlaiset ratkaisut ovat houkuttelevampia. Axolot Solutionsin vedenpuhdistusjärjestelmä on yrittäjän mielestä kiinnostavampi erityisesti siinä mielessä, että siinä saadaan fosfori ja typpi järkevästi eroteltua ja helpommin levitettyä lähipelloille kun nitraattiasetuksen maksimimäärät eivät täyty niin nopeasti ja pellolle saa mahdollisesti levittää kerralla enemmän. Jos biokaasulaitosta ajateltaisiin niin porsittussikalalle sijoitettuna se voisi yrittäjän mielestä olla kiinnostava, sillä siellä olisi lämmölle ympärivuotista käyttöä sikalan lämmityksessä.

Maatalouden lietteet on syy miksi yrittäjä haluaa olla projektissa mukana. Pukarolla on suuri eläintiheys ja olisi erittäin tärkeää että tehtäisiin yhteistyötä. Yritysidean täytyisi kuitenkin olla hyvin selkeä ja loppuun asti ajateltu jotta yhteistyölle olisi mahdollisuuksia.

10.1.3 Leipomo, Kirkonkylä

Tuotannosta syntyy sivuvirtoja 2000-2500 kg viikossa, riippuen tuotantomäärästä. Kesäaikaan sivuvirtaa syntyy enemmän kuin talvella. Sivuvirralla tarkoitetaan tuotantoprosessissa ylijääneitä leipiä, kanttipaloja ja taikinaa. Sivuvirta ei sisällä eläinperäisiä osia. Kaikki sivuvirta kuivatetaan leipomon uuneissa säilytyksen ja jatkokäytön helpottamiseksi. Tällä hetkellä sivuvirta menee jätehuollon kautta kaatopaikalle. Hevostilat noutavat satunnaisia eriä mutta vaihtelevasti, eikä heidän kanssaan ole tehty mitään sopimusta säännöllisistä noudoista. Sivuvirtojen kustannus nykyisellään on noin 300 euroa viikossa.

Tuotannossa syntyy pahvijätettä noin 4-5 rullakollista viikossa. Lisäksi syntyy muuta energiajätettä. Yrityksessä on energiaprässi jolla jätteet prässätään ja prässi joudutaan tyhjentämään kahdesti vuodessa. Prässiin mahtuu 8500 kg tavaraa. Tyhjennyskustannus on 1000 €/kerta. Pahvirullakoiden kuukausimaksu n. 100 €/kk.

Biokaasulaitos on yrittäjän mielestä periaatteessa kiinnostava ajatus, mutta ei ratkaise yrityksen ongelmia kovin merkittävästi. Laitoksen tuottamaa sähköä voitaisiin olla kiinnostuneita käyttämään. Yrittäjän mielestä mahdollisen biokaasulaitoksen suunnitteluun pitäisi aikaisessa vaiheessa yrittää saada mukaan isompaa toimijaa, esimerkiksi Fortumia tai Nestettä jotta laitoksesta saadaan oikeasti ison mittakaavan laitos jolla on todellisia mahdollisuuksia menestyä.

Sivuvirtojen hyödyntämisen kehittäminen onkin ainoa asia jota yrittäjä toivoo hankkeelta tässä vaiheessa.

Yhteistyölle hyönteistuottajan kanssa ollaan avoimia, sivuvirtoja luovutetaan mielellään ja periaatteessa leipomon uuneja voisi käyttää hyönteisten jatkojalostukseen tarvittaessa mikäli laki sen sallii. Myös hyönteisten käyttämiseen leivonnassa suhtaudutaan positiivisesti, mikäli tuotteelle voidaan odottaa jonkinlaista kysyntää.

Yrittäjä toivoisi enemmän yhteistyötä lapinjärveläisten yritysten kanssa etenkin pääkaupunkiseudulle suuntautuvassa markkinoinnissa ja logistiikassa.

10.1.4 Nautakarjatila, Pukaro

Tilalla on lypsylehmiä 205, nuorkarjaa 80, hiehoja 140 ja sonneja 140. Viljelyalaa on yhteensä 210 ha. Pelloilla viljellään pääasiassa nurmea omalle karjalle. Nurmen perustamisvaiheessa viljellään myös viljaa, mutta nekin korjataan säilörehuksi. Sato riittää omiin tarpeisiin mutta tarkkana täytyy olla, enemmänkin alaa voisi olla. Pellot sijaitsevat kaikki kahden kilometrin säteellä tilakeskuksesta.

Lietelantaa syntyi vuonna 2017 8300 m³ ja kuivalantaa 2789 m³. Tuotannon jätevedet ovat mukana lietteessä. Lietteet levitetään omalla multaavalla vaunulla omille pelloille nurmien lannoitteeksi. Levitysalaa tilalla on riittävästi. Kuivalannat ajetaan patterille ja sieltä urakoitsija levittää. Lantalat sijaitsevat tilakeskuksessa, lietelantala 9000 m³ ja kuivalantala 3000 m³.

Yrityksessä ei synny muita peltobiomassoja. Viljaa ei viljellä muuten kuin rehuksi jolloin olkeakaan ei synny ja kaikki nurmi paalataan rehuksi. Laakasiilon päältä tulee jonkin verran pilaantunutta rehua joka menee kuivalantalaan. Rehunkorjuuseen on muutoin oma kalusto, mutta ketjussa käytetään kahta ulkopuolista traktoriyrittäjää.

Sähköä kulutetaan vuositasolla 270 000 kWh. Lämpöenergian käyttö on melko vähäistä, eläimet tuottavat paljon lämpöä.

Lähtökohtaisesti kehittäminen kiinnostaa, mutta biokaasulaitoksen ei uskota markkinaehtoisena olevan kovin kannattava, vaan toiminnalle pitäisi saada hyvin tukea. Mikäli biokaasulaitoksen voidaan osoittaa olevan tuotavaa toimintaa, voivat yrittäjät olla kiinnostuneita yhteislaitoksesta. Mikäli laitokseen luovutettaisiin lietelantaa ja lietteen voisi pumpata suoraan laitokseen niin että rahti jäisi pois, olisi laitos hyvinkin kiinnostava ajatus. Luovutetut ravinteet ja biomassa halutaan takaisin tilalle. Sähkölle olisi tilalla käyttöä, lämpöenergialle ei.

Tärkeimpänä kehittämiskohteena mainitaan lietteen ajon vähentäminen. Erityisesti separointi kiinnostaa. Ihannetilanne olisi että syntyisi yritys jolla on liikutettava, riittävän iso separaattori jolla voidaan parissa päivässä separoida suuri osa tilan lannasta. Separointi kiinnostaa myös siitä syystä

että sen avulla voisi mahdollisesti saada omista lietteistä taas kuiviketta. Turvetta tilalla kuluu paljon ja sen kustannuksia haluttaisiin pienentää.

10.1.5 Meijeri, Porlammi

Meijeri tuottaa vuodessa 1,4 miljoonaa kiloa juustotuotteita, lisäksi se on ainoa juustoja pakkaava meijeri Suomessa Valion lisäksi. Tuotannon sivuvirtana syntyy heraa noin 1 000 000 litraa vuodessa. Hera toimitetaan sikatiloille vastaanottajan kustannuksella, meijerille jää ainoastaan pump-pauskulut jotka eivät ole kovin merkittävät. Lisäksi sivuvirtana syntyy lattialle pudonneita tai muusta syystä myyntikelvottomia juustoja noin 6000 kg vuodessa jotka tällä hetkellä menevät biojätteeksi.

Lämmitysmuotona on nestekaasu jota käytetään vuositasolla 70 000 kiloa, kustannus 110 000 € vuodessa. Sähköä kuluu noin 915 000 kWh vuodessa, kustannus 64 000 €/v.

Yrittäjä on erittäin kiinnostunut biokaasulaitosyhteistyöstä mikäli biokaasulla voitaisiin korvata lämmityksen nestekaasua sekä osittain käytettävää sähköä. Yrittäjä toivottaa laitoksen tervetulleeksi vaikka vieressä sijaitsevalle meijerin tontille. Hajuhaittoja toiminnasta ei saisi merkittävästi syntyä koska meijeri on elintarvikealan yritys.

Yrittäjä on kiinnostunut sekä sivuvirtojen hyödyntämisen mahdollisuuksista sekä uusista energiaratkaisuista, molemmat ovat merkittäviä kulu-eräitä yrityksessä.

10.1.6 Puutarha, Lindkoski

Puutarhalla tuotetaan tällä hetkellä noin 4 miljoonaa ruukkua salaatteja ja yrtejä vuosittain. Lähivuosina tuotanto tuplaantuu. Tuotannon pinta-ala on tällä hetkellä 7500 m². Pinta-ala tulee tuplaantumaan vuoden 2018 aikana kun uudet kerrosviljelmät valmistuvat.

Kasvihuonetuotannon sivuvirtana syntyy kompostimassaa, jossa on turvetta, juuripaakkuja, lehtiä ja kasvijätettä. Sivuvirtaa syntyy noin kolme kuutiota päivässä, uuden tuotannon myötä noin viisi kuutiota päivässä. Osa pystytään kompostoimaan, mutta noin kolmasosa menee tällä hetkellä jätehuollon kautta jätteeksi. Vuoden 2018 aikana on tarkoitus siirtyä biohajoavien ruukkujen käyttöön jolloin lähes kaikki sivuvirta olisi kompostoitavissa.

Lisäksi tuotannossa syntyy pahvi- ja muovijätettä noin kuutio-pari viikossa yhteensä. Jätteenkäsittelyn kustannukset ovat tällä hetkellä noin 15 000 € vuodessa. Summasta ruukkujätteen osuus on noin 13 000 €, jonka odotetaan jäävän pois biohajoaviin ruukkuihin siirryttäessä.

Yrittäjä on tyytyväinen tämänhetkiseen tilanteeseen kompostoinnin kanssa, kun sivuvirrat saadaan helposti omalla kalustolla levitettyä omille pelloille. Biokaasulaitoksesta kuitenkin sivuvirta saisi entistä paremman muodon joten siihen suhtaudutaan positiivisesti vaikka tilanne on tälläkin hetkellä hyvä.

Tilalla on luonnonmukaisessa viljelyssä (vilja ja nurmi) 108 hehtaaria maatalousmaata, joista viherlannoitusnurmella pidetään noin 30 ha. Teoriasa vaikka koko alalla voitaisiin tuottaa nurmea joka luovutettaisiin biokaasulaitokselle jos sillä tuotettaisiin energiaa omalle tuotantolaitokselle.

Vuonna 2017 käytettiin 3 382 000 kWh sähköä, laajennuksen jälkeen luku tulee nousemaan arviolta noin 50 %. Sähkön kulutus jakaantuu epätasaisesti vuodelle niin, että kesäkuukausina kulutus on vähäisempää kuin talvikuukausina (esim. tammikuun tarve noin kymmenkertainen verrattuna heinäkuuhun). Energiakustannus vuositasolla on noin 250 000 €.

