

Sokerijuurikkaasta bioenergiaa Salon seudulta

Matti Meri-Huhti

Opinnäytetyö
Kuukausi Vuosi
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma
Luonnonvara- ja ympäristöala

Tekijä(t) Meri-Huhti, Matti	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä 25.05.2016
	Sivumäärä 42	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Sokerijuurikkaasta bioenergiaa Salon seudulta		
Tutkinto-ohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Jaakko Tukia		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Sokerikiintiöiden poistuttua vuoden 2016 satokauden jälkeen sokerijuurikkaan viljely Suomessa on vaakaaludalla. Jos sokerijuurikkaan viljely lakkaisi jossain vaiheessa Säkylän sokertehtaan sulkemisen seurauksena, voitaisiin sokerijuurikkasta silti viljellä energiakasvina.</p> <p>Työssä kartoitettiin syitä, miksi uusiutuva energiaa tarvitaan tulevaisuudessa. Ilmastonmuutosta halutaan hillitä, ja sitä edistävät kansalliset ja EU:n sopimukset, jotka koskevat myös Suomea. Suomessa halutaan muutenkin myös lisätä omaenergiavaraisuutta, ja sokerijuurikkaasta voitaisiin saada biokaasua tai bioetanolia valmistettua Suomessa.</p> <p>Multapois Oy:n viljelijöille lähetettiin kysely, jossa he vastasivat mielenkiinnostaan sokerijuurikkaan viljelyä energiakasvina. Kysely lähetettiin sähköpostitse 64 viljelijälle, ja 18 viljelijää vastasi kyselyyn. Kysely oli avattu 28 kertaa lähettämättä vastauksia. Kysely oli sekä kvalitatiivinen että kvantitatiivinen, koska kysely sisälsi monivalintakysymyksiä, mutta vastauksiaan pystyi perustelemaan vapaasti kirjoittamalla. Kysely tehtiin Webropol-kyselyohjelmistolla.</p> <p>Sokerijuurikkaan viljely energiakasvina kiinnosti suurinta osaa vastaajista. Suurin motivaation lähde viljelemään sitä oli se, että se olisi kannattavaa. Raha oli siis suurin vaikuttava tekijä mielenkiintoon. Vastaajien mielestä on eettisesti oikein käyttää peltoa energiakasvien viljelyyn, koska nykyinen elintarviketuotanto ei ole kannattavaa ja energiakasvien viljelyllä voitaisiin saada kilpailua ruoantuotannon hintoihin. Maatalousyrittäminen on yhtä lailla voittoa tavoittelevaa liiketoimintaan kuin muutkin yritykset. Sen takia on oikein, että viljelijä saa tuottoensa tehdystä työstään. Oli se sitten ruoantuotannolla tai energiantuotannolla.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Sokerijuurikas, bioenergia, bioetanoli, biokaasu, uusiutuvaenergia, fossiiliset polttoaineet, ilmastonmuutos, kyselytutkimus,		
Muut tiedot Liitteitä 16 sivua		

Author(s) Meri-Huhti, Matti	Type of publication Bachelor's thesis 42	Date 25.05.2016 Language of publication: Finnish Permission for web publication: x
Title of publication Bioenergy from sugar beets in Salo area		
Degree programme Degree Programme in Agriculture and Rular Industries		
Supervisor(s) Jaakko Tukia		
Assigned by		
Abstract <p>Sugar beet quotas are eliminated after the 2016 harvest season. Because of that sugar beet farming may stop in Finland. Finland has weaker sugar beet production compared to the Central European countries and that is why the only sugar factory in Finland may be shut down.</p> <p>The present thesis aims to explain why we need renewable energy. Fossil fuels are running out in this world and we need to stop using them because fossil fuels are increasing global warming. International contracts and the European Union's contracts are demanding Finland to use more renewable energy and reduce the use of fossil fuels.</p> <p>Sugar beets could be used to produce biogas or bioethanol. Sugar beet farming for sugar may end but it could be cultivated to bioenergy. Sugar beet is a very energy potential crop so it would be a pity not to use it as an energy crop.</p> <p>The survey was sent to 64 sugar beet farmers in Salo South-West Finland through email. They were asked about sugar beet's future and if they were interested to cultivate sugar beet to bioenergy. 18 farmers answered to the survey. Most of the answerers are interested to cultivate sugar beet as an energy crop but only if the price paid for it is profitable. The farmers were also asked if it is ethically right to use field to produce energy crops. The most common answer was that it is because the farmer should get paid for the job he/she is doing and currently the grain cultivating is not a profitable business. So cultivating energy crops may bring competition to the food production and increase the prices of food crops.</p> <p>Sugar beet could be an energy crop in the future but it needs support from the government of Finland and biogas factories must be build in the areas where energy crops could be cultivated.</p>		
Keywords/tags (subjects) Sugar beet, bioenergy, renewable energy, biogas, bioethanol, survey,		
Miscellaneous 16 pages of attachments		

Sisältö

1 Johdanto	3
2 Tutkimusasetelma	4
3 Sokerijuurikkaasta bioenergiaa	5
3.1 Bioetanoli	5
3.2 Biokaasu	6
3.3 Miksi sokerijuurikas?	7
4 Biokaasun ja bioetanolin valmistajia	8
5 Miksi bioenergiaa?	10
5.1 Ilmastonmuutos	10
5.2 Fossiiliset polttoaineet	10
5.3 Ilmastopolitiikka	11
6 Tutkimustulokset	14
7 Johtopäätökset	21
8 Pohdinta	22
Lähteet	23
Liitteet	27
Liite 1. Kyselyn ensimmäinen kysymys.....	27
Liite 2. Kyselyn toinen kysymys	28
Liite 3. Kyselyn kolmas kysymys	29
Liite 4. Kyselyn neljäs kysymys	30
Liite 5. Kyselyn viides kysymys	31
Liite 6. Kyselyn kuudes kysymys	32
Liite 7. Kyselyn seitsemäs kysymys	33
Liite 8. Kyselyn kahdeksas kysymys.....	34
Liite 9. Vastausraportin ensimmäisen kysymyksen vastaukset	35
Liite 10. Vastausraportin toisen kysymyksen vastaukset.....	36
Liite 11. Vastausraportin kolmannen kysymyksen vastaukset	37
Liite 12. Vastausraportin neljännen kysymyksen vastaukset	38
Liite 13. Vastausraportin viidennen kysymyksen vastaukset.....	39
Liite 14. Vastausraportin kuudennen kysymyksen vastaukset	40
Liite 15. Vastausraportin seitsemännen kysymyksen vastaukset.....	41
Liite 16. Vastausraportin kahdeksannen kysymyksen vastaukset	42

Kuviot

Kuvio 1. Eri peltokasvien tärkkelys- ja sokeripitoisuus prosentteina kasvin tuorepainosta ja sadosta saatavat alkoholimäärät. (Sankari 1993, 21.).....	5
Kuvio 2. Esimerkkejä viljelykasveista saatavista metaanin määristä (Lehtomäki 2006, 12.).....	6
Kuvio 3. EU:n kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteet vuosille 2020, 2030 ja 2050 (Euroopan unionin ilmastopolitiikka ohjaa jäsensuomaita 2015 n.d.).	12
Kuvio 4. Viljelijöiden näkemys sokerijuurikkaan tulevaisuudesta energiakasvina	14
Kuvio 5. Viljelijöiden kiinnostus sokerijuurikkaan viljelystä bioetanoliksi	15
Kuvio 6. Viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikkaasta biokaasun raaka-aineeksi	16
Kuvio 7. Viljelijöiden suhtautuminen pellon käytön eettisyyteen energiakasvien viljelemisellä	17
Kuvio 8. Viljelijöiden näkemys sokerintuotannon säilymisestä Suomessa	18
Kuvio 9. Kuinka monta hehtaaria sokerijuurikkasta viljelijöillä on viljelyksessä.....	19
Kuvio 8 . Sokerijuurikkaasta mahdollisesti vapautuvan peltoalan käyttö	20
Kuvio 9. Viljelijöiden vastaukset "vapaa sana"-kysymyksessä.....	20

1 Johdanto

EU:n sokerikiintiöiden poistuttua vuoden 2016 satokauden jälkeen sokerin tuotanto Suomessa tulee olemaan vaakalaudalla. Suomen viljelyolosuhteiden takia Suomi ei pärjää kilpailussa Keski-Euroopan tuottajien kanssa. Suomessa on pitkät perinteet sokerijuurikkaan viljelyssä, ja viime vuosina ovat tilat hankkineet yhteiskoneita sen korjaukseen. Uutta yhtä kannattavaa tuotantomenetelmää voi olla vaikea löytää, ja joillekin tiloille sokerijuurikkaan viljely on maanviljelyn pääkassavirta.

EU on asettanut tavoitteekseen vähentää kasvihuonepäästöjä ja nostaa uusiutuvien energialähteiden käyttöä. Vuoteen 2020 mennessä uusiutuvien energialähteitä pyritään lisäämään 20 prosenttiin kaikesta käytetystä energiasta. Suomi on ottanut omaksi tavoitteekseen nostaa biopolttoaineiden osuutta 20% ja uusiutuvia energioita Suomen tulisi nostaa 38 prosenttiin EU:n antaman tavoitteen mukaan. Vuonna 2020 astuu voimaan Pariisin ilmastopöytäkirja, jossa vaaditaan, että maapallon keskilämpötilan lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. Sokerijuurikkasta voitaisiin Suomessa alkaa viljelemään energiakasvina. Tämä parantaisi Suomen energiaomavaraisuutta ja säilyttäisi maaseudun elinvoimaisuutta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada selville Salon Seudun sokerijuurikkaiden viljelijöiden kiinnostus lähteä viljelemään sokerijuurikkasta energiakasvina. Mielenkiintoon eniten vaikuttava tekijä tulee luultavasti olemaan energiakasvista saatava tuottajahinta. Ongelmaksi muodostuu se, että Suomesta ei luultavasti löydy yrityksiä, jotka valmistaisivat biokaasua ruuaksi kelpaavista kasveista, koska tällä hetkellä biokaasulaitokset valmistavat pääosin biokaasua biojätteistä ja energiakasvien viljely ei tällä hetkellä ol tuettua viljelyä. Maailmalla on pula ruuantuotannossa, ja sokerijuurikkaasta vapautuvat pellot voitaisiin käyttää myös ruuan viljelyyn eikä energian tuottamiseen.

2 Tutkimusasetelma

Työn tavoitteena oli saada selville Salon seudun sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus lähteä viljelemään sokerijuurikasta energiakasvina. Työssä ei keskitytty tuottajahintoihin eikä viljelyn kustannuksiin. Kysely toteutettiin Webropol-kyselyohjelmistolla. Webropolissa on oma raportointiosio, jonka avulla on helppo tehdä analyysyjä kyselystä.

