



Vapaaehtoinen hiilensidonta Saaren kasvitilalla

Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Maaseutuelinkeinojen koulutus

Kevät 2025

Teemu Kupari

Koulutus	Maaseutuelinkeinojen koulutus
Tekijä	Teemu Kupari
Työn nimi	Vapaaehtoinen hiilensidonta Saarenkasvitilalla
Ohjaaja	Juha Mäenpää

Vuosi 2025

Opinnäytetyön tavoite on selvittää Saaren kasvitilalle, olisiko vapaaehtoisista hiilimarkkinoista mahdollisuutta saada lisäansioita tilalle ja lisätä siten tilan kannattavuutta.

SWOT- analyysi on pohjana, jolla mietitään tilan ulkoisia, sisäisiä riskejä ja mahdollisuuksia mitä ohjelmalla voi tuoda saarenkasvitilalle.

Agreena Carbon-hiilisertifikaattiohjelma, jonka sopimustuottajana toimii Hankkija ja Agreena. Työssä esitellään ohjelman sopimusehtoja, tarvittavia toimia ja syntyviä kuluja toimeksiantajatilán lähtökohdista. Tulossiossio on laskettu neljä eri skenaariota eri toimenpiteillä lähtötasosta Agreenan laskimella. Näistä neljästä skenaariosta lasketaan kaksi esimerkiksi, 26 % ja 100 %, jotta nähdään millaisia tuloksia, saatiin näillä toimilla. Tulokset ovat suuntaa antavia ja siksi laskut eivät ole aivan tarkkoja. Laskut kuitenkin osoittavat, että Agreena Carbon-hiilisertifikaatti toimenpiteet, joita pitäisi tilalla tehdä, ne eivät korvaisi kaikkia lisä kuluja kyseisellä tilalla.

Loppupäätelmä on, että yhteydenotoista huolimatta opinnäytetyöhön ei virallisia laskuja Hankkijalta Saaren kasvitilalle saatu. Laskut mitä opinnäytetyössä esitetään, on jouduttu muokkaamaan ja se on aiheuttanut epätarkkuutta. Keskustelut aiheesta Sisko Laitisen kanssa, joka on Agreena ohjelman asiantuntija ja yhteishenkilö Agreenassa. Joka tuki näkemystä siitä, ettei tämä ohjelma ole sopiva Saarenkasvitilalle.

DP Agricultural and Rural industries
Author Teemu Kupari
Subject Voluntary carbon sequestration for Saari farm
Supervisors Juha Mäenpää

Year 2025

The aim of the thesis is to find out whether the voluntary carbon market would be an opportunity to gain additional income for Saari farm and thus increase the profitability of the farm.

SWOT analysis is the basis for considering the external, internal risks and opportunities that the program can bring to the Saari farm.

The work describes the Agreeena Carbon certification program. The terms of the program are introduced, as well as the status of the farm and the various actions required of the farm and their cost calculations. The result section has calculated four different scenarios with different measures from baseline using the Agreeena calculator. Two of these four scenarios, for example, 26% and 100%, are calculated to see what kind of results were obtained with these actions. The results are indicative and therefore the calculations are not quite accurate. However, the bills show that the measures that should be taken would not compensate for all the expenses on that farm.

The conclusion is that despite the thesis, there are no official calculation from Hankkija to the Saari farm. Calculation presented in the thesis has been modified and it has caused inaccuracy. Discussions with a Sisko Laitinen representative of the Agreeena program supported the view that this program would not be appropriate for the commissioner.