Biokaasulaitos kiinnostaa yrittäjää erittäin paljon. Silloin voitaisiin luopua sivuvirtojen aumaamisesta ja sivuvirrat saisivat paremman muodon mädätteenä, joka voisi olla luomulaatuista peltolannoitetta. Tämänhetkellä maatalouden tukemisella nurmen tuotanto on verrattain kannattavaa ja sitä voitaisiin myös luovuttaa laitoksen syötteeksi.

Laitos kiinnostaa erityisesti siitä syystä, että yrityksessä käytetään huomattavia määriä sähköenergiaa, ja tähän toivottaisiin laitoksen ainakin osittain vastaavan. Lämpöenergia ei tällä hetkellä ole niin kiinnostavaa koska puutarhalla käytettävät korkeapainenatriumlamput tuottavat lämpöä ja lisäksi uudisrakentamisen yhteydessä on investoitu lämpöpumpuihin jotka hyödyntävät monikerrosviljelmien hukkalämmön. Tilalla on lämmöntuotantoon hakelämpölaitos (700 kW) ja lisäksi piikkien tasaamiseksi kevytpolttoöljyllä toimiva varalämmityslaitos. Mikäli biokaasulaitos tulisi, tulisi sieltä tulevalle lämpöenergialle olla jokin muu käyttökohde. Se voisi olla esimerkiksi kausitomaatin tai arvokasvien tuotantoa, mutta yrityksessä ei lähtökohtaisesti haluta laajentaa tuotantoa sen perusteella että on jotain mistä pitäisi päästä eroon, vaan tuotantoon halutaan tällä hetkellä panostaa markkinalähtöisesti ja enemmän olemassa olevaa tuotantoa kehittäen. Tässä kohtaa yrittäjä näkisi mielellään syntyvän uutta yritystoimintaa. Yrittäjä toivoisi että alueelle syntyisi muutakin puutarhaviljelyä. Hän ei kokisi sitä lainkaan uhaksi vaan päinvastoin, tällöin voitaisiin tehostaa mm. jakeluketjuja ja tehdä muutokin yhteistyötä.

Huolenaiheena biokaasulaitoksen suhteen on investoinnin suuri koko ja hoidon tarve. Biokaasulaitosta on tilalla useita kertoja pohdittu, mutta em. seikat yhdessä ”turhan” lämmöntuotannon kanssa ovat estäneet ajatuksen pidemmälle viemisen tähän asti.

Tärkeimpinä kehittämiskohteina yrittäjä näkee ravinteiden tehokkaamman kierrätyksen ja energiakustannusten pienentämisen. Yrittäjä on erit-

täin kiinnostunut ja halukas viemään esimerkiksi biokaasulaitosasiaa eteenpäin mikäli paikallisiin haasteisiin löydetään ratkaisuja. Energian tarve puutarhalla on niin valtava että oma energiantuotanto olisi erittäin kiinnostavaa ja siihen ollaan valmiita panostamaan myös peltoviljelyn puolella (nurmen viljely vaikka koko alalla).

Hyönteistuotantoon yrittäjä suhtautuu positiivisesti ja olisi halukas luovuttamaan tarvittavan määrän sivuvirtoja hyönteistuotannon käyttöön mikäli tuottajan kanssa saadaan toimiva ratkaisu aikaiseksi.

10.1.7 Porsas- ja sianlihantuotantotila, Porlammi

Tilalla on yhdistelmäsikala, 320 emakkoa sekä 2000 lihasikapaikkaa. Emaakoilla on purupohjapihatto. Viljelyalaa tilalla on 170 ha. Pelloista puolet sijoittuu tilakeskuksen ympärille ja loput Käkikoskelle. Peltoja on 6,5 km:n säteellä. Pelloilla viljellään ainoastaan viljaa, härkäpapua ja viherlannoitusnurmea (jota noin 7 ha). Sato käytetään kokonaisuudessaan omassa sikalassa.

Lietelantaa syntyi vuonna 2017 noin 7000 m³ ja kuivalantaa noin 300 m³ (emakkopihatton tyhjennys kerran vuodessa). Tuotannon jätevedet menevät suoraan lietesäiliöön. Urakoitsija levittää kaikki lannat, lietteet pääasiassa letkulevittimellä. Oma pelto ei riitä mutta sopimusalojen kanssa kaikki saadaan levitettyä. Kuivalannat ajetaan suoraan pellolle syysmuokkauksen alle. Tilakeskuksessa sijaitsee kolme lietelantala 1300, 2500 ja 500 m³ ja Käkikoskella etäsäiliö 1500 m³ sekä naapuritalalta vuokralla 600 m³. Lannankäsittelyn kustannus vuositasolla n. 28000€.

Viherlannoitusnurmea ja luonnonhoitopeltoja viljellään noin 7 ha vuosittain, sen yrittäjä olisi valmis luovuttamaan muuhun käyttöön. Olkea yrittäjä ei kovin mielellään luovuta, sillä korjuu syksyisin olisi pelloille rasittavaa ja savimailta korjuu ei ole hyväksi maan pieneliötoiminnalle. Kuivana syksynä voisi harkita. Lajittelujätteet ja muu biomassa sekoitetaan hakeeseen ja poltetaan, joten muita biomassoja ei luovutettavaksi asti tule.

Sähköä kuluu vuositasolla 270 000 kWh. Lämmitykseen omassa hakekeskuksessa (300 kW) käytetään noin 800 m³ haketta vuosittain.

Lähtökohtaisesti ajatus biokaasulaitoksesta kiinnostaa. Mahdollisuus rahallisesti sijoittaa on rajallinen mutta tuotantopanosta olisi tarjolla ylen määrin. Biokaasulaitos kiinnostaa yrittäjää myös ”imagomielessä”, toisin sanoen lannasta olisi hienoa saada irti myös energiapotentiaali joka tällä hetkellä jää käyttämättä. Myös ravinteiden kierrätyksen kehittäminen koetaan tärkeäksi. Tilalla on lantaa niin paljon että kaikkia biomassoja ei välttämättä tarvita takaisin.

Lietteen käytön kehittäminen onkin ehdottomasti tärkein kehittämiskohde tilalla. Erityisesti jos toimintaa tulevaisuudessa laajennetaan, on lan-

nan käyttöön löydettävä uusia ratkaisuja, sillä omat ja sopimuspinta-alat eivät siinä tapauksessa enää riitä. Tila on hakenut ympäristölupaa laajenukselle, jonka jälkeen tilan emakkomäärä olisi 680 emakkoa.

Haapa-Kimolassa on iso viljatila joka olisi halukas ottamaan vastaan liettettä mutta matka (18 km) on haaste. Mutta esim. separoituna tai muutoin helpommin kuljetettavaan muotoon jalostettuna yhteistyö helpottuisi. Yhteistyö olisi molemmille yrittäjille kiinnostavaa ja arvokasta.

Myös hiilensidonta maaperään kiinnostaa yrittäjiä tällä hetkellä. Maaperästä ja maaperän kasvukunnosta huolehtiminen pitkällä tähtäimellä koetaan tärkeänä asiana.

10.2 Haastattelujen yhteenveto

Haastatteluiden perusteella kävi hyvin ilmi, että kaikilla haastatelluilla yrittäjillä oli omanlaisensa tarve kehittää toimintaa. Kaikille kehittäminen oli kiinnostavaa, mutta toisille kehittämistarve oli suurempi kuin toisille.

Pukarolla selkeästi olisi mahdollisuuksia monenlaiseen yhteistyöhön ja halukkuutta myös, mutta pakottavaa tarvetta ei ole, sillä peltohehtaarit riittävät nykyisellään lannanlevityksen tarpeisiin. Jotta yhteistyö olisi kiinnostavaa, tulisi yhteistyön tuottaa rahallista lisäarvoa nykyiselle toiminnalle. Käyttökohteita esimerkiksi biokaasulaitoksen tuotteille (lämpö, kaasu) Pukarolla olisi ainakin porsastuotantotilan lämmitys sekä liikennebiokaasu (valtatie 6). Kaikki yrittäjät olivat kiinnostuneita biokaasulla tuotetusta sähköstä.

Porlammilla sen sijaan kehittämistyölle olisi hieman enemmän tilausta, sillä siellä toimivilla tiloilla on enemmän vajausta peltohehtaareista suhteessa lannan määrään. Myös meijerillä oli selvästi kiinnostusta esimerkiksi biokaasulaitokselle. Meijeri lämpiää tällä hetkellä kaasulla ja biokaasun käyttö meijerin lämmityksessä ja tuotannossa olisi varmasti kiinnostavaa.

Myös muissa kylissä kiinnostusta kehitystyöhön on, etenkin Lindkoskella puutarhatuotannossa energiantuotannolle olisi iso tarve. Mahdollisesta biokaasulaitoksesta syntyvästä luomulaatuisesta lannoitteesta ollaan hyvin kiinnostuneita.

Yleisenä huomiona voidaan todeta, että kaikki haastatellut yrittäjät olivat huolissaan mahdollisen biokaasulaitoksen kannattavuudesta sekä sitovuudesta. Jokainen toivoisi, että mahdolliselle laitokselle löytyisi joku taho tai henkilö joka ottaisi asian hoitaakseen, sillä yrittäjät kokevat että heillä ei ole resursseja oman yritystoimintansa ohella ottaa hoitaakseen tämän kokoluokan laitosta.

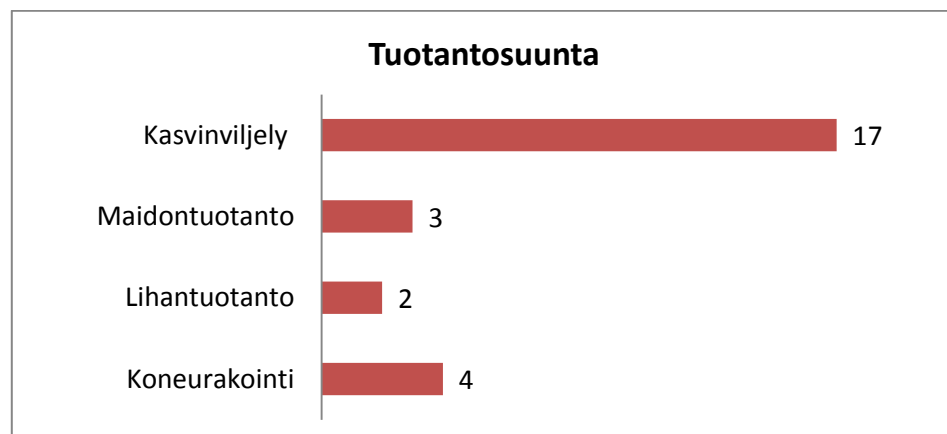
10.3 Kyselyn tulokset

Kyselyn vastauksista 15 oli sellaisia, joissa osoitettiin selkeästi minkälaista kiinnostusta hanketta kohtaan vastaajalla on. Kolmessa vastauksessa oli jätetty ainoastaan peltohehtaarit ja yhteystiedot ja neljä vastausta oli käytännössä tyhjiä.