Kysely lähetettiin Multapois Oy:ssä osakkaina oleville viljelijöille sähköpostitse. Multapois Oy on vuonna 2009 perustettu osakeyhtiö, jossa Perniön ja Särkisalon kaikki juurikkaan viljelijät ostivat yhdessä puhdistuskuormaimen Ropa Maus. Puhdistuskuormain ostettiin siksi, että sokerijuurikkaan lastausta ja kuljetusta haluttiin tehostaa sekä ennen kaikkea siksi, että kuljetuskustannuksissa haluttiin säästää ja haluttiin vähentää tehtaalle menevän mullan määrää. Yhtiö tekee myös rahtipalvelua muillekin viljelijöille kuin vain omille osakkailleen, mutta vain nykyisen Salon kaupungin sisällä. Vuonna 2009 osakkaita oli 70 ja tällä hetkellä (2016) osakkaita on 62. Kaikki osakkaat eivät viljele tällä hetkellä, ja kysely lähti vuonna 2015 viljelleille 64 osakkaalle. (Wikström 2016.)

Kysely oli kvantitatiivinen tutkimus, mutta se sisältää myös kvalitatiivisia ominaisuuksia, koska monivalintakysymysten perässä vastaajalla on mahdollista perustella omaa vastaustaan vapaasti omilla sanoillaan. Kyselyssä kysyttiin viljelijöiden mielipidettä, voisiko sokerijuurikas olla tulevaisuudessa energiakasvi, kiinnostaako heitä viljellä sokerijuurikasta bioetanolin raaka-aineeksi ja/tai biokaasun raaka-aineeksi, säilykö Suomessa sokerin tuottaminen, onko eettisesti oikein käyttää peltoa energian viljelyyn sekä mihin he tulisivat käyttämään sokerijuurikkaasta vapautuvan peltoalan, jos sokerijuurikkaan viljely loppuisi. Kyselyn lopussa oli vielä "Vapaa sana" osio, jossa vastaajat voivat vapaasti kirjoittaa aiheesta, mitä heille tulee mieleen. Kysely on opinnäytetyön liitteenä (liitteet 1-8).

3 Sokerijuurikkaasta bioenergiaa

3.1 Bioetanoli

Hiilidioksidi päästöjä vertaillessa etanoli on polttoaineena puhtaampaa kuin maaöljystä valmistettu bensiini (Bioetanolin käyttö n.d.) Sokerijuurikas sopii hyvin etanolin raaka-aineeksi, koska se sisältää erilaisia sokereita: fruktoosi, glykoosi ja sakkaroosi (Eskola 2012, 21). Korkean sokeripitoisuuden ansiosta sokerijuurikas sopii mainiosti fermentaation lähtöaineeksi, koska etanoli pääosin valmistetaan sokereita fermentoimalla alkoholiksi *Saccharomyces cerevisiae* -hiivan avulla. (Eskola 2012, 20-21.)

Kuviosta 1 saadaan selville, että sokerijuurikkaasta saadaan etanolia n. 98 l/tn.

<i>Kasvi – Plant</i>	<i>Tärkkelys – Sokeri Starch – Sugar (% tuorepainosta) (% of fresh weight)</i>	<i>Etanolisaanto Ethanol yield 1/100 kg</i>
<i>Rehunauris – Turnip</i>	9,7	5,9
<i>Sokerijuurikas – Sugar beet</i>	16,0	9,8
<i>Peruna – Potato</i>	18,0	21,4
<i>Vehnä – Wheat</i>	62,0	39,3
<i>Ohra – Barley</i>	58,0	36,8
<i>Ruis – Rye</i>	55,5	35,5
<i>Kaura – Oat</i>	52,0	33,4

Kuvio 1. Eri peltokasvien tärkkelys- ja sokeripitoisuus prosentteina kasvin tuorepainosta ja sadosta saatavat alkoholimäärät. (Sankari 1993, 21.)

Varsinais-Suomessa sokerijuurikkaan satotaso oli 40800 kg/ha vuonna 2013. (Maatillastollinen vuosikirja 2014, 81.) Hehtaaroittainen tuotto olisi siis n. 3998,4 litraa bioetanolia hehtaarilta.

3.2 Biokaasu

Biokaasun valmistus perustuu orgaanisen aineen hajottamiseen hapettomassa tilassa. Mikrobit hajoittavat orgaanista ainetta ja lopputuotteeksi valmistuu biokaasua, joka sisältää runsaasti metaania. Tyypillisesti biokaasu sisältää 40 % hiilidioksidia ja 60 % metaania. Biokaasua voidaan käyttää sähkön- ja / tai lämmöntuotannossa sekä liikenteen polttoaineena jalostettuna. (Mitä on biokaasu n.d.)

Biokaasu voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan sen raaka-aineiden mukaan: peltopohjaiseen biokaasuun, puupohjaiseen biokaasuun sekä jättepohjaiseen biokaasuun. Biokaasu pitää jalostaa, jotta sitä voidaan käyttää liikenteessä polttoaineena. (Laineenoja 2013, 10.)

Kuviosta 2 saadaan selville, että tuhannesta kilosta sokerijuurikasta saadaan n. 36-38 kuutiota metaania ja tuhannesta kilosta naattia saadaan n. 139-146 kuutiota metaania.

TABLE 1 Examples of the methane and gross energy potentials of energy crops and crop residues as reported in the literature.

Substrate	Methane potential				Gross energy potential (MWh ha ⁻¹ a ⁻¹)	Ref.
	(m ³ CH ₄ kg ⁻¹ VS _{added})	(m ³ CH ₄ kg ⁻¹ TS _{added})	(m ³ CH ₄ t ⁻¹ vwt)	(m ³ CH ₄ ha ⁻¹ a ⁻¹)		
Forage beet	0.46	n.r.	n.r.	5 800 ^a	56 ^{ac}	1
"	0.36	0.32 ^c	55 ^c	3 240 ^b	34 ^b	2
Alfalfa	0.41	n.r.	n.r.	3 965 ^a	38 ^{ac}	1
"	0.32	0.28 ^c	56 ^c	2 304 ^b	24 ^b	2
Potato	0.28	n.r.	n.r.	2 280 ^a	22 ^{ac}	1
Maize	0.41	n.r.	n.r.	5 780 ^a	56 ^{ac}	1
Wheat	0.39	n.r.	n.r.	2 960 ^a	28 ^{ac}	1
Barley	0.36	n.r.	n.r.	2 030 ^a	20 ^{ac}	1
Rape	0.34	n.r.	n.r.	1 190 ^a	12 ^{ac}	1
Grass	0.41	n.r.	n.r.	4 060 ^a	39 ^{ac}	1
"	0.27	0.24 ^c	46 ^c	1 908 ^b	20 ^b	2
"	0.27-0.35	0.25-0.32	64-83	n.r.	n.r.	3
Clover	0.35	n.r.	n.r.	2 530 ^a	25 ^{ac}	1
"	0.14-0.21	0.12-0.19	24-36	n.r.	n.r.	3
Marrow	0.26	n.r.	n.r.	1 680 ^a	16 ^{ac}	1
kale	0.32	0.28 ^c	42 ^c	2 304 ^b	24 ^b	2
Jerusalem artichoke	0.27	0.24 ^c	49 ^c	2 862 ^b	30 ^b	2
Sugar beet tops	0.23	0.19 ^c	n.r.	n.r.	n.r.	4
"	0.36-0.38	0.29-0.31 ^c	36-38 ^c	n.r.	n.r.	5
Straw	0.25-0.26	0.23-0.24	139-145	n.r.	n.r.	3
"	0.30 ^c	0.25 ^c	n.r.	n.r.	n.r.	6

^a in Germany, ^b in Sweden, ^c Values calculated from the data reported, VS = volatile solids, TS = total solids, t vwt = tons of wet weight, a = year, MWh = megawatt-hour, n.r. = not reported. 1: Weiland 2003, 2: Brodin et al. 1988, 3: Kaparaju et al. 2002, 4: Gunaseelan 2004, 5: Zubr 1986, 6: Badger et al. 1979.

Kuvio 2. Esimerkkejä viljelykasveista saatavista metaanin määristä (Lehtomäki 2006, 12.)

Näin ollen hehtaarilta saataisiin n. 1470-1550 kuutiota metaania sokerijuurikkaasta (40,8 t/ha). Naattisato on n. 20-30 t/ha, joten naatista saataisiin hehtaarilta keskiarvolta n. 3562,5 kuutiota metaania. (Naatin korjuu ja käsittely n.d.) Yksi kuutio

metaania vastaa noin yhtä litraa polttoöljyä eli yksi kuutio sisältää n.10kwh. (Biokaasun raaka-aineet n.d.) Näin ollen hehtaarilta saataisiin keskiarvolta n. 35,63 megawattituntia.

3.3 Miksi sokerijuurikas?

EU:n sokerikiintiöt poistuvat vuoden 2016 satokauden jälkeen, ja tämä aiheuttaa vaaran sokerin tuotannon loppumiselle Suomessa. Keski-Euroopassa on Suomeen verrattuna paremmat viljelyolosuhteet, ja näin ollen Keski-Euroopassa on paremmat satotasot sokerijuurikkaalla kuin Suomessa. Kiintiöiden poistumisen ja suurimman sokerintuottajamaan Saksan kartellipaljastuksen seurauksena ovat Euroopan sokerimarkkinat murroksessa. Maakohtaisten kiintiöiden poistuminen ja Saksan kartellin purkautumisesta seuraava hintojen lasku johtaa tehtaiden lopettamisiin. (Jokela 2015.)

Jos Suomen ainoa sokeritehdas Säskylästä tultaisiin sulkemaan tämän seurauksena, voitaisiin sokerijuurikkaan viljelykseen käytetty peltoala käyttää energian tuottamiseen. Sokerijuurikkaan viljelyä ei siis tarvitsisi lopettaa, mutta kasvi tultaisiin käyttämään biokaasun tai bioetanolin valmistukseen. Näin ollen ei tarvitsisi myöskään luopua kalliista koneinvestoinneista, joita on sokerijuurikkaan viljelyyn hankittu.

4 Biokaasun ja bioetanolin valmistajia

Gasum Oy:n omistamalla Biovakalla on biokaasulaitokset Vehmaalla ja Turussa. Nämä tehtaot käyttävät raaka-aineinaan biohajoavia jätteitä. Niissä tuskin siis tulisi vastaanottamaan sokerijuurikasta raaka-aineena. (Raaka-aineemme n.d.)

Gasum Biotehdas Oy on Gasum Oy:n omistama yritys, joka operoi ja rakentaa biokaasulaitoksia. Huittisten Vampulassa sijaitsee Biotehtaan valmistama biokaasulaitos. (Vampulan biotehdas – fiksu voimaa n.d.) Laitos kuitenkin käyttää raaka-aineinaan jätteitä ja saa näistä vastaanottomaksun, joten siellä ei tuoteta peltobiomassoista biokaasua. (Suvilampi 2016.)

Laukaalainen Metener Oy on biokaasulaitosten valmistaja. Metenerin rakentamat Saloa lähimpänä olevat laitokset ovat Tuorlan maatalousoppilaitoksessa Piikkiössä sijaitseva reaktori ja Huittisissa sijaitseva sikalan yhteyteen rakennettu biokaasulaitos. Näissä reaktoreissa käytetään peltobiomassaa yhtenä biokaasun raaka-aineena. (Huittinen n.d. ; Tuorla n.d.)

Peltomassaa raaka-aineinaan käyttävät myös Jepualla Jepuan Biokaasu Oy sekä Luken VuoGas-biokaasulaitos Sotkamossa, mutta nämä laitokset ovat melko kaukana Salosta, ja näin ollen tuskin tulee olemaan kannattavaa toimintaa rahdata sokerijuurikasta näin pitkälle. (Saalasti 2016.)