Kyselyssä oli mahdollista vastata vain niihin kysymyksiin, jotka koskivat oman tilan toimintaa. Tästä syystä kyselystä ei ole mahdollista tehdä numeerista analyysia, vaan vastauksista on poimittava olennaiset asiat yksitellen.

Valtaosa vastanneista ilmoitti tuotantosuunnaksi kasvinviljelyn. Kasvinviljelytiloista neljä ilmoitti tuotantosuunnaksi myös koneurakoinnin.

Taulukko 1. Kyselyyn vastanneiden jakaantuminen tuotantosuunnittain



10.3.1 Kiinnostus luovuttaa biomassoja

Lannan luovuttamisesta kiinnostuksensa ilmaisi kaksi tilaa, sikatila Porlammilla (lietelanta 6000 m³) sekä karjatila eteläisessä kylässä (laajennus suunnitteilla joten määrä ei vielä tiedossa).

Viisi tilaa ilmaisi halukkuutensa luovuttaa peltobiomassoja, pääasiassa kesantoja ja suojakaistoja (yhteenlaskettuna 104 hehtaarin alalta). Kaksi tilaa oli halukkaita luovuttamaan olkea (yhteensä 200 ha) ja yksi tila oli halukas luovuttamaan pilaantuneita rehupaaleja, joita syntyy vuosittain vaihteleva määrä (5-100 paalia/v).

10.3.2 Kiinnostus vastaanottaa biomassoja

11 vastaajaa ilmoitti olevansa kiinnostunut vastaanottamaan mädätysjäännöstä tai –jalostetta tai biolaitoksen käsittelyjäännöstä. Yhdeksän tilaa oli kiinnostunut vastaanottamaan lantaa toiselta tilalta.

10.3.3 Kiinnostus koneurakointiin

Yksi yrittäjä oli kiinnostunut tarjoamaan lietelannan levityspalveluita joita tälläkin hetkellä tuottaa. Yhdellä tilalla oli halukkuutta kuivalannan kuljetukseen ja levitykseen. Kolme tilaa oli kiinnostunut tarjoamaan nurmen korjuupalveluita. Kaksi yrittäjää ilmaisi mahdollisen kiinnostuksensa investoida urakointikalustoon, mikäli toiminnalle on tilausta.

10.3.4 Muuta huomionarvoista

Kolme tilaa ilmoitti että tilalla on hakelämpökeskus. Yksi oli kiinnostunut luovuttamaan tuhkaa.

Kahdella tilalla nykyisenkaltainen toiminta oli loppumassa ja tilan tuleva tuotantosuunta avoinna. Mahdollisuuksia yhteistyöhön näillä tiloilla kuitenkin jatkossa on.

Kahdessa vastauksessa annettiin positiivista palautetta projektista ja pidettiin hyvänä asiana mm. biokaasuntuotannon suunnittelua.

Yksi viljanviljelijä toivoi apua vilja- ja karjatilojen yhteistyön kehittämiseen. Hän viljanviljelijänä olisi valmis ns. peltovaihtoon, jossa viljanviljelijä viljelisi viljaa kotieläintilan pelloilla ja kotieläintila vastaavasti rehunurmea viljanviljelijän pelloilla, jolloin voitaisiin paremmin hyödyntää sekä lannanlevitysalaa että kasvinvuorotusta. Viljatilojen pelloille tekisi hyvää olla useammin nurmella, ja kotieläintilojen pelloilla voitaisiin hyvin välillä viljellä viljaa.

11 TULOSTEN YHTEENVETO

Tässä yhteenvedossa on yhdistetty sekä haastatteluiden että kyselyn tulokset. Työn edetessä kävi selkeästi ilmi, että Lapinjärvellä on kaksi kylää, Pukaro ja Porlammi, joissa on isompi keskittymä biomassoja. Tästä syystä tulokset jaetaan kolmeen osaan: Pukaro, Porlammi sekä keskiset ja eteläiset kylät. Keskiset ja eteläiset kylät käsittää käytännössä tiloja Heikinkylässä (3), Lindkoskella (2), Harsbölessä (1), Vasarankylässä (1) ja Ingermaninkylässä (1).

Yhteenvedon taulukoissa on esitetty sivuvirtojen ja biomassojen teoreettinen biokaasupotentiaali, joka on laskettu Kymäläinen & Pakarisen (2015) Biokaasuteknologia: Raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen-julkaisussa esittämien lantojen sekä kasvibiomassojen keskimääräisten metaanintuottoarvojen perusteella, lantojen tilavuuspainojen keskiarvoilla (Eurofins 2018.) sekä muiden sivuvirtojen arvioitujen ominaisuuksien (Riihimäki, Mahal, Suoniemi, Nurmio, Marttinen, Pyykönen & Winqvist 2014, 8.) perusteella. Näiden pohjalta on laskettu teoreettinen energiatuotos niin ikään Kymäläinen & Pakarisen (2015) esittämien tietojen perusteella, joissa metaanin energiasisältö on 10 KWh (m^3CH_4)⁻¹ eli 0,01 MWh. Kyseessä on teoreettinen laskentakaava joka ei huomioi kovin tarkasti esimerkiksi lantojen kuiva-ainepitoisuuksia, joten laskelma on suuntaa-antava.

11.1 Vuosittain syntyvät biomassat

Alla yhteenvedo vuositason syntyvistä biomassoista jotka niiden tuottaja on ilmoittanut käytettävissä olevaksi.

Yhteenvedon lukemiin ei ole laskettu mukaan tiloja, jotka ilmoittivat mahdollisen halukkuutensa luovuttaa biomassoja, mutta suunnitelmat olivat vielä avoinna. Näihin tiloihin lukeutui mm. kaksi toiminnan laajentamista suunnittelevaa karjatilaa, yksi karjatalouden lopettava tila sekä nurmentuotantoon siirtyvä tila.

Pukaron ja Porlammin nurmihehtaareihin on puolitettu viljelijäosuuskunnan ilmoittama yhteismäärä. Keskisten kylien olkimäärä on arvio, sillä halukkuutensa luovuttamiseen esitti tila, jolla peltoja hyvin laajalla alalla myös kuntarajojen ulkopuolella (110 ha on varmaa, loput arvioitu).

Pukarolla syntyy huomattava määrä lietelantaa. Lisäksi syntyy kuivalantaa ja nurmibiomassaa.

Taulukko 2. Pukaron kylässä sijaitsevilla yrityksillä käytettävissä olevat biomassat sekä niiden laskennallinen biokaasu- ja energiatuotospotentiaali

Pukaro	Määrä	Yksikkö	Biokaasupotentiaali m ³ ch ₄	Energiatuotos MWh/v
Sian lietalanta	13300	m ³	238000	2380
Naudan lietalanta	11600	m ³	172000	1720
Naudan kuivalanta	2789	m ³	82000	820
Mahdolliset nurmihehtaarit	18	ha	35000	350
Yhteensä			527000	5270

Porlammilla syntyy myös sekä liete- että kuivalantaa sekä nurmibiomassaa. Lisäksi kylässä syntyy meijeriteollisuuden sivuvirtoja.

Taulukko 3. Porlammien kylässä sijaitsevilla yrityksillä käytettävissä olevat biomassat sekä niiden laskennallinen biokaasu- ja energiatuotospotentiaali

Porlammi	Määrä	Yksikkö	Biokaasupotentiaali m ³ ch ₄	Energiatuotos MWh/v
Sian lietalanta	13000	m ³	232000	2320
Sian kuivalanta	300	m ³	6800	68
Naudan kuivalanta	926	m ³	27298	273
Mahdolliset nurmihehtaarit	24	ha	46464	465
Hera	1000	m ³	22448	224
Lattialle pudonneet juustot	6000	kg	864	9
Yhteensä			335874	3359

Keskisissä ja eteläisissä kylissä oli eniten kiinnostusta peltobiomassojen luovuttamiseen. Lisäksi kylissä syntyy puutarhatuotannon ja leipomon sivuvirtoja sekä pilaantuneita säilörehupaaleja.

Taulukko 4. Keskisissä ja eteläisissä kylissä sijaitsevilla yrityksillä käytettävissä olevat biomassat sekä niiden laskennallinen biokaasu- ja energiatuotospotentiaali

Keskiset ja eteläiset kylät	Määrä	Yksikkö	Biokaasupotentiaali m ³ ch ₄	Energiatuotos MWh/v
Mahdolliset nurmihehtaarit	104	ha	201344	2013
Mahdolliset olkhehtaarit	200	ha	38640	386
Leipomosivuvirrat	104000	kg	24544	245
Puutarhatuotannon sivuvirrat	1825	m ³	31937	319
Säilörehupaali	5-100	kpl	2200	22
Yhteensä			298665	2987

Yritysten energian kulutusten (taulukko 6) sekä kyläkohtaisten biomassojen laskennallisen biokaasupotentiaalin vertailun helpottamiseksi taulukossa 5 on esitetty yhteenveto biomassojen laskennallisesta energiatuotoksesta kylittäin. Energiantuotosta havainnollistamaan taulukon viimeiseen sarakkeeseen on laskettu, kuinka monta henkilöautoa ajaisi kyseisellä metaanimäärällä 20 000 km. Laskelma on tehty oletuksella, että auto kuluttaa metaania 4,3 kg/100 km ja yksi kilo metaania sisältää energiaa 13,9 kWh eli 0,0139 mWh (Takalo 2018).

Taulukko 5. Kyläkohtainen yhteenveto biomassojen laskennallisesta biokaasupotentiaalista, laskennallisesta energiantuotoksesta sekä siitä, kuinka monta autoa metaanimäärällä ajaisi 20 000 km

Kylä	Biokaasupotentiaali m ³ ch ₄	Energiantuotos MWh/v	Kpl autoja 20 000 km
Pukaro	527000	5270	441
Porlammi	335874	3359	281
Keskiset ja eteläiset kylät	298665	2987	250

11.2 Energiankulutus yrityksissä

Huomattavin energiankulutus on eteläisessä kylässä sijaitsevassa puutarhassa, jossa vuosittainen sähköenergian kulutus on 3 382 000 kWh.

Pukarolla porsastuotantosikalassa käytetään lämmitykseen 600 000-700 000 kWh/vuosi ja sähköenergiaa 430 000 kWh/vuosi, lihasikalassa sähköenergiaa kuluu 250 000 kWh/vuosi ja nautakarjatilalla 270 000 kWh/vuosi.

Porlammilla meijeri kuluttaa sähköenergiaa 915 000 kWh/vuosi, ja lämmitykseen käytetään 70 000 kiloa nestekaasua vuosittain. Yhdistelmäsilala kuluttaa sähköä 270 000 kWh/v.

Taulukko 6. Yhteenveto yritysten energian kulutuksista

Energian kulutus	Määrä	Yksikkö	Energialaji
Puutarha, Lindkoski	3382	MWh	sähkö
Porsastuotanto, Pukaro	650	MWh	lämpö
Porsastuotanto, Pukaro	430	MWh	sähkö
Lihasilala, Pukaro	250	MWh	sähkö
Nautakarjatila, Pukaro	270	MWh	sähkö
Yhdistelmäsilala, Porlammi	270	MWh	sähkö
Meijeri, Porlammi	915	MWh	sähkö
Meijeri, Porlammi	70000	kg	nestekaasu

12 TULOSTEN LUOTETTAVUUS

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa reliaaabeliuden käsitettä lähimmäksi päästään tutkittaessa aineiston laatua: onko tiedot litteroitu oikein ja onko kaikki käytettävissä oleva aineisto otettu huomioon (Hirsjärvi & Hurme 2011, 189). Tässä tutkimuksessa tehdyt haastattelut on kokonaisuudessaan nauhoitettu. Nauhoitteet on litteroitu sanatarkasti ja aineistosta on poimittu kaikki tieto, joka liittyy tutkimuskysymysten selvittämiseen.

Validiutta kvalitatiivisessa tutkimuksessa voidaan arvioida osoittamalla vastaavuus tutkijan tulkintojen ja tutkittavien tulkintojen välillä. Tämä voidaan osoittaa antamalla haastateltavien itse tutustua tutkijan tulkintoihin. Haastateltaville on annettu mahdollisuus tutustua ja kommentoida tutkimusta ennen lopullista julkaisua. Tuloksia voidaan validoida myös raportointivaiheessa kirjallisuuteen viittaamalla. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 189-190.)

Haastattelutilanne kaikissa haastatteluissa oli rauhallinen ja kiireetön ja haastateltavat mieltivät rauhassa antamia vastauksia. Kysymysten asettelu pyrittiin pitämään mahdollisimman yleisellä tasolla niin, että kysymyksen asettelu sisälsi mahdollisimman vähän minkäänlaista ennakkoletusta. Näin haastateltavilta saatiin mahdollisimman totuudenmukainen vastaus myös niissä kysymyksissä, joissa tiedusteltiin haastateltavan omaa näkemystä tai mielipidettä. Suureita sisältävien kysymysten kohdalla tutkija tarkisti haastattelun kuluessa joka kerta että suureen mittayksikkö on oikea. Edellä mainittuihin seikkoihin sekä siihen nojaten, että haastateltavat saivat kysymykset jo etukäteen, voidaan olettaa että haastateltavat ymmärsivät kysymykset kuten tutkija oli ne tarkoittanut ja täten vastauksia voidaan pitää siltä osin luotettavina.

Kyselyn tarkoituksena oli kartoittaa alustavasti alueen yrittäjien kiinnostusta yhteistyöhön sekä selvittää minkälaisia sivuvirtoja yhteistyöstä kiinnostuneilla yrityksillä on olemassa. Näihin tarvittaviin tietoihin kyselyllä saatiin hyvää tietoa. Kysely lähetettiin kaikille kunnan alueella toimiville maatiloille joiden tiedot olivat maaseutuvirastosta saatavilla, eli käytännössä kysely kattoi lähes kaikki kunnan alueella toimivat maatilat. Vastausprosentiksi muodostui 20,6 %. Vastauksien määrä ja laatu noudatti hyvin ennako-odotusta. Kyselyyn toivottiin vastauksia ainoastaan yrityksistä, joilla on kiinnostusta yhteistyöhön, eikä tämän myötä ollut odotuksisakaan että vastausprosentti olisi mahdollisimman korkea. Kyselyn tulos ei edusta kaikkia Lapinjärveläisiä maatiloja, mutta vastanneet antoivat rehellisen kuvan omasta tilanteestaan ja uskon, että vastaukset antavat oikean kuvan kiinnostuksesta aiheetta kohtaan. Saadut vastaukset olivat loogisia ja informatiivisia.

Yleisesti tulokset eivät ole yksioikoisesti yleistettäviä, mutta antavat hyvin selkeät suuntaviivat yritysten tämänhetkisestä tilanteesta alueella. Olen-

naisinta tässä vaiheessa oli saada tuloksia isoimmilta toimijoilta, ja siihen tämä tutkimus vastaa hyvin. Tulokset vastaavat tärkeimpiin tutkimuskysymyksiin: mitä resursseja/sivutuotevirtoja yrityksissä on olemassa, minkälaisia energiantarpeita yrityksissä on ja minkälaisia kehittämismahdollisuuksia ja –haluja sekä toimintaa rajoittavia tekijöitä yrityksissä on.

Tutkimus kokonaisuudessaan antoi riittävästi tietoa jonka pohjalta voitiin tehdä alustava selvitys biokaasulaitoksen kannattavuudesta: mille alueelle laitos kannattaisi sijoittaa, mitä tuotantopanoksia laitoksen tuottamalla biokaasulla voitaisiin korvata tai kuinka paljon laitos voisi muutoin tuottaa tuloa.

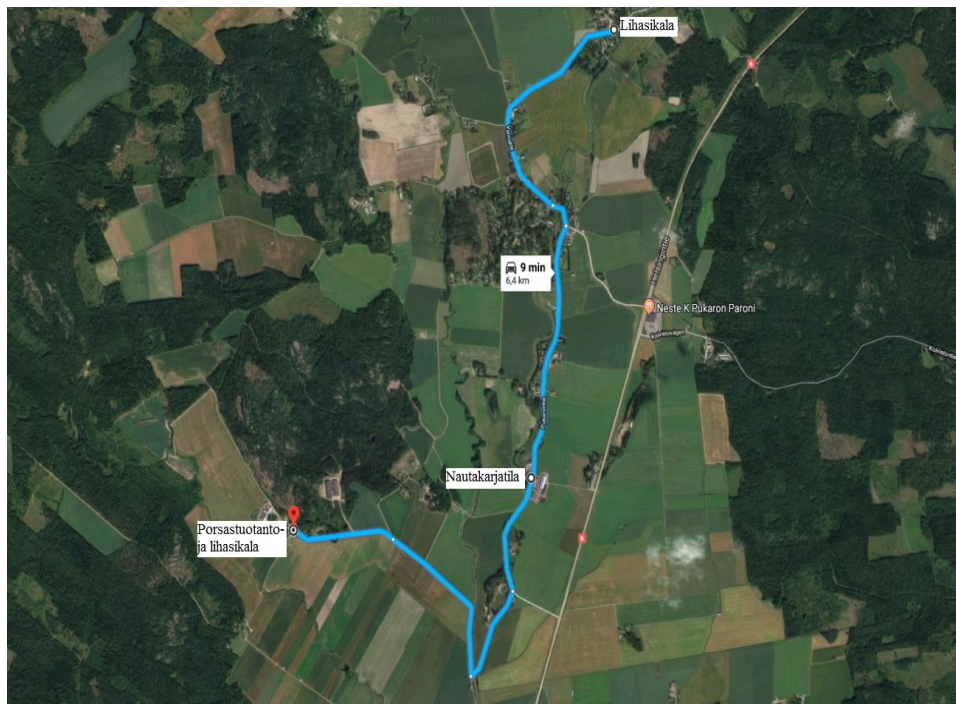
13 POHDINTA

Ilmeisin ratkaisu resurssiviisauden paikalliseen lisäämiseen olisi eittämättä biokaasulaitos. Se hyödyttäisi useita yrittäjiä sekä Lapinjärven kuntaa tuottamalla energiaa sivuvirroista joiden energiapotentiaalia ei tällä hetkellä hyödynnetä lainkaan. Lisäksi se selkiyttäisi lannankäsittelyä ja tuottaisi mahdollisesti jopa luomulaatuista lannoitetta lannasta sekä muista maatalousbiomassoista ja teollisuuden sivuvirroista. Bioenergian tuottaminen sivuvirroista sekä uusiutuvista biomassoista toisi kuntaan positiivista nostetta ja esimerkiksi liikennebiokaasun tuottaminen olisi erinomainen markkinointivaltti niin kunnalle kuin seudun yrityksillekin. Lisäksi biokaasulaitos tehostaisi maatalouden ravinnekiertoa ja kannustaisi toimenpiteisiin, jotka tähtäävät hiilensidontaan maaperässä.

Ari Lampinen toteaa Suomen biokaasuyhdistyksen toimittamassa teoksessa *Biokaasuteknologia: raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen* (2015) että koko nykyisen energiajärjestelmän kannalta biokaasun rooli on suurin tulevaisuudessa silloin, kun sitä käytetään liikennepolttoaineiden tuotantoon tai keskeytyvien uusiutuvien energiamuotojen (kuten aurinko- ja tuulivoima) säätövoimana. Lampinen perustelee biokaasun tärkeyttä tulevaisuuden liikennepolttoaineena mm. sillä, että liikennettä on vaikeampi siirtää toimimaan uusiutuvalla energialla kuin sähkön ja lämmön tuotantoa. Liikenne on tällä hetkellä lähes täysin raakaöljyn varassa ja on tästä syystä huoltovarmuusongelma. Se on myös ainut sektori, joka edelleen kasvattaa kasvihuonepäästöjä. Lisäksi liikenne tuottaa useita sellaisia muita epäpuhtauksia joiden alentaminen on osoittautunut kaikkein vaikeimmaksi. Keskeytyvien uusiutuvien energiamuotojen säätövoimana biokaasun tuotanto tarjoaa merkittävän hyödyn toimien varastointimahdollisuutena keskeytyville energiamuodoille kuten tuuli- ja aurinkoenergialle. Em. energiavarat muodostavat valtaosan uusiutuvan energian resursseista, mutta niiden ongelmana on ollut se, että varastointiin ei ole löydetty toimivia ratkaisuja, mikä on välttämätöntä jotta uusiutuvaan energiatalouteen voidaan siirtyä.

Tätä taustaa vasten sekä resurssit, tarpeet että tilojen sijoittuminen Pukarolla huomioiden näkisin, että isommalle, kaupallisestikin toimivalle biokaasulaitokselle olisi hyvät edellytykset Pukarolla. Kylässä syntyy merkittävä määrä sian ja naudon lietelantaa (yhteensä 24900 m³) jota voitaisiin täydentää kasvinviljelytilojen peltobiomassoilla sekä esimerkiksi leipomotuotannon sivuvirroilla ja muiden kylien kasvibiomassoilla. Yhdistetty sähköä ja lämpöä tuottava laitos voisi olla toimiva ratkaisu, sillä porsaanuotantotilalla Pukarolla on lähes ympärivuotisesti tarve lämpöenergialle ja kaikilla yrityksillä on merkittävä sähköenergian kulutus. Pukaron kiinnostava sijainti aivan vilkkaasti liikennöidyn valtatie kuuden varrella yhdessä tulevaisuuden liikennepolttoaineiden tarpeiden kanssa puhuu kuitenkin vahvasti myös liikennepolttoainetuotannon puolesta.