St1 Biofuels Oy valmistaa Suomessa biohajoavista jätteistä bioetanolia. Tehtaita sijaitsee Jokioisissa, Lahdessa, Vantaalla, Haminassa ja Hämeenlinnassa. (Learn how our solutions add to your business n.d.) St1 ei kuitenkaan ole kiinnostunut käyttämään viljeltyjä energiakasveja biopoltoainetuotannon raaka-aineiksi, koska niiden hiilitase voi jäädä kestävyyskriteereissä vaaditun tason alle. (Aho 2015.)

Suomessa ei juurikaan viljellä energiakasveja, koska energianviljely ei ole tällä hetkellä tuettua viljelyä ja viljely on kallista. Biokaasun tuotanto ei tällä hetkellä ole kannattavaa toimintaa ja biokaasulaitokset joutuisivat maksamaan viljelijöille vähintään sen hinnan raaka-aineista minkä viljelijä joutuu panostamaan kasvin viljelyyn. Tämä ei ole

kannattavaa kummallekaan osapuolelle. (Energiakasveihin pohjautuvan biokaasutuotannon nykytilanteen ja ongelmakohtien selvittäminen.)

Saksassa bioenergia on lähtenyt nousuun 2000-luvun alussa. Siellä sijaitsee 80 % maailman kaikista biokaasulaitoksista. Saksassa olevat biokaasulaitokset ovat voimalaitoksia suurimmalta osalta, ja ne ovat erittäin energiatehokkaita. Biokaasunraaka-aineina käytetään perusaineena lantaliettä, mutta kaasuntuotannon tehostamiseksi käytetään myös peltokasveja muun muassa viljaa, maissia sekä sokerijuurikasta. Saksassakin on korkeat tavoitteet uusiutuvien energioiden nostamisen suhteen. Vuoteen 2020 mennessä uusiutuvien energioitten osuutta pyritään nostamaan 35 prosenttiin ja 80 % vuonna 2050. (Biokaasu vauhtiin Saksassa n.d.)

5 Miksi bioenergiaa?

5.1 Ilmastonmuutos

Maapallon keskilämpötila on noussut n. 0,85°C vuodesta 1880 lähtien 2010-luvun alkuun, josta viimeisen kuudenkymmen vuoden aikana on tapahtunut suurimmat lämpötilan nousut (Mittaukset kertovat ilmaston muuttuvan 2016).

Suomessa vuosikeskilämpötila on noussut 2,3°C 1800-luvun puolivälistä. Joulukuiden lämpötila on noussut melkein 5 astetta, jossa lämpeneminen on ollut voimakkainta. Loppukesä on lämmennyt vähiten, n.0,7°C. (Suomen ilmasto on lämmennyt 2016.)

Sama trendi tulee jatkumaan, eli Suomessa ilmasto tulee muuttumaan enemmän talvella kuin kesällä. Suomi sijaitsee myös alueella, maapallon keskimääräiseen lämpenemiseen verrattuna lämpeneminen on voimakkaampaa. Lämpötilan nousu ei ole ainut muuttuva asia ilmastonmuutoksen myötä.

Sademäärät nousevat erityisesti talvella, ja sateet ovat yhä useammin vesisateita lumisateiden sijaan. Sateet muuttuvat myös enemmän rankkasateiksi keskimääräisten sateiden sijaan. Kesällä sen sijaan sateet vähenevät ja poutajaksot voivat pidentyä. Lumipeite ja routa vähenevät talvisaikaan. Lisääntyneiden talvivesisateiden vuoksi maaperä tulee olemaan talvisaikaan märkää ja huonosti kantavaa. Perämerellä meri tulee vetäytymään vieläkin hitaammin, ja Suomenlahdella vedenkorkeus voi nousta. Tuulen nopeus ei juuri tule muuttumaan, muuta kuin syksyn ja talven tuulet voivat puhaltaa hieman navakammin. Kesällä pilvisyys säilyy kutakuinkin entisellään kesällä, mutta talvista on tulossa pimeämpiä. (Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa n.d.)

5.2 Fossiiliset polttoaineet

Hiilidioksidin lisääntyminen ilmakehässä nopeuttaa ilmastonmuutosta. Ihmisen toiminta on suurin syy tähän lisääntymiseen: suurimmat päästölähteet ovat fossiilisissa polttoaineissa (mm. maakaasu, öljy ja kivihiili) sekä trooppisten metsien hävittämi-

nen. Vuosina 2000-2005 fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästöt olivat 7,2 gigatonnia hiileksi muutettuna. (Hiilidioksidi ja hiilen kiertokulku n.d.)

Suomessa pitäisi alkaa säästää energiaa ja lisätä energiatehokkuutta. Vuoteen 2010 mennessä Suomessa pystyttäisiin säästämään energiaa 37 TWh. Näissä kohdissa voitaisiin esimerkiksi säästää energiassa: laitteiden energiavaatimukset, uudisrakentamisen ja korjausrakentamisen määräysten tiukentaminen, energiatehokkuussopimusten laajentaminen ja uusi ajoneuvoteknologia. (Päästöjen vähentäminen Suomessa n.d.)

Öljyä on nyt kulutettu kolmen vuosikymmenen ajan nopeammin kuin mitä uusia varantoja on löytynyt. Öljyn loppumista on ennustettu jo pitkään ja joidenkin arvioiden mukaan sen olisi jo pitänyt loppua. Öljyn poraamisesta ja jalostamisesta tulee tulevaisuudessa paljon kalliimpaa ja monimutkaisempaa. Jossain vaiheessa öljyn kysyntä tulee ylittämään tarjonnan, ja öljyteollisuus onkin varoittanut, että ei kestä enää kauan, kun kysyntä on tarjontaa suurempaa. (Manninen 2011.)

5.3 Ilmastopolitiikka

Vuonna 1994 voimaan astuneessa YK:n (Yhdistyneet Kansakunnat) ilmastopöytäkirjassa tärkeimpänä tavoitteena on vakaannuttaa ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuudet vaarattomalle tasolle. Tällainen taso pitäisi saavuttaa siinä ajassa, että ekosysteemit maapallolla ehtivät sopeutumaan luonnollisella tavalla ilmastonmuutokseen. Sopimuksessa on kaikkia maita koskevia velvoitteita sekä erityisvelvoitteita teollisuusmaille. Sopimuksen hyväksyneiden maiden täytyy raportoida kasvihuonekaasujenpäästöt, ja mailla pitää olla ilmastonmuutokseen sopeuttavat ohjelmat, jotka hillitsevät ilmastonmuutosta. Euroopan unionissa on oma ilmastopolitiikka, mutta sitä ohjaa Yk:n ilmastopöytäkirja sekä sitä täydentävä Kioton pöytäkirja. Pöytäkirjan mukaan EU:n päästöjen piti olla ensimmäisen velvoitekauden jälkeen (2008-2012) 8 % pienemmät kuin vuonna 1990 ja nyt toisella velvoitekaudella (2013-2020) päästöjä pitäisi vähentää 20 % vuodesta 1990 verrattuna. Kasvihuonepäästöjen vähentämiselle on myös asetettu pitkän aikavälintavoitteen vuosille 2030 ja 2050. (Euroopan unionin ilmastopolitiikka ohjaa jäsenmaita 2015 n.d.)

EU on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään



OSA I: Ilmastopoliittikan lähtökohdat

Kuvio 3. EU:n kasvihuonekaasujen päästövähennystavoitteet vuosille 2020, 2030 ja 2050 (Euroopan unionin ilmastopoliittikka ohjaa jäsenmaita 2015 n.d.).

Vuoteen 2020 mennessä uusiutuvia energialähteitä pyritään lisäämään 20 prosenttiin kaikesta käytetystä energiasta. Tämän määrää uusiutuvaa energiaa koskeva direktiivi, jossa jäsenmaille on annettu omat tavoitteet, ja Suomen maakohtaisessa tavoitteessa uusiutuvia energioita tulisi nostaa 38 prosenttiin. Suomi on myös ottanut tavoitteekseen nostaa biopolttoaineiden osuutta 20 %, vaikka EU:n vaatimus on vain 10 %. (Euroopan unionin ilmastopoliittikka ohjaa jäsenmaita 2015 n.d.)

Joulukuussa 2015 solmittiin Pariisin ilmastokokouksessa uusi ilmastosopimus, jolla vähennetään päästöjä maailmanlaajuisesti vuodesta 2020 alkaen. Ensimmäistä kertaa melkein kaikki maailman maat ovat sanoneet olevansa valmiita aloittamaan toimet ilmastomuutosta vastaan. Tämä sopimus täydentää vuonna 1992 tehtyä YK:n ilmastomuutosta käsittelevää puitesopimusta. Maapallon keskilämpötilan kohoaminen pitäisi rajoittaa selkeästi alle kahteen asteeseen ja tehdä toimia, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. Tässä sopimuksessa maita ei ole jaettu teollisuus- ja kehitysmaihin. Kaikilla mailla on nyt velvollisuus suunnitella ja toteuttaa

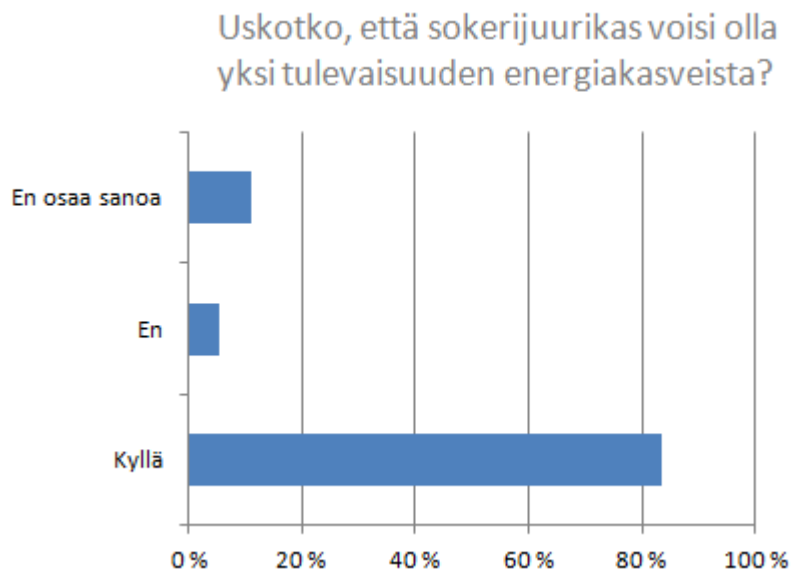
päästövähennyksiä ja kertoa niistä avoimesti ja läpinäkyvästi. Toimet ovat suhteutettuja maiden kehitystasoon, ja ne ovat kansallisesti määriteltyjä. Päästöistä ja tavoitteiden etenemisestä tulee kaikkien maiden raportoida. Ilmastositoumuksen sihteeristö ylläpitää julkista rekisteriä, johon ilmastotoimet kirjataan. 186 maata on nyt antanut kansallisen päästövähennyssitoumuksen, ja nämä maat kattavat yli 95 % maailman päästöistä, mutta tämä ei vielä eri arvioiden mukaan riitä alle kahden asteen lämpenemisen tavoitteeseen. Suomen kannalta olisi tärkeää, että sopimuksessa tunnustettaisiin metsien merkitys hiilinieluinä yleisellä tasolla. (Pariisin ilmastokokouksessa läpimurto – tuloksena kaikkia maita sitova ilmastositoumus 2015 n.d.)