Kylän merkittävät lantaa tuottavat maatilat sijaitsevat melko lähellä toisiaan. Välimatkaa yritysten välillä tietä pitkin on pisimmillään 5,6 km. Valtatie 6:tta lähimpänä sijaitsevalta nautakarjatilalta on valtatie 6:n varrelle suorinta tietä 0,4 km, ja liikenneasema Neste K Pukaron Paronille tietä pitkin 1,5 km. Pukaron Paronilla pysähtyy vuosittain noin miljoona kävijää. Tällä hetkellä asemalla löytyy sähköautojen latauspiste ja polttoöljypiste, mutta ei biokaasun tankkauspistettä.



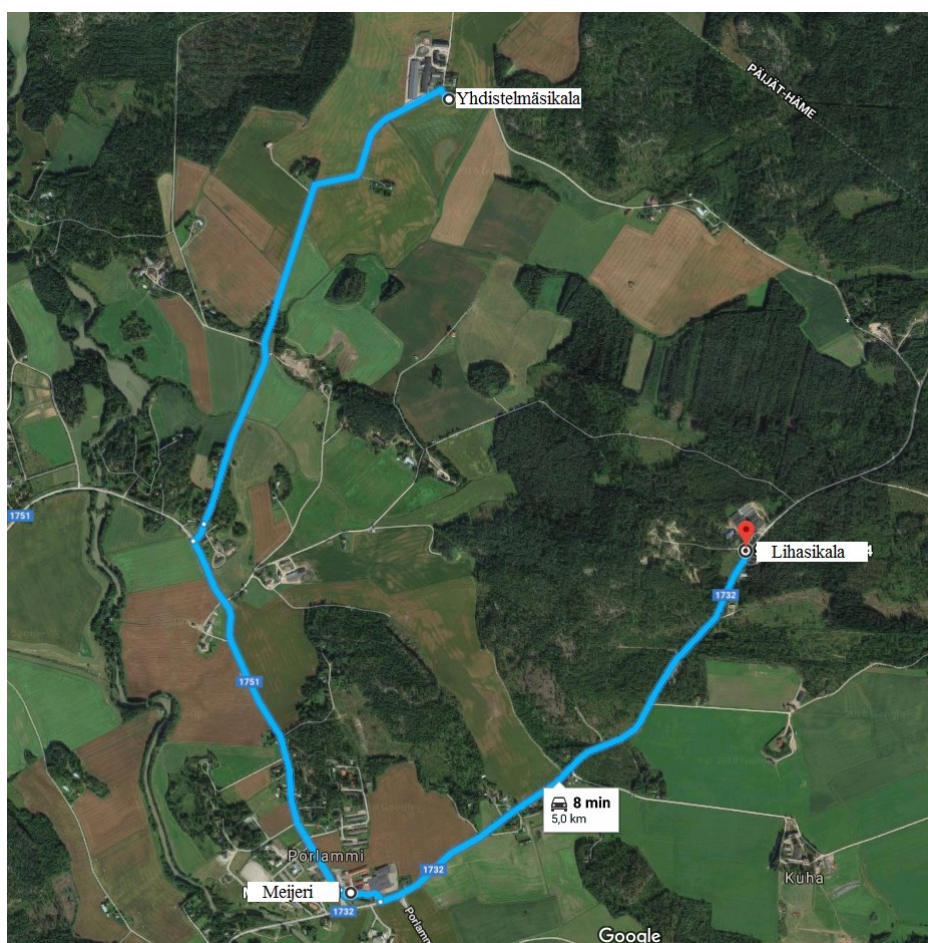
Kuva 11. Tilojen keskinäinen välimatka Pukarolla sekä sijoittuminen Neste K Pukaron Paroniin nähden

Myös Porlammilla syntyy biomassoja riittävästi kannattavaa biokaasulaitosta varten. Kylässä syntyy 13 000 m³ sian liettelantaa sekä pienempiä määriä kuivalantaa. Tarjolla on myös kasvibiomassaa, jota tarvittaessa voitaisiin täydentää myös keskisten ja eteläisten kylien kasvibiomassoilla. Lisäksi meijerin sivuvirtoja voitaisiin käyttää biokaasutukseen, erityisesti lattialle pudonneet juustot olisi hyvä saada hyötykäyttöön sillä niille ei ole tällä hetkellä biojätettä parempaa käyttökohdetta elintarvikehygienian vuoksi.

Huttusen & Kuittisen (2017) mukaan vuonna 2016 keskimääräinen metaanintuotto maatilakokoluokan biokaasulaitoksessa oli 72 900 m³ metaania. Laskennallisesti Pukaron kylän biomassoista voitaisiin tuottaa 527 000 m³ metaania, ja Porlammin kylän biomassoista 335 874 m³ metaania. Yhteismädätyslaitosten keskimääräinen metaanintuotto vuonna 2016 oli 1 735 898 m³ metaania. Pukarolla ja Porlammilla jäädytään sen alle, mutta molempien potentiaali mahtuu hyvin myös yhteismädätyslaitosten keskimääräisen metaanintuoton vaihteluväliin (158 720-4 196 670 m³).

Porlammilla yrittäjillä on selkeä kiinnostus ja tarve lannankäsittelyn kehittämiseksi, sillä peltohehtaareita on niukanlaisesti syntyvän lannan määrään nähden. Lisäksi Porlammien kylässä on verrattain useita maakaasulla lämpiäviä rakennuksia (mm. meijeri), joiden lämmitykseen voitaisiin käyttää myös biokaasua. Meijeri onkin tämän vuoksi erittäin kiinnostunut mahdollisesta biokaasulaitoksesta. Liikennebiokaasulle sen sijaan Porlammilla ei voida katsoa olevan kovin suurta markkinaa, sillä kylä ei ole lähellä mitään vilkkaammin liikennöityä tietä ja Porlammien kylä itsessään on melko pieni (noin 600 asukasta). Valtatielle kuusi on Porlammilta noin 10 kilometriä.

Välimatkaa Porlammilaisten yritysten välillä on noin 5 km. Meijeriltä porrastuotantosikalalle on 3,1 kilometriä ja lihasikalalle 1,9 km. Välimatkat ovat siis varsin kohtuulliset myös Porlammilla.



Kuva 12. Yritysten välimatkat Porlammien kylässä, yhteensä 5 kilometriä

Tutkimukseen osallistuneella puutarhalla olisi erittäin suuren energiantarpeen ja luomulaatuisen lannoitteen tarpeen vuoksi paljon kiinnostusta biokaasulaitosta kohtaan, mutta ongelmaksi koetaan biokaasulaitoksesta tuleva hukkalämpö, jolle ei yrityksessä olisi käyttöä. Tuotantoa halutaan kehittää markkinoiden ja kysynnän mukaan, eikä laitoksen rakentaminen tunnu mielekkäältä mikäli kaikelle sen tuottamalle energialle ei ole luontevaa käyttökohdetta. Ylimääräinen lämpöenergia voitaisiin käyttää esi-

merkiksi arvokasvien tuotantoon, mutta yrityksessä halutaan tällä hetkellä keskittyä kehittämään toimintaa omista lähtökohdista käsin. Yrittäjä on kuitenkin erittäin avoin yritysten väliselle yhteistyölle ja toivookin, että alueelle syntyisi esimerkiksi em. yritystoimintaa, joiden kanssa voitaisiin mieltä yhteistyötä myös esimerkiksi logistiikassa ja markkinoinnissa.

Biokaasulaitos toisi maatilojen lannan käsittelyyn useita etuja energiantuotannon lisäksi. Biokaasuprosessissa lannan sisältämät ravinteet erottuvat niin, että suurin osa tuestä jää mädätysjäännöksen nestemäiseen jakeeseen ja fosfori kiinteään jakeeseen. Tämä helpottaa ravinteiden tarpeenmukaista kohdentamista sekä tilojen välistä yhteistyötä kun lannan vastaanottaminen on entistä helpompaa ja riskittömämpää. Lanta on tasalaatuisempaa ja lannan sisältämä tyyppi on kasveille paremmin hyödynnettävissä olevassa muodossa. Mikäli biokaasuprosessiin sisältyy myös lannan hygienisointi (mikä on suositeltavaa), tuhoutuu lannasta myös mahdolliset taudinaiheuttajat ja rikkakasvien siemenet, joiden pelossa osa viljatilallisista ei ole halunnut vastaanottaa karjanlantaa.

Biokaasulaitos voisi osaltaan kannustaa paikallisia maatiloja biomassan tuotantoon etenkin viljaloilla. Nurmen tai muun biomassan lisääminen viljelykiertoon lisäisi hiilensidontaa maataloilla viljelykierron monipuolisuudessa ja maan kasvipeitteisyyden lisääntyessä.

Huolimatta siitä, tuleeko Lapinjärvelle biokaasulaitosta vai ei, olisi alueella aiheellista pohtia miten lannankäyttöä voitaisiin tehostaa karjatilojen ja viljalojen välillä, sillä karjaloilla lantaa on yli oman tarpeen kun viljaloille samaan aikaan ostetaan keinolannoitteita. Myös maankäyttöä tulisi pohtia viljelykiertojen monipuolistamiseksi: voitaisiinko vilja- ja karjatilojen kesken toteuttaa esimerkiksi peltovaihtoa, jossa viljatilallinen luovuttaisi peltonsa nurmiviljelyyn karjatilalle ja saisi tilalle karjatilalla peltoa viljan viljelyyn käytettäväksi? Pellonvaihdoilla sekä vilja- että karjatilalla peltojen käyttö monipuolistuisi mikä parantaa maan kasvukuntoa ja lisää osaltaan hiilen sitoutumista maaperään.

Vedenpuhdistusjärjestelmällä, separaattorilla tai mahdollisesti molemmilla voitaisiin myös huomattavasti tehostaa lannankäyttöä paikallisesti, erityisesti siinä tapauksessa, jos biokaasulaitosta ei synny. Lannankäsittelyssä eniten resursseja syövä tekijä on runsas vesipitoisuus. Vesipitoisuutta vähentämällä saavutettaisiin huomattavia kustannussäästöjä kuljetuskustannusten laskiessa.

Hyönteistuotannon nykytilassa, kun ala on kasvava ja kehittyvä, on erilaisia mahdollisuuksia paljon. Lapinjärvellä syntyvien biomassojen määrä ja erityisesti biomassojen syntymisen tiivis alueellinen jakaantuminen ovat tekijöitä, jotka puoltavat sitä, että hyönteistuotanto Lapinjärvellä voisi olla mahdollista ja myös taloudellisesti kannattavaa sekä kestävä kehityksen mukaista.

Kansallisen jätelain etusijajärjestyksen mukaan tuotannosta syntyvä jäte tulisi ensisijaisesti uudelleenkäyttää ja vasta mikäli se ei ole mahdollista voi jätteen hyödyntää energiana tai loppusijoittaa jätteenkeräilyyn. Tällä hetkellä Lapinjärvellä esimerkiksi leipomon sivuvirrat menevät osittain tai kokonaan suoraan loppusijoitukseen. Leipomosivuvirtoja voitaisiin käyttää esimerkiksi jauhomatojen kasvatukseen, joille leipomosivuvirrat olisivat soveltuvaa ravintoa. Myös muiden hyönteisten ruokinnassa leipomosivuvirtojen käyttö on mahdollista.

Leipomon kanssa olisi mahdollista rakentaa laajempaakin yhteistyötä, sillä leipomon olemassa oleva laitteisto soveltuisi monilta osin hyönteisten käsittelyyn ja jatkojalostukseen. Hyönteisiä voitaisiin myös käyttää leivonnassa monella tavalla ja tuoda näin lisäarvoa leipomotuotteille.

Muidenkin lisäarvotuotteiden tuottaminen kunnassa olevilla resursseilla voisi olla kannattavaa. Esimerkiksi Hollannissa lanseerattujen OEREI-kananmunien konsepti on kiinnostava kun huomioidaan nykyaikaisten kulluttajien toiveet. Konsepti voisi hyvin olla toteutettavissa juuri Lapinjärven mittakaavassa. OEREI-kananmunien lisäarvo tulee siitä, että munivat kanat saavat virikeruokana eläviä mustasotilaskärpäsen koteloida mikä on kanoille luontaista ravintoa. Tämä parantaa eläinten mahdollisuuksia toteuttaa luontaisia käyttäytymismalleja. Lapinjärvellä voitaisiin toteuttaa teollinen symbioosi jossa leipomosivuvirroista kasvatetaan hyönteisiä joilla ruokitaan munivia kanoja. Kanojen sivuvirrat taas käytetään viljanviljelyssä.

Vaikka onkin todettu että kotisirkkojen kasvatuksessa puutarhasivuvirrat eivät välttämättä ole ratkaisevassa roolissa sirkkojen ruokinnassa vaan lähinnä tuorehuna mahdollisia, olisi tämäkin yhteistyön mahdollisuus hyvä pitää mielessä. On olemassa muita hyönteislajeja, esimerkiksi jo edellä mainittu mustasotilaskärpänen, jotka voivat hyödyntää merkittäviäkin määriä puutarhan sivuvirtoja ravinnokseen. Myös mahdollisen bio-kaasulaitoksen ylijäämälämpöä voitaisiin hyödyntää hyönteistuotannossa, sillä hyönteiset tarvitsevat ympäri vuoden tasaisen kasvuympäristön ja verrattain hieman korkeamman kasvulämpötilan.

Hyönteistuotantoa harjoittavia yrityksiä ei Lapinjärvellä vielä ole. Jotta hyönteistuotannon ympärillä voitaisiin tehdä kehitystyötä, tulisi löytää aiheesta kiinnostunut yrittäjä tai yrittäjiä.

Kunnassa on runsaasti resursseja monenlaiselle uudelle yritystoiminnalle esimerkiksi edellä mainituille aloille. Paikalliset yrittäjät suhtautuvat erittäin avoimesti ja kiinnostuneesti uusiin yrittäjiin ja yritysyhteistyöhön. Lapinjärvi on pieni kunta josta on hyvät yhteydet moneen suuntaan, mutta yksittäisten toimijoiden on hankala saada esimerkiksi pääkaupunkiseudulle suuntautuvaa logistiikkaa kannattamaan yksinään.

Kaikkia edellä mainittuja kehittämismahdollisuuksia yhdistää se, että nykyisillä yrittäjillä ei ole halua ottaa vetovastuuta isomman kokoluokan uusista liiketoiminnoista. Esimerkiksi biokaasulaitoksesta ollaan hyvin laajasti kiinnostuneita, mutta yrittäjät kokevat, että oman yritystoiminnan lisäksi heillä ei ole riittävästi resursseja aloittaa uutta liiketoimintaa joka vaatii vähintään jatkuvaa suunnittelua ja seurantaa. Kehittämistoimintaan kaivataan kumppania, tai mieluiten täysin ulkopuolista yrittäjää tai muuta tahoa, joka ottaisi vetovastuun uudesta yritystoiminnasta.

Biokaasulaitoksen kannattavuus on monen asian summa. Mikäli biokaasulla korvattaisiin lämpöenergiaa, tulee huomioida että monilla tiloilla lämpöenergia tuotetaan omassa hakelämpölaitoksessa, jolloin biokaasulla lämmittäminen ei välttämättä tuo yhtä merkittäviä säästöjä kuin muita lämmitystapoja korvattaessa.

Kukaan haastatelluista yrittäjistä ei ole suunnitellut tuotannosta luopumista tai edes tuotannon vähentämistä. Kuitenkin erityisesti lihantuotannon kannattavuus on vuosi vuodelta edellistä vuotta heikompi (Luonnonvarakeskus 2018.) mikä huolestuttaa yrittäjiä sekä vähentää kiinnostusta esimerkiksi biokaasulaitoksen kaltaisiin investointeihin, joissa itse investoinnin lisäksi osittain sitoutetaan myös lihantuotannon jatkamiseen jotta saadaan tuotantopanoksia biokaasulaitokselle.

Lannankäytön tehostamisessa on useita seikkoja, jotka hidastavat toiminnan kehittämistä. Esimerkiksi separaattori tai muu lantaa jakeistava järjestelmä koetaan yksittäiselle tilalle liian suureksi investoinniksi, erityisesti kun huomioidaan se, että lannan käsittelyn uudelleenjärjestely vaatii myös lannanlevitys ja –kuljetuskaluston uusimisen. Osa yrittäjistä on kaluston lisäksi investoinut myös esimerkiksi etälietealtaisiin, jotka jäisivät vaille käyttöä mikäli lannankäsittelyjärjestelmään lisättäisiin separaattori tai vedenpuhdistusjärjestelmä joka vähentäisi lietteen vesipitoisuutta.

Lyhyenä yhteenvetona tutkimukseni pohjalta totean seuraavaa:

Kehittämisen esteet kiteytyvät lopulta suurimmilta osin yhteen seikkaan:

- maatalouden kannattavuus
 - haluttomuus isoihin investointeihin
 - ei aikaa kehittämistoiminnan suunnitteluun ja koordinointiin

Kehittämistoiminnan mahdollisuuksia on sen sijaan runsaasti:

- biokaasu
 - erilaisia biotalouden sivutuotevirtoja on kunnan alueella poikkeuksellisen paljon hyvin lyhyillä etäisyyksillä toisiinsa nähden, mahdollisia syötteitä riittäisi jopa kahden yhteislaitoksen tarpeisiin
 - yritysten sijainti toisiinsa nähden sekä mahdollisen liikennebiokaasun jakelua ajatellen on erinomainen

- lannankäsittely tehostuu, mahdollisesti luomulaatuista lannoitetta, mahdollisuus kasvipeitteisyyden lisäämiseen esim. viljailoilla → hiilensidonta
- energiaomavaraisuus kunnassa lisääntyy kestävä kehityksen mukaisesti
- lannankäytön tehostaminen muilla keinoin (separointi, lannan kuivaus, tehokkaampi viljelijäyhteistyö)
- hyönteistuotannolle useita mahdollisia yhteistyökumppaneita (leipomo, puutarha, maatilat)
- avoin ja positiivinen suhtautuminen yritysyhteistyöhön yrittäjien välillä sekä kunnalla aktiivinen rooli yhteistyön mahdollistajana

LÄHTEET

Baltic sea action group (2017). Maaperästä ratkaisu ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi? Haettu 6.3.2018 osoitteesta <https://carbonaction.org/carbon-action-2/>

Berg, J. (2016). ETL:n jäte- ja sivuvirtaselvitys 2016. Elintarviketurvallisuusliitto ETL. Haettu 23.4.2018 osoitteesta http://www.etl.fi/media/aineistot/raportit-ja-katsaukset/etl-jate_ja_sivuvirtaselvitys_2016.pdf

Carbon to soil (2016). Ilmastonmuutos. Haettu 8.3.2018 osoitteesta <http://www.carbontosoil.com/fi/facts.html>

Drosg, B., Fuchs, W., Al Seadi, T., Madsen, M., Linke, B. (2015). Nutrient recovery by biogas digestate processing. IEA Bioenergy. Haettu 21.3.2018 osoitteesta http://www.iea-biogas.net/files/daten-redaktion/download/Technical%20Brochures/NUTRIENT_RECOVERY_RZ_web1.pdf

Eurofins Viljavuuspalvelu (2018). Lantojen tilavuuspainot, keskiarvot. Haettu 4.11.2018 osoitteesta <https://cdnmedia.eurofins.com/european-east/media/2233424/lantojen-tilavuuspainot.pdf>

Euroopan komissio (2011). Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle. Haettu 16.11.2017 osoitteesta <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0571&from=EN>

Euroopan ympäristökeskus (2012). Environmental indicator report 2012: Ecosystem resilience and resource efficiency in a green economy in Europe. Haettu 15.9.2018 osoitteesta <https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-indicator-report-2012>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira (2017). Rehut ja rehualan toimijat. Haettu 14.12.2017 osoitteesta <https://www.evira.fi/elaimet/rehut/>

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira (2017b). Eläimistä saatavat sivutuotteet. Haettu 23.4.2018 osoitteesta <https://www.evira.fi/yhteiset/elaimista-saatavat-sivutuotteet/>

ELY-keskus (2018). Hankerekisteri. Maaseutu 2020, Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin. Haettu 18.10.2018 osoitteesta https://tietopalvelu.mavi.fi/QvAJAXZfc/opensdoc.htm?document=Published/raportointi.qvw&Sheet=SH_HR_FI&anonymous=true

Eskola, J., Suoranta, J. (1998). *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy

Heikkinen, J. (2016). Carbon storage of Finnish agricultural mineral soils and its long-term change. Väitöskirja. Haettu 8.3.2018 osoitteesta <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/160237/CARBONST.pdf?sequence=1>

Heiska, S., Huikuri, N. (2017) Hyönteistuotannon esiselvitys. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 76/2017. Haettu 28.2.2018 osoitteesta https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/540921/luke-luobio_76_2017.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Helenius, J., Koppelmäki, K., Virkkunen, E. (2017) Agroekologinen symbioosi ravinne- ja energiaomavaraisessa ruoantuotannossa. Haettu 15.2.2018 osoitteesta https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/80004/YMra_18_2017.pdf?sequence=1

Himananen, S., Mäkinen, H., Rimhanen, K. (n.d.) Juvan Bioson Oy – tehokkaampaan ravinnekiertoon paikallisella yhteistyöllä. Haettu 16.2.2018 osoitteesta <http://www.ilmase.fi/site/alueelliset-esimerkit/juvan-bioson-oy-2/>

Hirsjärvi, S., Hurme, H. (2011). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus.