Suomen ilmastotoimia siis ohjaavat EU ja kansainväliset sopimukset. Suomessa on myös kansallisia sopimuksia, joilla yritetään päästä kansainvälisten sopimusten tavoitteisiin. Vuonna 2014 laadittu *Energia- ja ilmastotiekartta 2050* käsittelee energian kulutusta, energian tuotantoa ja energijärjestelmää sekä muita sektoreita ja poikkileikkaavia toimia. Tiekartassa arvioidaan ja esitetään vaihtoehtoja päästöjen vähentämiseksi ja miten nämä vaikuttavat yhteiskunnan kilpailukykyyn ja kustannustehokkuuteen. Kesäkuussa 2015 ilmastolaki astui voimaan Suomessa. Sen tavoitteena on selkeyttää ja tehostaa viranomaistoimintaa sekä luoda hallinnon toimintaa ohjaava suunnittelu- ja seurantajärjestelmä päästökaupan ulkopuolisten päästöjen pienentämiseksi. Ilmastolaki sisältää ilmastomuutoksen hillinnän ja siihen sopeutumisen, mutta tämä ei kuitenkaan aseta velvoitteita yksityisille toimijoille. (Suomen ilmastopolitiikalla pyritään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä 2015.)

6 Tutkimustulokset

Kysely lähti Multapois OY:n 64 osakkaalle, jotka viljelivät sokerijuurikasta vuonna 2015. Kyselyyn saatiin vastauksia 18 kappaletta ja kysely oli avattu lähettämättä vastausta 28 kertaa. Vastausprosentiksi saatiin näin n.28 %.

Ensimmäisessä kysymyksessä vastaajilta kysyttiin: "Uskotko, että sokerijuurikas voisi olla yksi tulevaisuuden energiakasveista?". 15 vastasi "Kyllä" (83 %), yksi "En" (6 %) ja kaksi "En osaa sanoa" (11 %).

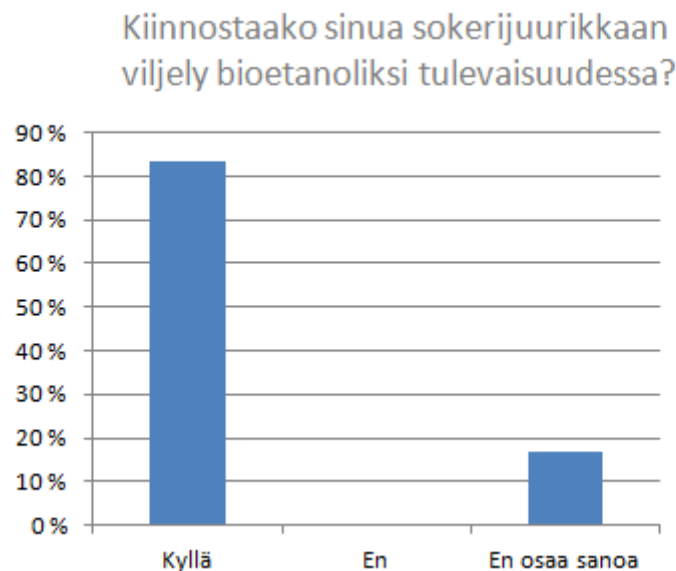


Kuvio 4. Viljelijöiden näkemys sokerijuurikkaan tulevaisuudesta energiakasvina

Kysymyksessä oli pohjustettu ilmastonmuutosta ja miten sitä pyritään hillitsemään kansainvälisillä ja EU:n sopimuksilla sekä sitä, että jos Suomen ainoa sokeritehdas Säkylästä tultaisiin sulkemaan, niin sokerijuurikasta voitaisiin silti viljellä energian käyttöön. "Kyllä"-vastanneiden perusteluissa toistuivat seuraavat asiat: sokerijuurikasta saadaan paljon massaa hehtaarilta, ammattitaitoiset viljelijät ja kalusto ovat valmiina sekä jos viljely kannattava. Muita perusteluja "kyllä"-vastanneilla olivat viljelyn monipuolisuuden säilyminen, kansallisia ja EU-tukia tarvitaan, jos halutaan viljellä energiakasvina, sekä viljan ala kasvaa liikaa ja siitä seuraa viljavuori. Yksi "En"-

vastannut perusteli vastaustaan, että sokerijuurikkaan viljely on liian kallista energia-kasvina viljeltäväksi.

Toisessa kysymyksessä kysyttiin: "Kiinnostaako sinua sokerijuurikkaan viljely bio-etanoliksi tulevaisuudessa?". Ennen kysymystä aihetta pohjustetaan sillä, kuinka paljon etanolia pystyttäisiin saamaan hehtaarilta sokerijuurikasta ja että St1 on tällä hetkellä ainoa bioetanolin valmistaja Suomessa, mutta St1 ei ole tällä hetkellä kiinnostunut käyttämään peltobiomassoja bioetanolin raaka-aineena. Vastaajista 15 (83 %) vastasi "Kyllä" ja kolme (17%) "En osaa sanoa".

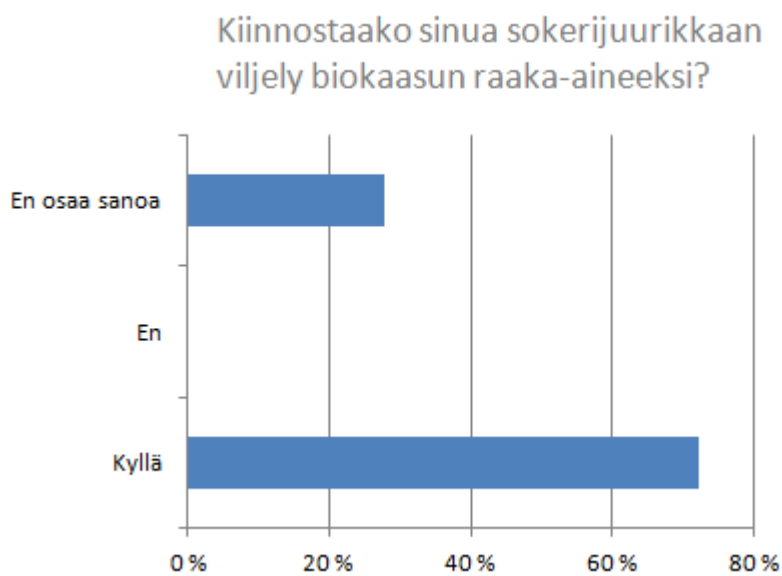


Kuvio 5. Viljelijöiden kiinnostus sokerijuurikkaan viljelystä bioetanoliksi

"Kyllä"-vastanneiden perusteluissa tuli samoja asioita esiin kuin ensimmäisen kysymyksen perusteluissa: kiinnostaa jos taloudellisesti kannattavaa, kalusto ja osaaminen olemassa, viljelyn monipuolisuuden säilyminen. Muuten "kyllä"-vastausta perusteltiin sillä, että olisi jotain muutakin viljelyksessä kuin vain viljaa, kallistaa koneinvestoinneista ei tarvitsisi luopua ja sokerijuurikkaan saisi säilyttää viljelykierrossa sekä se, että saataisiin todellista kilpailua alalle. Vastauksesta ei käy ilmi, mitä alaa tarkoitetaan, mutta voitaisiin olettaa, että joko elintarviketeollisuuden alalle tai bioenergia-

alalle. Kahden "En osaa sanoa"-vastaajan perusteluissa tuli myös esiin, että täytyy olla taloudellisesti kannattavaa, ja että energiakasveille pitäisi saada tukia.

Kyselyn kolmannessa kysymyksessä kysyttiin "Kiinnostaisiko sinua sokerijuurikkaan viljely biokaasun raaka-aineeksi?". Kysymystä pohjustetaan kertomalla, mihin biokaasua voidaan käyttää, paljonko sitä saataisiin sokerijuurikastonnista ja missä biokaasua tuotetaan lähellä Salon seutua. 13 (72 %) vastaajista vastasi "Kyllä" ja viisi (28 %) "En osaa sanoa".



Kuvio 6. Viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikkaasta biokaasun raaka-aineeksi

"Kyllä"-vastanneiden perusteluissa nousee esiin samat asiat kuin edellisissäkin kysymyksissä: kiinnostaa jos kannattavaa, viljan lisäksi muutakin viljelyksessä, viljelyn monipuolisuuden säilyminen. Perusteluissa oli vielä lisäksi otettu esiin, että biokaasulaitoksen tulisi olla lähellä mädätysjäännöksen takia ja että jalostava laitos kustantaisi kuljetuksen. "En osaa sanoa" -vastanneiden toisessa perustelussa mainitaan rahtikulujen ratkaisevan paljon kiinnostukseen ja toisessa perustellaan nykyisen biokaasulaitosten talouskuluihin ja että tuotantoon tarvitaan energian hinnan tukemista tai raaka-aineesta tulisi saada huomattava porttimaksu.

Neljänneksi kyselyssä kysyttiin "Onko mielestäsi eettisesti oikein käyttää peltoa energiakasvien viljelyyn?". 16 (89 %) vastasi "On", yksi (6 %) "Ei" ja yksi (6 %) "En osaa sanoa".

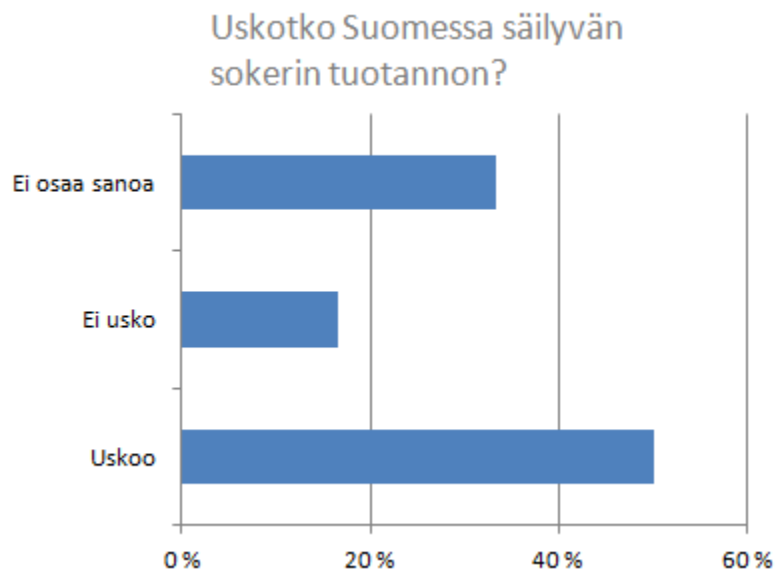


Kuvio 7. Viljelijöiden suhtautuminen pellon käytön eettisyyteen energiakasvien viljelemisellä

"Kyllä"-vastanneiden perusteluissa eniten nousi taas esiin rahan merkitys. Elintarvikepuolen kannattamattomuutta nostetaan esiin ja sitä, että energiakasvien viljely toisi hintakilpailua maataloustuotteisiin. Fossiiliset polttoaineet nousevat esiin perusteluissa siten, että niitä pitäisi vähentää ja että nykyinen ruoantuotanto perustuu fossiilisten polttoaineiden hyödyntämiseen ja siksi on samantekevää, tuotettaisiinko energiaa pellolla, koska siihenkin joudutaan joka tapauksessa käyttämään fossiilisia polttoaineita. Perusteluissa kaksi vastaajaa antoi vastakysymyksen "miksi ei olisi?". Yksi vastaaja perustelee vastaustaan sillä, että lihansyöntiä voisi vähentää. "Ei"-vastaajan mielestä hyvä ruoantuotantoon soveltuva pelto menisi hukkaan, jos sitä käytettäisiin energian tuottamiseen.