Horppu, H., Hulshof, J., Koskula, H. (2017) Hyönteistuotannon lisäysmateriaaliselvitys. Haettu 2.3.2018 osoitteesta https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/540921/luke-luobio_76_2017.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Huttunen, M.J., Kuittinen, V. (2017). *Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 20: Tiedot vuodelta 2016*. Joensuu: Grano Oy.

Immonen, L. (2017). Kiertotalous varmistaa biotalouden kestävyden. Haettu 15.9.2018 osoitteesta <http://www.biotalous.fi/kiertotalous-varmistaa-biotalous-kestavyden/>

Joensuu, K., Järvenpää, E., Kymäläinen, M., Nokkonen, S., Pirttijärvi, T., Suojala-Ahlfors T., (2017). Puutarhatuotannon sivuvirroissa piilee hyödyntämättömiä varoja. *Puutarha & kauppa* 17, 10-11.

Johnston, M. W. (2017). Bugs eat our food waste. Haettu 6.10.2018 osoitteesta <https://www.biocycle.net/2017/06/16/bugs-eat-food-waste/>

Juvan Bioson (2015). Yritysesittely kotisivulla. Haettu 16.2.2018 osoitteesta <http://www.bioson.fi/yritys.html>

Jyväskylä (n.d). Mitä resurssiviisaus on? Haettu 16.11.2017 osoitteesta <http://www.jyvaskyla.fi/resurssiviisaus/mita>

Järki-hanke (2012). Kierrätysmaatalous: ravinteet rullaamaan. Haettu 20.3.2018 osoitteesta <https://www.jarqi.fi/fi/ravinteet-rullaamaan>

Kaukovirta-Norja, A., Leinonen, A., Mokka, M., Wessberg, N., Niemi, J., Mokka, M. (2015). Tiekartta Suomen proteiiniomavaraisuuden parantamiseksi. VTT Visions 6. Teknologian tutkimuskeskus VTT, Kuopio. Haettu 28.2.2018 osoitteesta <http://www.vtt.fi/inf/pdf/visions/2015/V6.pdf>

Kiviranta, T. (2011). Biokaasun tuotannon ja lietalan jakeistamisen taloudelliset vaikutukset naudatilalle. Maisterin tutkielma. Helsingin yliopisto. Haettu 21.3.2018 osoitteesta https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/28166/gradu_kiviranta.pdf?sequence=1

Koppelmäki, K. (2015). Palopuron agroekologinen symbioosi. Haettu 15.2.2018 osoitteesta <http://blogs.helsinki.fi/palopuronsymbioosi/2015/08/07/hanke-esittely/>

Kuntaliitto (2017). Maailmanpyörä: Kuntien ja alueiden muutosajurit 2016-2030. Haettu 3.11.2018 osoitteesta https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/02Kuntaliiton%20strategian%20tausta_maailmanpyora_0.pdf

Kymäläinen, M., Pakarinen, O. (2015). *Biokaasuteknologia: Raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen*. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Laki eläimistä saatavista sivutuotteista 517/2015. Haettu 23.4.2018 osoitteesta <http://finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150517>

Lapinjärven kunta (2018). Elinkeinopalvelut ja yrittäminen. Haettu 18.10.2018 osoitteesta https://www.lapinjärvi.fi/fi/palvelut/elinkeinopalvelut_ja_yrittaminen

Lapinjärven kunta (2016). Lapinjärven kunnanvaltuusto, pöytäkirja 16.11.2016. 31 § Lapinjärven kuntastrategia 2017–2020

Lehtonen, H., Niemi, J., Koikkalainen, K. & Knuuttila, M. (2011). Lannan tehokkaamman hyödyntämisen taloudelliset ja rakenteelliset vaikutukset tila- ja aluetasolla. Teoksessa: Logrén, J., Luostarinen, S., Grönroos, J., Lehtonen, H., Paavola, T., Rankinen, K., Rintala, J., Salo, T., Ylivainio, K. & Järvenpää, M. (2011). Lannan kestävä hyödyntäminen. HYÖTYLANTA-tutkimusohjelman loppuraportti.

Luonnonvarakeskus (2018). Maatalouden kannattavuus kuivuu kokoon. haettu 3.11.2018 osoitteesta <https://www.luke.fi/uutiset/maatalouden-kannattavuus-kuivuu-kokoon/>

Luonnonvarakeskus (2017). Tilastotietokanta, maataloustilastot. Haettu 22.4.2018 osoitteesta http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto/?rxid=001bc7da-70f4-47c4-a6c2-c9100d8b50db

Maaseutuvirasto (2018). Tuet ja palvelut. Viherryttämistuki. Ekologinen ala. Haettu 6.3.2018 osoitteesta <http://www.mavi.fi/fi/tuet-ja-palvelut/viljelijä/viherryttämistuki/Sivut/ekologinen-ala.aspx>

MTT (2014). Biomassa-atlas. Biomassojen kestävä käytön työväline. Esiselvityksen loppuraportti. Haettu 5.3.2018 osoitteesta <http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti176.pdf>

Motiva (2013). Biokaasun tuotanto maatilalla. Haettu 13.3.2018 osoitteesta https://www.motiva.fi/ajankohtaista/julkaisut/maatalous/biokaasun_tuotanto_maatilalla.10755.shtml

Nokkonen, S. (2018). ArvoBio – Puutarhatalouden sivuvirrat hyönteisten ruokinnassa. Hyönteiskasvatuksen mahdollisuudet - sivuvirroista elintarvikkeeksi - seminaari 16.1.2018, Kouvola.

Qvidja gård (n.d.). Qvidjan tila. Haettu 15.2.2018 osoitteesta <http://www.qvidja.fi/meista/>

Riihimäki, M., Mahal, K., Suoniemi J., Nurmio J., Marttinen S., Pyykönen V. & Winqvist E. (2014). Biokaasulaskuri.fi: Biokaasulaskurin käyttöohje: käytännön ohjeita biokaasulaitosinvestointia harkitsevalle. Haettu 4.11.2018 osoitteesta https://portal.mtt.fi/images/sovellukset/biokaasu/biokaasulaskuri_ohjekirja.pdf

Runsten, K. (2016). Biokaasuttamon monet hyödyt: lietalannan käsittelystä syntyy sikatilalle selviä säästöjä. Haettu 8.11.2018 osoitteesta <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/ymp%C3%A4rist%C3%B6/biokaasuttamon-monet-hy%C3%B6dyt-lietalannan-k%C3%A4sittelyst%C3%A4-syntyy-sikatilalle-selvi%C3%A4-s%C3%A4st%C3%B6j%C3%A4-1.138639>

Rönkä, S. (2018). AxoPur-vedenpuhdistuslaitoksen toimintaperiaate. Sähköpostiviesti tekijälle 25.4.2018.

Silmäri, A. (2009) Lapinjärvi selvittelee mahdollisuutta tuottaa sähköä. *Loviisan sanomat* 13.11.2009. Haettu 18.10.2018 osoitteesta <http://www.loviisansanomat.net/lue.php?id=3888>

Sitra (2018) Mitä nämä käsitteet tarkoittavat? Haettu 23.9.2018 osoitteesta <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/>

Sitra (2014). Nämä kolme asiaa tekevät kaupungista resurssiviisaan. Haettu 16.11.2017 osoitteesta <https://www.sitra.fi/artikkelit/nama-kolme-asiaa-tekevät-kaupungista-resurssiviisaan/>

Sitra (2015). Resurssiviisaalla alueella asukkaat, talous ja ympäristö voivat hyvin. Haettu 16.11.2017 osoitteesta <https://www.sitra.fi/aiheet/resurssiviisaus/#mista-on-kyse>

Suomen biokaasuyhdistys (2018). Suomen biokaasulaitokset. Haettu 4.11.2018 osoitteesta

<https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=13rXLSSjC122A6tKMt7MladExekzAaQeu&ll=63.28464413667764%2C25.014016000000083&z=6>

Suomen YK-liitto (2014). Ota eurooppalainen jätehierarkia käyttöön arjessasi ja löydä tavaroidesi täysi potentiaali. Haettu 14.12.2017 osoitteesta

<http://www.ykliitto.fi/uutiset-ja-tiedotus/uutisarkisto/ota-eurooppalainen-jatehierarkia-kayttoon-arjessasi-ja-loyda>

Suomen ympäristökeskus SYKE (2008). Kohti hiilineutraalia kuntaa (HINKU). Haettu 30.11.2017 osoitteesta

http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Kohti_hiilineutraalia_kuntaa_HINKU

Suomen ympäristökeskus SYKE (2018). HINKU-foorumi: HINKU-kunnat. Haettu 18.10.2018 osoitteesta

http://www.hinku-foorumi.fi/fi-FI/Tietoa_foorumista/Hinkukunnat

Suomen ympäristökeskus SYKE & Motiva (2018). Tietoa Fisusta. Haettu 18.10.18 osoitteesta http://www.fisunetwork.fi/fi-FI/Tietoa_Fisusta

Sybimar (2017). Suljetun kierron konsepti. Esite. Haettu 16.2.2018 osoitteesta http://www.sybimar.fi/files/207/Sybimar_suljetun_kierron_konsepti_2017.pdf

Takalo, H. (2018). Biokaasun liikennekäyttö ja kaasujoneuvojen kannattavuus. Hajautettu lähienergia-hankkeen selvitys. Haettu 9.11.2018 osoitteesta

http://www.greenpolis.fi/wp-content/uploads/Biokaasun-k%C3%A4ytt%C3%B6-liikennepolttoaineena_FINAL.pdf

Tikander, S. (2015). Ravinneneutraali kunta RANKU. Haettu 22.11.2017 osoitteesta

<http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B6F255E7F-AB40-40FB-88F2-2396BD740BF1%7D/123885>

Tilastokeskus (2017). Kuntien avainluvut. Haettu 15.12.2017 osoitteesta

<http://www.stat.fi/tup/alue/kuntienavainluvut.html#?year=2017&active1=407>

Työ- ja elinkeinoministeriö, biotalous.fi (n.d.). Biotalous lyhyesti. Haettu 16.11.2017 osoitteesta <http://www.biotalous.fi/suomi-kehittaa/biotalous-lyhyesti/>

Työ- ja elinkeinoministeriö (2014). Suomen biotalousstrategia. Haettu 8.11.2017 osoitteesta

http://www.biotalous.fi/wp-content/uploads/2015/01/Suomen_biotalousstrategia_2014.pdf

Uudenmaan liitto (2017.) Uusimaa-ohjelma 2.0. Haettu 5.3.2018 osoitteesta

[https://www.uudenmaanliitto.fi/files/21206/Uusimaa-ohjelma_2.0_\(liiton_julkaisuja_A36-2017\).pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/files/21206/Uusimaa-ohjelma_2.0_(liiton_julkaisuja_A36-2017).pdf)

Valli, R., Aaltola, J. (2015). *Ikkunoita tutkimusmetodeihin 1. Metodien valinta ja aineistonkeruu: virikkeitä aloittelevalle tutkijalle*. Jyväskylä: PS-kustannus.