"Uskotko Suomessa säilyvän sokerin tuotannon?" oli kyselyn viides kysymys. Kysymystä pohjustetaan sillä, että sokerikiintiöt poistuvat vuoden 2016 satokauden jäl-

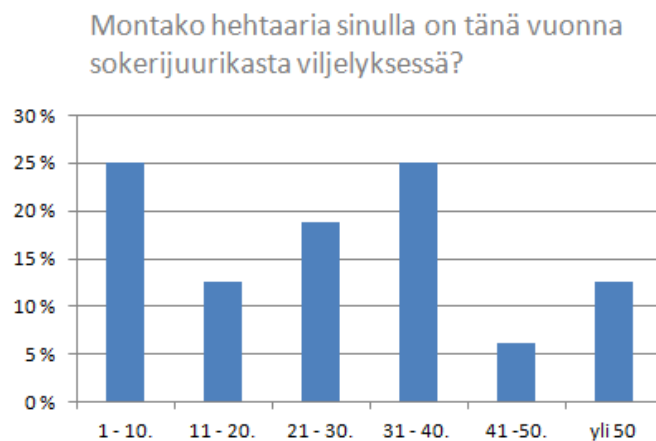
keen, ja näin ollen sokerin tuotanto on vaarassa loppua Suomesta. Yhdeksän (50 %) vastaajista uskoo sokerin tuotannon säilyvän Suomessa, kolmen (17 %) mielestä sokerin tuotanto lakkaa Suomesta ja kuusi (33 %) vastasi "En osaa sanoa".



Kuvio 8. Viljelijöiden näkemys sokerintuotannon säilymisestä Suomessa

"Sokerin tuotanto säilyy Suomessa" -vastanneiden perusteluissa kaksi vastaajaa kertoo asian olevan "uskon asia". Pieni omavaraisuus sokerista tarvittaisiin yhden vastaajan mielestä ja toisen mielestä riippuu siitä, mihin hintaan tehtaat saavat raaka-aineensa hankittua, ja Suomessa tehdas saa hänen mielestään halvalla sokerijuurikasta. Sokerijuurikasta perustellaan myös tärkeänä kasvina huoltovarmuudelle. "Sokerin tuotanto lakkaa Suomesta" -vastaajien perusteluissa nousee tuottajanhinnan aleminen sekä se, etteivät Suomen satotasot pysty kilpailemaan Keski-Euroopan satotasojen kanssa. "En osaa sanoa" -vastaajilta tuli kaksi perustelua. Ensimmäisessä perustellaan vastausta sillä, että kotimainen viljely voi aluksi tulla olemaan ahtaalla ilman erityisiä lisätukia Keski-Euroopan korkeampien satotasojen takia, mutta ilmastin muutos ja väestön lisääntyminen saattavat huonontaa olosuhteita muualla maailmassa, ja näin ollen Suomessa pystyittäisiin vastaamaan vapaampaan kilpailuun. Toisen perustelijan mielestä asiassa on monta muuttujaa.

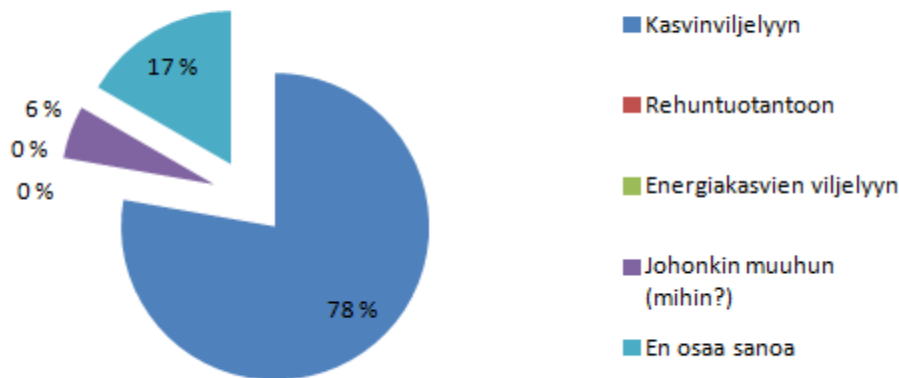
Kuudennessa kysymyksessä kysyttiin "Montako hehtaaria sinulla on tänä vuonna sokerijuurikasta viljelyksessä?". Kysymykseen ei ollut pakko vastata, ja kaksi vastaajaa jätti tähän kysymykseen vastaamatta. Kysymyksessä ei ollut vaihtoehtoja, vaan vastaajat saivat itse kirjoittaa paljonko heillä on sokerijuurikasta viljelyksessä. Pienin määrä oli 9 ha ja suurin 60 ha. 25 % vastaajista on 1-10 ha sokerijuurikasta viljelyksessä, 13 % on 11-20 ha, 19 % on 21-30 ha, 25 % on 31-40 ha, 6 % on 41-50 ha ja 13 % on yli 50 ha.



Kuvio 9. Kuinka monta hehtaaria sokerijuurikasta viljelijöillä on viljelyksessä

Seitsemäs kysymys oli: "Jos tulevaisuudessa sokerin tuotanto loppuu Suomesta niin mihin sitä vapautuvan viljelyalan käyttäisit tilallasi?". Vastausvaihtoehdot olivat: Kasvinviljelyyn, rehuntuotantoon, energiakasvien viljelyyn, johonkin muuhun (mihin?) ja en osaa sanoa (miksi?). 14 (78 %) vastaajista vastasi "Kasvinviljelyyn", yksi (6 %) "Johonkin muuhun (mihin?)" ja "kolme (17 %) En osaa sanoa" (miksi?). "Johonkin muuhun"-vastaaja kirjoittaa käyttävänsä pellon puutarhakasveihin. "En osaa sanoa"-vastaajista kaksi perusteli vastaustaan. Toisen mielestä riippuu kannattavuudesta, miten aikoo käyttää viljelyalansa, ja toisen mielestä ei saa sanoa, että juurikkaan viljely loppuu sekä sanoo vielä, ettei tiedä, mihin käyttäisi viljelyalansa.

Mihin viljelijät käyttäisivät sokerijuurikkaasta vapautuvan peltoalan, jos sokerin tuotanto loppuu Suomesta



Kuvio 8 . Sokerijuurikkaasta mahdollisesti vapautuvan peltoalan käyttö

Kahdeksas kysymys antoi vastaajille vapaan sanan. Vastaajat saivat kirjoittaa, mitä tahansa tähän kohtaan. Yhdeksän vastaajaa kirjoitti tähän kohtaan. Kuviosta 4 (seuraavalla sivulla) selviää, mitä vastaajat ovat kirjoittaneet.

8. Vapaa sana

Vastaajien määrä: 9

► Piilota

- Sokerijuurikas on hyvä välikasvi viljantutannolle.
Ja jos siitä saatava hinta on kohdallaan sitä kyllä kannattaa viljellä. ►
- Talous ratkaisee. Viljelyn pitää aina perustua taloudelliseen kannattavuuteen. Valittavissa olevista vaihtoehdoista valitaan kullekin tilalle tuotantoon taloudellisesti ja toiminnallisesti parhaiten sopiva vaihtoehto. Tuotannon monipuolisuus on aina vahvuus, koska yksipuolinen viljely johtaa yleensä ongelmiin, joten energiajuurikas saattaa olla hyvä lisä viljavaltaiseen tuotantoon. ►
- Avasin tilannetta jo edellisissä osioissa. ►
- kyllä kiinnostaa jos se on taloudellisesti kannattavampaa kuin muut viljelykasvit ►
- Hyvä, että tätäkin puolta tutkitaan ja pidetään esillä. ►
- Jos pystyy tuottamaan ruokaa niin energia on pellon haaskausta!!
Tosin jos hinta on hyvä, niin miksi ei. ►
- Toivotaan sokerijuurikkaan viljelyn jatkuvan muodossa tai toisessa. ►
- Kuten sanoin jos taloudellisesti kilpailukykyinen niin totta kai. ►
- Juurikasta voi viljellä energiaksi tai ihmisravinnoksi jatkossa, mutta vain jos sillä on kunnon hinta.

Jos tuote pitää lahjoittaa pois niin kuin nyt, ei kiinnosta ►

Kuvio 9. Viljelijöiden vastaukset "vapaa sana"-kysymyksessä

Tuotteesta saatava hinta nousee taas eniten esiin tässäkin kysymyksessä.

7 Johtopäätökset

Suurin osa viljelijöistä on kiinnostunut viljelemään sokerijuurikasta energiakasvina, mutta suurin motiivi tälle olisi kuitenkin tuotteesta saatava hinta. Kalusto ja osaaminenkin olisivat jo valmiina tuotannolle, mutta viljely tarvitsisi yhtä lailla tukia kuten sokerin viljelyksessäkin. Sokerijuurikas haluttaisiin säilyttää viljelyksessä, koska se on hyvä välikasvi viljantuotannolle, ja siihen panostetuista koneinvestoinneista ei haluttaisi luopua. Energiaksi viljely kiinnostaa myös siksi, että nykyinen elintarviketuotanto ei ole oikein tuottavaa toimintaa ja energiakasvien viljelyllä saataisiin luotua kilpailua ruokakasvien viljelylle ja näin nostettua ruokakasvien tuottajahintoja. Sokerijuurikkaan viljelyä ei haluttaisi lopettaa, mutta jos se ei ole kannattavaa, sitten on etsittävä muita vaihtoehtoja viljelykseen. Tällä hetkellä suurin osa viljelijöistä käyttäisi mahdollisesti sokerijuurikkaasta vapautuvat pellot kasvinviljelyyn.

8 Pohdinta

Vastuasprosentti jäi melko alhaiseksi kyselyssä. Syynä voi olla se, että osa viljelijöistä, jotka eivät viljele tänä vuonna sokerijuurikasta, jätti vastaamatta kyselyyn kokonaan. Kyselyn saatesanoihin olisi luultavasti pitänyt kirjoittaa: "Vastatkaa kyselyyn, vaikka teillä olisi tänä vuonna välivuosi sokerijuurikkaasta". Kannattavuus nousi eniten esiin kyselyiden vastauksissa. Ennen kyselyn tekemistä oli tiedostettu, että raha ratkaisee paljon mielipiteisiin, koska maatalousyrittäminenkin on voittoa tavoittelevaa liiketoimintaa.

Valtion pitäisi alkaa panostamaan energiakasvien tuottamiseen, koska Suomessa halutaan lisätä omaenergiavaraisuutta ja sitä pitää lisätä, koska kansainväliset ja EU:n sopimukset sitä vaativat. Biokaasulaitoksia voitaisiin alkaa rakentamaan ympäri Suomea niille alueille, joissa energiakasveja viljeltäisiin. Ilman valtion tukea toiminta ei tulisi olemaan kannattavaa, eikä kukaan haluaisi lähteä siihen mukaan.