Valtioneuvoston kanslia (2015). Ratkaisujen Suomi. Haettu 22.11.2017 osoitteesta <http://vnk.fi/julkaisu?pubid=6405>

Valtioneuvosto (2016). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Haettu 22.11.2017 osoitteesta <http://tem.fi/documents/1410877/2148188/Kansallinen+energia-+ja+ilmastostrategia+vuoteen+2030+24+11+2016+lopull.pdf/a07ba219-f4ef-47f7-ba39-70c9261d2a63>

Vuorio, K. (2011). Lapinjärvi – bioenergialla vuonna 2020. Työtehoseuran tiedote, metsätyö, -energia ja yrittäjyys 9/2011. Haettu 18.10.2018 osoitteesta <http://www.tts.fi/files/1363/meti754.pdf>

YK (2012). Resilient people, resilient planet. A future worth choosing. Haettu 8.11.2017 osoitteesta [http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Resilient People Resilient Planet UN.pdf](http://www.greengrowthknowledge.org/sites/default/files/downloads/resource/Resilient%20People%20Resilient%20Planet%20UN.pdf)

Yleinen tietosuoja-asetus 2016/679. Haettu 16.4.2018 osoitteesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679>

HAASTATTELURUNKO

- Tuotannon perustiedot ja tunnusluvut
 - tuotantomäärät vuosittain
 - viljelyalat
 - eläinmäärät
 - työntekijät
 - mitä tuotantopanoksia ja minkä verran vuositasolla, voisiko korvata jollain muulla materiaalilla?
 - vesi, jätevesi m³/v
 - miten jätevesi käsitellään
- Tuotantopanokset: rehut, siemenet, lannoitteet, polttoaineet, muu?
- Lämmitysmuoto
 - käytettävä lämmitys
 - mahdollisen hakelaitoksen koko, onko riittävä, mahdollistaako toiminnan laajentamisen tarvittaessa?
 - kuinka usein varaenergiaa joudutaan käyttämään?
- Energian tarve
 - sähkönkulutus vuositasolla
 - millä tavalla energian tarve jakaantuu vuositasolla
 - energiakustannukset?
- Lanta
 - kuinka paljon lietelantaa
 - kuinka paljon kuivalantaa
 - nykyinen levitystapa
 - käsittelyyn kuluva aika ja raha
 - lannan käsittelyn ja levityksen pullonkauloja / keskeisimpiä kehittämiskoh- teita?
- Muut peltobiomassat
 - kesannot, suojakaistat, olki, joku muu?
 - tämänhetkiset korjuumäärät
 - tämänhetkinen käyttö
 - voidaanko kerätä enemmän talteen? kuinka paljon?
- Muut biomassat, määrä ja niiden käyttö nykyisin
 - ylijäämärehut
 - viljan lajittelujätteet
 - muut?
 - näiden kustannukset
- Sivuvirtojen muodostuminen ja käsittely
 - mitä sivuvirtoja muodostuu ja kuinka paljon kutakin
 - millä tavalla sivuvirrat kerätään tällä hetkellä
 - minne ne loppusijoitetaan
 - mitä jätteitä ja minkä verran
 - mitä jätteenkäsittely maksaa tällä hetkellä
 - jätevesi, määrät ja käsittely

- Lannoitus
 - mitä lannoitteita käytetään
 - kuinka paljon kutakin (P, N, muu?)
 - lannoitekustannukset
 - voitaisiinko käyttää muunlaista lannoitetta?
- Onko muuta maa- tai metsätaloustuotantoa? Minkälaista, kuinka paljon?
- Ajatukset hyönteistuotannosta
- Onko kiinnostusta biokaasulaitoksen yhteisomistukseen?
- Yhteistyöhalukkuus ja –mahdollisuudet
 - onko kiinnostusta luovuttaa sivuvirtoja muuhun käyttöön: biokaasulaitok-
selle, hyönteistuottajalle, jonnekin muualle?
 - onko kiinnostusta vastaanottaa lantaa/biomassaa/mädätysjäännöstä/tms
- Kehittämistarpeet (mitkä ovat yrittäjän näkökulmasta keskeisimmät kehittä-
miskohteet biokiertoalouden suhteen Lapinjärvellä, millaisessa kehittämisessä
haluaa olla mukana)
- Mitä ajatuksia yrittäjällä on hankkeesta? Minkälaiseen yhteistyöhön olisi haluk-
kuutta? Minkälainen yhteistoiminta hyödyttäisi yrittäjää? Ihannetilanteessa:
minkälaista yritystoimintaa yrittäjä kaipaisi tukemaan omaa yritystoimintaa?
Minkälaista yritystoimintaa yrittäjä toivoisi syntyvän paikallisesti?
- Minkälaista tukea yrittäjä toivoisi saavansa kunnalta
 - tämän projektin aikana
 - yleisesti
- Tulevaisuuden suunnitelmia
- Muuta huomionarvoista

Resurssiviisas Lapinjärvi

Lue kysymysvaihtoehdot huolella. Voit jättää vastaamatta kysymyksiin jotka eivät liity tilanne toimintaan.

1. Tilan tuotantosuunta *

- kasvinviljely
- maidontuotanto
- lihantuotanto
- koneurakointi

2. Eläinmäärät kotieläintilalla

Lypsylehmiä _____

Nuorkarjaa _____

Lihanautoja _____

Emolehmiä _____

Emakoita _____

Lihasioja _____

Lampaita _____

Hevosia _____

Muita eläimiä, kpl, laji _____

3. Hallinnassa oleva peltoala, ha (oma sekä vuokrattu)

Viljoja _____

Nurmea _____

Viherkesanto/viherlannoitusnurmi/tms _____

Palkokasveja _____

Öljykasveja _____

Vihanneksia _____

Muuta, mitä? _____

4. Peltoalan sadon käyttö

- koko sato rehuntuotantokäytössä omaan käyttöön
- osa peltoalasta rehuntuotantokäytössä omaan käyttöön, osa sadosta myydään
- koko sato myydään
- koko sadon/osan sadosta korjaa yhteistyökumppani/toinen tila
- peltoalaa on vapautumassa (suunnitelmat avoinna)

5. Tilan lantajärjestelmä

- lietelanta
 - lietteen separointijärjestelmä
 - kuivalanta (virtsa varastoidaan erikseen)
 - kuivalanta (virtsa imeytyy kuivikkeeseen)
 - muu, mikä?
 -
-

6. Tilalla muodostuvan lannan määrä vuodessa, m³

- lietelantaa
-

- kuivalantaa
-

7. Lannan varastointi

- lanta varastoidaan tilakeskuksen välittömässä läheisyydessä
 - osa lannasta varastoidaan kauempana tilakeskuksesta, missä?
 -
-

8. Lannan käyttö

- kaikki lanta käytetään omilla pelloilla
- osa lannasta käytetään omilla pelloilla, osa luovutetaan pois tilalta
- kaikki lanta luovutetaan pois tilalta

tila toimii lannan vastaanottajana

9. Biomassan/lannan vastaanottaminen

olen kiinnostunut vastaanottamaan lantaa toiselta tilalta

olen kiinnostunut vastaanottamaan biolaitoksen käsittelyjätettä (ei sisällä yhdyskuntalietettä)

10. Lannankäsittelykalusto

tilalla on lietteen levityskalusto

tilalla on kuivalannan levityskalusto

lannan käsittely ja levitys ostetaan urakointipalveluna

lannan käsittelyä ja levitystä tehdään muille urakointipalveluna

11. Rehunkorjuukalusto

tilalla on oma rehunkorjuukalusto

rehunkorjuu ostetaan osin tai kokonaan urakointipalveluna

rehunkorjuuta tehdään muille urakointipalveluna

12. Syntyykö tilalla merkittäviä määriä rehujätettä tai muita biomassoja?

kyllä

ei

13. Tilalla syntyy, tn/v

olkea (joka paalataan)

rehujätettä

muuta, mitä?

14. Rehujätteitä tai muita biomassoja syntyä

jatkuvasti

kausiluontoisesti, milloin?

15. Tilan tarpeet peltojen tuotannon sekä lannan varastoinnin ja käsittelyn suhteen nyt ja tulevaisuudessa

nykytilanne vastaa tilan tarpeita

peltojen tuottamalle sadolle kaivataan vastaanottajaa

lannan varastointiin, käsittelyyn ja hyödyntämiseen kaivataan vaihtoehtoja

tilalla on liian vähän lannan varastointitilaa

tilalla on ylimääräistä lannan varastointitilaa

16. Biomassojen luovuttaminen - erittele tekstikenttään missä muodossa ja kuinka paljon (karkea arvio)

olen kiinnostunut luovuttamaan lantaa tai siitä separoitua kuiva-ainesta

olen kiinnostunut luovuttamaan peltobiomassoja, esim. nurmi, olki, rehujätteet, tms.

17. Biolaitoksen tuotteiden vastaanottaminen

olen kiinnostunut mädätysjäännöksen/siitä jalostettujen lannoitevalmisteiden käytöstä

18. Olen kiinnostunut biokaasun käytöstä

liikennebiokaasuna

- lämmitykseen
 sähkönä
 muu käyttö, mikä?
-

19. Olen kiinnostunut tarjoamaan urakointipalveluja

- lietalannan kuljetus
 lietalannan levitys
 kuivalannan kuljetus
 kuivalannan levitys
 nurmen korjuu
 muu, mikä?
-

20. Mikäli tilallanne on hakelämpölaite, vastaa seuraaviin kysymyksiin

Minkäkokoinen laite on (kW)?

Kuinka paljon haketta kuluu vuositasolla (m³)?

Mitä muodostuvalle tuhkalta tehdään?

Oletko kiinnostunut tuhkan luovuttamisesta jatkojalostukseen?

21. Ajatuksia/ehdotuksia biokiertotalouden kehittämisestä Lapinjärvellä?

22. Vapaa sana

23. Mikäli olet kiinnostunut hankkeesta, mahdollisesta yritysyhteistyöstä, biomassan luovuttamisesta tai palveluiden tuottamisesta alueella, jätä yhteystietosi (tämä ei sido teitä vielä mihinkään)

Etunimi _____

Sukunimi _____

Matkapuhelin _____

Sähköposti _____

Osoite _____

Postinumero _____

Postitoimipaikka _____

Yritys / Organisaatio _____