Sokerijuurikkaasta saadaan paljon biomassaa, ja olisi sääli olla käyttämättä sen energiapotentiaalia energian tuottamisessa. Viljelijät selvästikin haluaisivat säilyttää sokerijuurikkaan viljelyksessä, ja energiakasvina sillä olisi mahdollisuus säilyä tuotannossa.

Eettisyyskysymyksen vastaukset saivat ajattelemaan asioita uudella tavalla.

Maatalousyrittäjän on saatava tuottonsa keinolla millä hyvänsä ja olisi eettisesti väärin, jos viljelijä ei saisi tehdystään työstään minkäänlaista palkkiota. Viljanviljely ei tällä hetkellä ole kovinkaan kannattavaa toimintaa, joten muita vaihtoehtoja viljelylle on mietittävä.

Viljelijät voisivat miettiä yhteisen biokaasulaitoksen perustamista. Tämä vaatii toki valtion tuen, mutta kustannukset tulisi laskea ja miettiä, mihin biokaasua käytettäisiin ja myytäisiin. Toiminta pitäisi suunnitella tarkasti ja laskea pystyttäisiinkö omalla biokaasulaitoksella tekemään kannattavaa bisnestä. Tämä voisi olla yksi uusi tutkimuksen kohde tällä aihealueella.

Lähteet

Aho, M. 2015. St1 Biofuel Oy:n kiinnostus viljeltyjen kasvien käytöstä bioetanolin raaka-aineena. Sähköpostikeskustelu 5.10.2015.

Bioetanolin käyttö. N.d. Artikkelin Suomen Bioetanoli Oy:n sivustolla. Viitattu 2.3.2016.

http://www.sbe.fi/SBE/Bioetanolin_kaytto.html

Biokaasun raaka-aineet. N.d. Artikkelin biokaasufoorumi.fi sivustolla. Viitattu 15.5.2016.

<http://www.biokaasufoorumi.fi/index.asp?init=1&initID=17271>

Biokaasu vauhtiin Saksassa. Artikkelin puhtaampiliikenne.fi sivustolla. 27.11.2012. Viitattu 16.5.2016.

<http://www.puhtaampiliikenne.fi/uutinen/biokaasu-vauhtiin-saksassa.html>

Energiakasveihin pohjautuvan biokaasutuotannon nykytilanteen ja ongelmakohtien selvittäminen. ”Enkat”-hankkeen osaraportti. Tammikuu 2012. Viitattu 16.5.2016.

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKewjSgl-LYjd7MAhUDCpoKHbYsD04QFggBMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.biokaasufoorumi.fi%2FGetItem.asp%3Fitem%3Ddigistorefile%3B356028%3B2375%26params%3Dopen%3Bgallery&usg=AFQjCNEKiKI_OTWiooiSjkyI3SeUzVD_7w&cad=rja

Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. N.d. Artikkelin Ilmasto-opas.fi sivustolla. Viitattu 15.4.2016.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/74b167fc-384b-44ae-84aa-c585ec218b41/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa.html>

Eskola, T. 2012. Biodieselin ja bioetanolin valmistusmenetelmät ja ympäristövaikutukset. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu. Paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikka. Kemiantekniikka. Viitattu 2.3.2016.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/43285/Eskola_Tiina.pdf?sequence=1

Euroopan unionin ilmastopolitiikka ohjaa jäsenmaita. N.d. 2015. Artikkelin Ilmasto-opas.fi sivustolla. 14.7.2015. Viitattu 15.4.2016.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/b82589fa-efc6-41c0-b7fd-0f1233b76c86/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka-ohjaa-jasenmaita.html>

Hiilidioksidi ja hiilen kiertokulku. N.d. Artikkelin Ilmasto-opas.fi sivustolla. Viitattu 2.3.2016.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/1e92115d-8938-48f2-8687-dc4e3068bdbd/hiilidioksidi-ja-hiilen-kiertokulku.html>

Huittinen, N.d. Tietoa Huittisissa sijaitsevasta biokaasulaitoksesta Metener Oy:n sivustolla. Viitattu 5.3.2016

<http://www.metener.fi/23>

Jokela, L. 2015. Sokerin tuotanto uhkaa loppua. Artikkelit Turun Sanomien sivustolla. 22.3.2015. Viitattu 2.3.2016.

<http://www.ts.fi/uutiset/kotimaa/749322/Sokerin+tuotanto+uhkaa+loppua>

Kiviranta, T, Siitonen, V. 2005. Bioetanolin tuotanto. Kemiantekniikan osasto. Teknillisen kemian laboratorio. Julkaistu 31.03.2005. Viitattu 2.3.2016.

<http://www3.lut.fi/webhotel/teke/kklemola/2005-bioetanoli.pdf>

Korpi, H. 2011. Bioetanolista businesta – loppuraportti. Loppuraportti 31.10.2011. Viitattu 2.3.2016.

http://www.ilmajoki.fi/files/Tiedostot/Bioetanolista_businesta_Loppuraportti.pdf

Laineenoja, J. 2013. Ensimmäisen sukupolven liikennebiopolttoaineiden valmistus. Opinnäytetyö. Tampereen ammattikorkeakoulu, Paperi-, tekstiili- ja kemiantekniikka, Paperitekniikka. Viitattu 3.3.2016

<http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/61438/Laineenoja%20Jonne.pdf?sequence=1>

Lehtomäki, A. 2006. Biogas Production from Energy Crops and Crop Residues. Väitöskirja. Jyväskylän yliopisto, matemaattis- ja luonnontieteellinen tiedekunta. 26.5.2006. Viitattu 2.3.2016.

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13152/9513925595.pdf?sequence=1>

Learn how our solutions add to your business. N.d. Artikkelit St1 Biofuels -sivustolla. Viitattu 5.3.2016.

<http://www.st1biofuels.com/solutions>

Maatilastollinen vuosikirja 2014. 2014. Tike. Viitattu 2.3.2016.

http://stat.luke.fi/sites/default/files/maatilastollinen_vuosikirja_2014.pdf

Manninen, L. 2011. Milloin öljy loppuu?. Artikkelit Taloussanomien.fi -sivustolla 5.4.2011. Viitattu 2.3.2016.

<http://www.taloussanomien.fi/auto-vihertyy/2011/04/05/milloin-oljy-loppuu/20114627/286>

Mittaukset kertovat ilmaston muuttuvan. 2016. Artikkelit Ilmasto-opas.fi -sivustolla. 21.1.2016. Viitattu 16.4.2016.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/ilmio/-/artikkeli/60d35ca2-9874-406e-bb9f-608e5b60746d/mittaukset-kertovat-ilmaston-muuttuvan.html>

Mitä on biokaasu?. N.d. Artikkelit Biokaasufoorumi.fi -sivustolla. Viitattu 3.3.2016.

<http://www.biokaasufoorumi.fi/index.asp?init=1&initID=18163>

Naatin korjuu ja käsittely. N.d. Artikkelit Sokerijuurikkaan tutkimuskeskuksen sivustolla.

la. Viitattu 3.3.2016.

<http://www.sjt.fi/viljelyohjeet/naatin-korjuu-ja-kasittely>

Pariisin ilmastokokouksessa läpimurto – tuloksena kaikkia maita sitova ilmastosopimus. N.d. 2015. Tiedote ympäristöministeriön sivustolla. 12.12.2015. Viitattu 16.4.2016.

http://www.ym.fi/fi-FI/Pariisin_ilmastokokouksessa_lapimurto_t%2837248%29

Päästöjen vähentäminen Suomessa. N.d. Artikkelit Ilmasto-opas.fi-sivustolla. Viitattu 15.4.2016.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/d88180dc-1fa8-436c-8036-4411ae5ff252/paastojen-vahentaminen-suomessa.html>

Raaka-aineemme. N.d. Tietoa mitä raaka-aineita Biovakan biokaasulaitokset käyttävät Biovakka-sivustolla. Viitattu 5.3.2016.

<http://www.biovakka.fi/raaka-aineemme>

Saalasti, M. 2016. Tietoja peltobiomassoja raaka-aineena käyttävistä biokaasulaitoksista. Sähköpostikeskustelu 17.2.2016.

Sankari, H. 1993. Bioenergian tuotantoon soveltuvat peltokasvit. Kirjallisuuskatsaus. Viitattu 2.3.2016.

http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/442209/maatut8_93.pdf?sequence=1

Sokerilajit. N.d. Artikkelit Dansukker-tuotteen sivustolla. Viitattu 26.4.2016.

<http://www.dansukker.fi/fi/tietoa-sokerista/sokerilajit.aspx>

Suomen ilmasto on lämmennyt. 2016. Artikkelit Ilmasto-opas.fi -sivustolla. 21.3.2016. Viitattu 15.4.2016.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/16266ad3-e5f5-4987-8760-2b74655182d5/suomen-ilmasto-on-lammennyt.html>

Suomen ilmastopolitiikalla pyritään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä. 2015. Artikkelit Ilmasto-opas.fi sivustolla. 10.9.2015. Viitattu 15.4.2016.

<http://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/161b48de-bc6a-44ef-97fe-83d184fc257a/suomen-ilmastopolitiikalla-pyritaan-vahentamaan-kasvihuonekaasupaastoja.html>

Suvilampi, K. 2016. Tietoja Biotehdas Oy:n biokaasulaitosten toiminnasta. Sähköpostiveisti 16.2.2016.

Tuorla. N.d. Tietoa Piikkiössä sijaitsevasta biokaasulaitoksesta Metener Oy:n sivustolla. Viitattu 5.3.2016.

<http://www.metener.fi/14>

Turun biokaasulaitos. N.d. Tietoja Turun biokaasulaitoksesta Biovakka-sivustolla. Viitattu 5.3.2016.

<http://www.biovakka.fi/turun-biokaasulaitos>

Vampulan biotehdas – fiksua voimaa. N.d. Tietoja Vampulan biotehtaasta Biotehdas-sivustolla. Viitattu 5.3.2016.

<http://www.biotehdas.fi/biotehdas/toimivat-biolaitokset/vambion-laitos/>

Vehmaan biokaasulaitos. N.d. Tietoja Vehmaan biokaasulaitoksesta Biovakka sivustolla. Viitattu 5.3.2016.

<http://www.biovakka.fi/vehmaan-biokaasulaitos>

Wikström, J. 2016. Tietoja Multapois Oy:stä. Sähköpostikeskustelu 11.5.2016

Liitteet

Liite 1. Kyselyn ensimmäinen kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

1. Kansainväliset ja EU:n sopimukset ohjaavat Suomen ilmastotoimia. YK: velvoitteiden mukaan EU:n päästöjen tulee vuoteen 2020 meneessä vähentää 20% vuoden 1990 tasosta. Vuoteen 2020 menessä myös uusiutuvia energialähteitä pyritään lisäämään 20 prosenttiin kaikesta käytetystä energiasta. Suomen maakohtaisessa tavoitteessa uusiutuvia energioita tulisi nostaa 38 prosenttiin. Suomi on myös ottanut tavoitteekseen nostaa biopolttoaineiden osuutta 20%, vaikka EU:n vaatimus on vain 10%. Sokerijuurikas voisi olla yksi potentiaalinen energiakasvi. Sokerijuurikkaasta saadaan tuotettua biokaasua ja bioetanolia. Jos Suomen ainoa sokeritehdas Säskylästä tultaisiin sulkemaan, voitaisiin sokerijuurikkaan viljelykseen käytetty peltoala käyttää energian tuottamiseen. Sokerijuurikkaan viljelyä ei siis tarvitsisi lopettaa, mutta kasvi tultaisiin käyttämään biokaasun tai bioetanolin valmistukseen. Näin saataisiin kasvatettua Suomen energiaomavaraisuutta. Uskotko, että sokerijuurikas voisi olla yksi tulevaisuuden energiakasveista? *

- Kyllä (miksi?)
- En (miksi?)
- En osaa sano

Seuraava -->

Liite 2. Kyselyn toinen kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

2. Sokerijuurikkaasta on suhteellisen helppoa valmistaa etanolia, koska se sisältää erillaisia sokereita: fruktoosi, glykoosi ja sakkaroosi. Korkean sokeripitoisuuden ansiosta sokerijuurikas sopii mainiosti fermentaation lähtöaineeksi, koska etanoli pääosin valmistetaan sokereita fermentoimalla alkoholiksi *Saccharomyces cerevisiae* -hiivan avulla. Varsinais-Suomessa sokerijuurikkaan satotaso oli 40800kg/ha vuonna 2013. Sokerijuurikkaasta saadaan etanolia n. 98l/tn. Hehtaaroittainen tuotto olisi siis n. 3998,4l/ha. St1 on tällä hetkellä Suomen ainoa bioetanolin valmistaja, mutta tällä hetkellä heitä ei kiinnosta käyttää peltobiomassoja bioetanolin raaka-aineena. Tulevaisuudessa biopolttoaineita pitää lisätä ja St1 voi joutua harkitsemaan viljelykasvien käyttöä raaka-aineenaan biopolttoaineiden tarpeiden lisäntyessä. Kiinnostaako sinua sokerijuurikkaan viljely bioetanoliksi tulevaisuudessa? *

- Kyllä (miksi?)
- Ei (miksi?)
- En osaa sanoa (miksi?)

Liite 3. Kyselyn kolmas kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

3. Biokaasun valmistus perustuu orgaanisen aineen hajottamiseen hapettomassa tilassa. Mikrobit hajoittavat orgaanista ainetta ja lopputuotteeksi valmistuu biokaasua, joka sisältää runsaasti metaania. Tyypillisesti biokaasu sisältää 40% hiilidioksidia ja 60% metaania. Biokaasu voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan sen raaka-aineiden mukaan: peltopohjaiseen biokaasuun, puupohjaiseen biokaasuun sekä jättepohjaiseen biokaasuun. Biokaasua voidaan käyttää sähkön- ja / tai lämmöntuotannossa, sekä liikenteen polttoaineena jalostettuna. Biokaasu pitää jalostaa, jotta sitä voidaan käyttää liikenteessä polttoaineena. Tuhannesta kilosta sokerijuurikasta saadaan n.36-38 kuutiota metaania ja tuhannesta kilosta naattia saadaan n.139-146 kuutiota metaania. Varsinais-Suomessa sokerijuurikkaan satotaso oli 40800kg/ha vuonna 2013. Näin ollen hehtaarilta saataisiin n. 1470-1550 kuutiota metaania sokerijuurikkaasta. Naatti sato on n.20-30 t/ha, joten naatista saataisiin hehtaarilta keskiarvolta n.3562,5 kuutiota metaania. Laukaalainen Metener Oy on biokaasulaitosten valmistaja. Metenerin rakentamat Saloa lähimpänä olevat laitokset ovat Tuorlan maatalousoppilaitoksessa Piikkiössä sijaitseva reaktori ja Huittisissa sijaitseva sikalan yhteyteen rakennettu biokaasulaitos. Näissä reaktoreissa käytetään peltohiomassaa yhtenä biokaasun raaka-aineena. Peltomassaa raaka-aineinaan käyttävät myös Jepualla Jepuan Biokaasu Oy sekä Luken VuoGas-biokaasulaitos Sotkamossa, mutta nämä laitokset ovat melko kaukana Salosta ja näin ollen tuskin tulee olemaan kannattavaa toimintaa rahdata sokerijuurikasta näin pitkälle. Kiinnostaisiko sinua sokerijuurikkaan viljely biokaasun raaka-aineeksi?

- Kyllä (miksi?)
- Ei (miksi?)
- En osaa sanoa (miksi?)

<-- Edellinen

Seuraava -->

Liite 4. Kyselyn neljäs kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

4. Onko mielestäsi eettisesti oikein käyttää peltoa energiakasvien viljelyyn? *

On (miksi?)

Ei (miksi?)

En osaa sanoa (miksi?)

Liite 5. Kyselyn viides kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

5. Sokerikiintiöitten poistuttua vuoden 2016 satokauden jälkeen sokerin tuotanto on vaarassa loppua Suomesta. Uskotko Suomessa säilyvän sokerin tuotannon? *

- Sokerin tuotanto säilyy Suomessa (miksi?)
- Sokerin tuotanto lakkaa Suomesta (miksi?)
- En ossaa sanoa (miksi?)

Liite 6. Kyselyn kuudes kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

6. Montako hehtaaria sinulla on tänä vuonna sokerijuurikasta viljelyksessä?

[<-- Edellinen](#) [Seuraava -->](#)

Liite 7. Kyselyn seitsemäs kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

7. Jos tulevaisuudessa sokerin tuotanto loppuu Suomesta niin mihin siitä vapautuvan viljelyalan käyttäisit tilallasi? *

- Kasvinviljelyyn
- Rehuntuotantoon
- Energiakasvien viljelyyn
- Johonkin muuhun (mihin?)
- En osaa sanoa (miksi?)

Liite 8. Kyselyn kahdeksas kysymys

Sokerijuurikkaan viljelijöiden kiinnostus viljellä sokerijuurikasta energiakasvina

8. Vapaa sana

Liite 9. Vastausraportin ensimmäisen kysymyksen vastaukset

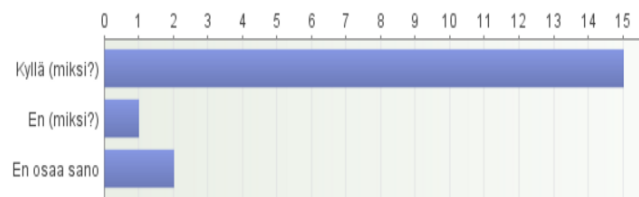
Sokerijuurikas Näytetään 18 vastaajaa, kyselyssä yhteensä 18 vastaajaa

1. Kansainväliset ja EU:n sopimukset ohjaavat Suomen ilmastotoimia. YK: velotteiden mukaan EU:n päästöjen tulee vuoteen 2020 meneessä vähentää 20% vuoden 1990 tasosta. Vuoteen 2020 menessä myös uusiutuvia energialähteitä pyritään lisäämään 20 prosenttiin kaikesta käytetystä energiasta. Suomen maakohtaisessa tavoitteessa uusiutuvia energioita tulisi nostaa 38 prosenttiin. Suomi on myös ottanut tavoitteekseen nostaa biopolttoaineiden osuutta 20%, vaikka EU:n vaatimus on vain 10%. Sokerijuurikas voisi olla yksi potentiaalinen energiakasvi. Sokerijuurikkaasta saadaan tuotettua biokaasua ja bioetanolia. Jos Suomen ainoa sokeritehdas Säkylästä tultaisiin sulkemaan, voitaisiin sokerijuurikkaan viljelykseen käytetty peltoala käyttää energian tuottamiseen. Sokerijuurikkaan viljelyä ei siis tarvitsisi lopettaa, mutta kasvi tultaisiin käyttämään biokaasun tai bioetanolin valmistukseen. Näin saataisiin kasvatettua Suomen energiaomavaraisuutta. Uskotko, että sokerijuurikas voisi olla yksi tulevaisuuden energiakasveista?

Dashboard

Analysoi

Vastaajien määrä: 18



Avoimet vastaukset

Pilota

Kyllä (miksi?)

- Viljelyn monipuolisuuden säilyminen, mahdollisuus kannattavaan tuotantoon
- Kansalliset ja EU:n kasvinviljelytuet ovat välttämätön edellytys sokerijuurikkaalle myös energiakasvina. Mikäli juurikas onnistuisi saamaan kaikki nämä tuet myös energiaksi viljeltyinä, olisi sillä mahdollisuus olla energiakasvi. Ilman tukia ei onnistu.
- juurikkaasta tulee massaa/ha paljon
- Runsaasti massaa/ha
- Viljan ala kasvaa liikaa, viljavuori
- osaaminen ja kalusto ovat olemassa
- Suuri biomassassa ja ammattitaitoiset viljelijät jo valmiina

En (miksi?)

- viljely liian kallista

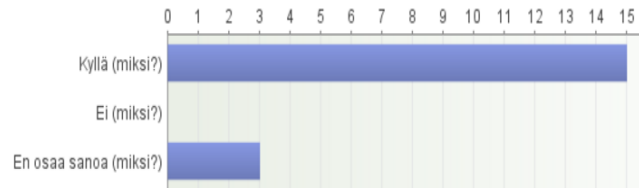
Liite 10. Vastausraportin toisen kysymyksen vastaukset

2. Sokerijuurikkaasta on suhteellisen helppoa valmistaa etanolia, koska se sisältää erillaisia sokereita: fruktoosi, glykoosi ja sakkaroosi. Korkean sokeripitoisuuden ansiosta sokerijuurikas sopii mainiosti fermentaation lähtöaineeksi, koska etanoli pääosin valmistetaan sokereita fermentoimalla alkoholiiksi *Saccharomyces cerevisiae* -hiivan avulla. Varsinais-Suomessa sokerijuurikkaan satotaso oli 40800kg/ha vuonna 2013. Sokerijuurikkaasta saadaan etanolia n. 98l/tn. Hehtaarohtainen tuotto olisi siis n. 3998,4l/ha. St1 on tällä hetkellä Suomen ainoa bioetanolin valmistaja, mutta tällä hetkellä heitä ei kiinnosta käyttää peltobiomassoja bioetanolin raaka-aineena. Tulevaisuudessa biopolttoaineita pitää lisätä ja St1 voi joutua harkitsemaa viljelykasvien käyttöä raaka-aineenaan biopolttoaineiden tarpeiden lisäntyessä. Kiinnostaako sinua sokerijuurikkaan viljely bioetanoliin tulevaisuudessa?

Dashboard

Analysi

Vastaajien määrä: 18



Avoimet vastaukset

Pilota

Kyllä (miksi?)

- Jos juusikkaasta saatava hinta on kohdallaan
- Viljelyn monipuolisuuden säilyminen, mahdollisuus kannattavaan tuotantoon
- vaihtoehtoja pitää olla jotta saadaan todellista kilpailua alalle
- Kalusto, osaaminen, pelto olemassa
- jos vain saadaan tarpeeksi hintaa
- Jotain viljan lisäksi
- jos tuotanto taloud.mielekäästä
- Saisi säilyttää juurikkaan viljelykierrrossa ja ei tarvitsisi luopua kalliista koneinvestoinneista

En osaa sanoa (miksi?)

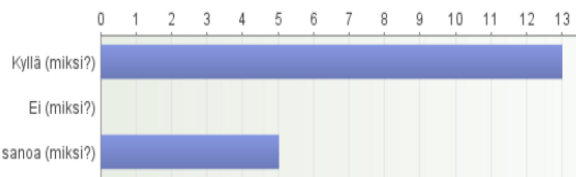
- Vrt edellinen vastaus. Kiinnostaa vain, jos kaikki tuet pystytään maksamaan myös energiakasveille. Nyt se ei käsitäkseni ole mahdollista.
- hinnasta kiinni

Liite 11. Vastausraportin kolmannen kysymyksen vastaukset

3. Biokaasun valmistus perustuu orgaanisen aineen hajottamiseen hapettomassa tilassa. Mikrobit hajoittavat orgaanista ainetta ja lopputuotteeksi valmistuu biokaasua, joka sisältää runsaasti metaania. Tyypillisesti biokaasu sisältää 40% hiilidioksidia ja 60% metaania. Biokaasu voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan sen raaka-aineiden mukaan: peltopohjaiseen biokaasuun, puupohjaiseen biokaasuun sekä jättepohjaiseen biokaasuun. Biokaasua voidaan käyttää sähkön- ja / tai lämmöntuotannossa, sekä liikenteen polttoaineena jalostettuna. Biokaasu pitää jalostaa, jotta sitä voidaan käyttää liikenteessä polttoaineena. Tuhannesta kilosta sokerijuurikasta saadaan n.36-38 kuutiota metaania ja tuhannesta kilosta naattia saadaan n.139-146 kuutiota metaania. Varsinais-Suomessa sokerijuurikkaan satotaso oli 40800kg/ha vuonna 2013. Näin ollen hehtaarilta saataisiin n. 1470-1550 kuutiota metaania sokerijuurikkaasta. Naatti sato on n.20-30 t/ha, joten naatista saataisiin hehtaarilta keskiarvolta n.3562,5 kuutiota metaania. Laukaalainen Metener Oy on biokaasulaitosten valmistaja. Metenerin rakentamat Saloa lähimpänä olevat laitokset ovat Tuorlan maatalousoppilaitoksessa Piikkiössä sijaitseva reaktori ja Huittisissa sijaitseva sikalan yhteyteen rakennettu biokaasulaitos. Näissä reaktoreissa käytetään peltobiomassaa yhtenä biokaasun raaka-aineena. Peltomassaa raaka-aineinaan käyttävät myös Jepualla Jepuan Biokaasu Oy sekä Luken VuoGas-biokaasulaitos Sotkamossa, mutta nämä laitokset ovat melko kaukana Salosta ja näin ollen tuskin tulee olemaan kannattavaa toimintaa rahdata sokerijuurikasta näin pitkälle. Kiinnostaisiko sinua sokerijuurikkaan viljely biokaasun raaka-aineeksi?

Dashboard
Analysoi

Vastaajien määrä: 18



Avoimet vastaukset

Pilota

Kyllä (miksi?)

- Jos juusikkaasta saatava hinta on kohdallaan
- Viljelyn monipuolisuuden säilyminen, mahdollisuus kannattavaan tuotantoon
- Laitoksen pitäisi olla lähellä, mädätysjäätteen takia
- sama se on mihin se sato menee, kunha hinta ok
- Jotain viljan lisäksi
- mahd.lisävaihtoehto kasvinviljelyyn
- Jos juurikkaasta saisi biokaasun raaka-aineena käyvän hinnan ja esim.jalostava laitos kustantaisi kuljetuksen.

En osaa sanoa (miksi?)

- Biokaasulaitoksen investoimmit ovat niin suuret, että tuotanto on mahdollista vain korkeasti tuetulla energian hinnalla tai sitten raaka-aineesta pitää saada huomattava porttimaksu. Laitoksen sijainti ja sitä kautta muodostuvat rahat niin raaka-aineelle kuin tuotannosta jäävälle rejektivedelle ja kiintoaineelle ovat kannattavuuden ydinkysymykset. Jos tulevaisuudessa biokaasun tuotantoa tuetaan paljon ja raaka-aineiden hinnat hinnat ovat kannattavalla tasolla, kiinnostaa. Tutustu nykyisten tuotantoyritysten talouslaskuihin, huomaat, että kaikki ovat reilusti tappiollisia tai niillä on muita mittavia ongelmia.
- rahti kulut ratkaisevat paljon

Liite 12. Vastausraportin neljännen kysymyksen vastaukset

4. Onko mielestäsi eettisesti oikein käyttää peltoa energiakasvien viljelyyn?

[Dashboard](#)
[Analysoi](#)

Vastaajien määrä: 18



Avoimet vastaukset

[Piilota](#)

On (miksi?)

- Miksi ei olisi? [▶](#)
- Kaikissa tapauksissa nykyinen ruoantuotanto perustuu fossiilisten aineiden hyödyntämiseen. Siksi on samantekevää, kummalla tavalla energiaa/ruokaa tuotetaan [▶](#)
- Lihansyöntiä voisi hyvin vähentää [▶](#)
- saadaan mmaataloustuotteisiin todellista hintakilpailua [▶](#)
- On eettisesti oikein, että viljelijä saa toimeentulon ammatistaan. Jos elintarvikepuoli ei vedä, niin kaikki keinot pitää olla käytössä. [▶](#)
- Miksi se ei olisi? Ei ole syytä miksei. [▶](#)
- vähentää fossiilien polt.ain.käyttöä [▶](#)
- Raha ratkaisee kun täytyy elääkkin [▶](#)
- Koska ruuaksi viljeltäviäkään kasveja ei arvosteta (heikko hinta), niin miksei.Ja tämä voisi nostaa myös ruokakasvien hintaa kun tulisi kilpailua. [▶](#)
- Ihan sama minne tuotanto menee.jos siitä saa kunnon hinnan [▶](#)

Ei (miksi?)

- Haaskata hyvä ruoantuotanto pelto energialle. [▶](#)

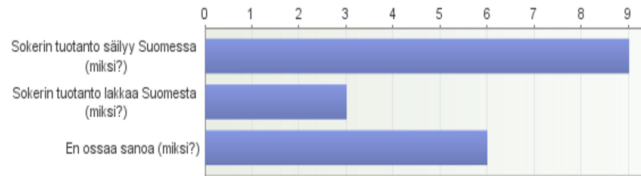
En osaa sanoa (miksi?)

Liite 13. Vastausraportin viidennen kysymyksen vastaukset

5. Sokerikiintiöitten poistuttua vuoden 2016 satokauden jälkeen sokerin tuotanto on vaarassa loppua Suomesta. Uskotko Suomessa säilyvän sokerin tuotannon?

Dashboard
Analysoi

Vastaajien määrä: 18



Avoimet vastaukset

Sokerin tuotanto säilyy Suomessa (miksi?)

- Tärkeä kasvi huoltovarmuudelle
- toivottavasti päättäjät ymmärtävät että edes pieni omavaraisuus sokerista tarvitaan
- riippuu siitä mihin hintaan tehdas saa raaka-aineensa hankittua. ja halpaahan se täällä tuntuu olevan
- Pitää uskoa jotain ei saa olla pessimistinen
- Pelkkä uskon asia

Sokerin tuotanto lakkaa Suomesta (miksi?)

- Hinta laskee niin paljon, että viljely ei enää kannata
- Pelkään ettei kiinnostus riitä jos taloudellinen tulos ei ole houkutteleva.
- Suomen satotasolla ei pysty kilpailemaan Keski-Euroopan kanssa

En ossaa sanoa (miksi?)

- Lyhyellä aikavälillä Keski-Euroopan satotaso on niin paljon Suomen vastaavaa korkeampi, että ainakin alkuvaiheessa kotimainen viljely tulee olemaan ahtaalla ilman erityisiä lisätukia. Ilmastomuutoksen ja väestön lisääntyminen saattavat huonontaa muiden olosuhteita niin, että täällä pystytään vastaamaan vapaampaan kilpailuun.
- Monta muuttujaa

Liite 14. Vastausraportin kuudennen kysymyksen vastaukset

6. Montako hehtaaria sinulla on tänä vuonna sokerijuurikasta viljelyksessä?

Vastaajien määrä: 16

• Piilota

- 10
- noin 40
- 25,5 ha
- 25
- 40 ha
- 60
- 10
- 38,0ha
- 17
- 57 ha
- 34 ha
- 26 ha
- 10
- 13
- 9
- 45

Dashboard

Analysoi

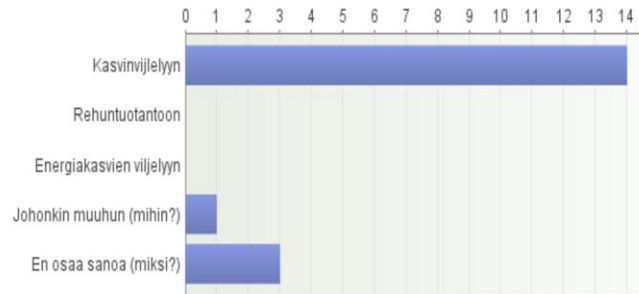
Liite 15. Vastausraportin seitsemännen kysymyksen vastaukset

7. Jos tulevaisuudessa sokerin tuotanto loppuu Suomesta niin mihin siitä vapautuvan viljelyalan käyttäisit tilallasi?

Dashboard

Analysoi

Vastaajien määrä: 18



Avoimet vastaukset

Johonkin muuhun (mihin?)

- puutarhakasveihin

En osaa sanoa (miksi?)

- Riippuu kannattavuudesta
- Ei saa sanoa että jurtti loppuu. En tiedä mihin

Liite 16. Vastausraportin kahdeksannen kysymyksen vastaukset

8. Vapaa sana

[Dashboard](#)[Analysoi](#)

Vastaajien määrä: 9

Piilota

- Sokerijuurikas on hyvä välikasvi viljantuotannolle.
Ja jos siitä saatava hinta on kohdallaan sitä kyllä kannattaa viljellä.
 - Talous ratkaisee. Viljelyn pitää aina perustua taloudelliseen kannattavuuteen. Valittavissa olevista vaihtoehdoista valitaan kullekin tilalle tuotantoon taloudellisesti ja toiminnallisesti parhaiten sopiva vaihtoehto. Tuotannon monipuolisuus on aina vahvuus, koska yksipuolinen viljely johtaa yleensä ongelmiin, joten energiajuurikas saattaa olla hyvä lisä viljavaltaiseen tuotantoon.
 - Avasin tilannetta jo edellisissä osioissa.
 - Kyllä kiinnostaa jos se on taloudellisesti kannattavampaa kuin muut viljelykasvit
 - Hyvä, että tätäkin puolta tutkitaan ja pidetään esillä.
 - Jos pystyy tuottamaan ruokaa niin energia on pellon haaskausta!!
Tosin jos hinta on hyvä, niin miksi ei.
 - Toivotaan sokerijuurikkaan viljelyn jatkuvan muodossa tai toisessa.
 - Kuten sanoin jos taloudellisesti kilpailukykyinen niin totta kai.
 - Juurikasta voi viljellä energiaksi tai ihmisravinnoksi jatkossa, mutta vain jos sillä on kunnon hinta.
- Jos tuote pitää lahjoittaa pois niin kuin nyt, ei kiinnosta