Keywords Carbon fixation, market, sertifikaatit, standardit.
Pages 31 pages and appendices 24 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Hiilimarkkinoiden synty ja historia.....	1
2.1	Pariisin ilmastopöytäkirja.....	3
3	EU-tavoitteet ja Suomen päästötavoitteet	4
3.1	Maankäytön hiilidioksidipäästöt.....	6
3.2	Ruokasektorin arvoketju.....	7
4	EU:n ja kansalliset tuet.....	9
5	Vapaaehtoiset hiilimarkkinat.....	11
5.1.1	Päästökiintiöt	13
5.2	Kuluttajakysyntä Suomessa	14
5.3	Yrityskysyntä.....	15
5.4	Ilmastoyksikön arvo.....	17
6	Standardit ja sertifikaatit	18
6.1	Hyvät käytännöt	20
7	SWOT- analyysi Saarenkasvivilalla.....	23
8	Sopimustuottaja	24
8.1	Lähtötason määrittäminen	25
8.1.1	Tilan lähtötiedot	26
9	Tulokset	26
10	Pohdinta ja loppupäätelmä.....	30
	Lähteet.....	32
11	Liitteet.	34

Taulukot

Taulukko 1. SWOT-analyysialusta.....	23–24
Taulukko 2. Arvio vuosittaisista tuloista.....	28

Liitteet

- Liite 1. Lähtötaso.
- Liite 2. Toimenpidearvio 26 %.
- Liite 3. Toimenpidearvio 49 %.
- Liite 4. Toimenpidearvio 75 %.
- Liite 5. Toimenpidearvio 100 %

1 Johdanto

Kiinnostus hiilensidontaa kohtaa syntyy halusta muuttaa asioita. On kiinnostavaa etsiä uusia mahdollisuuksia, miten asioita voidaan muuttaa. Lähtökohta ja tarve oli selvittää mahdollista lisätuloja Saaren kasvitilalle. Törmäsin Hankkijan esitelmässä aiheeseen, missä esiteltiin Agreena Carbon- hiilisertifikaattiohjelmaan ja ajattelin että tässä on aihe opinnäytetyöhön. Otin aiheesta yhteyttä Hankkijaan missä yhteyden ottoista huolimatta en saanut virallisia laskuja. Sillä aikaa, kun odotin yhteyden otto Hankkijalta etsin aiheeseen liittyvää tausta materiaalia. Tausta materiaali oli kasassa ja suurimmaksi osaksi kirjoitettu enkä ollut saanut vastausta yhteyden ottoihin, jotta olisin voinut jatkaa loppupäätelmiin. Silloin päädyin laskemaan tilan tiedoilla Agreenan sivuilta löytämälläni laskimella. Mikä aiheutti epätarkkuutta laskuissa ja päätelmissä. Kysymykseen kuitenkin sain, vastauksen onko Agreenan Carbon- hiilisertifikaattiohjelma sopiva Saaren kasvitilalle.

2 Hiilimarkkinoiden synty ja historia

Päästökompensaation ajatus on, että hinnoitellaan talouden toiminnan aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia. 1960-luvulla esitettiin ensimmäistä kertaa ajatus, että päästövähennyksiä voisi muuttaa kaupankäynnissä rahanarvoiksi yksiköiksi. 1970-luvulla Yhdysvalloissa otettiin käyttöön mekanismi ilmansaasteiden rajoittamiseksi. 1980-luvulla energiyhtiö AES istutti puita Guatemalaan kompensoidakseen voimalansa päästöjä.

Vuonna 1997 Kioton pöytäkirjassa sovittiin kolme joustomekanismia, joilla päästöjä oli tarkoitus vähentää ja kompensoida rikkaissa teollisuusmaissa.

Päästövähennysmekanismeja ovat valtioiden välinen päästökauppa, yhteistoteutus ja puhtaan kehityksen mekanismi. Päästökauppa toimii siten, että asetetaan katto sille, kuinka paljon päästöjä kullakin maalla on käytettävissään. Jos maa tuottaa enemmän päästöjä kuin sille on määritetty, pitää sen ostaa päästöoikeuksia muilta valtiolta. Vuonna 2005 EU käynnisti päästökauppajärjestelmän, jossa määriteltiin päästöoikeuksien kokonaismäärä ja asetettiin rajat päästöille. Tarkoituksena oli, että markkinat ohjaisivat tehokkuuteen ja päästöjen vähentämiseen. Teoriassa markkinat ohjaisivat vähentämään päästöjä siellä, missä se on halvinta ja käyttämään yksiköitä eli aiheuttamaan päästöjä siellä, missä päästöjen välttäminen on kalleinta tai päästöistä aiheutuu suurin hyöty.

Kahdessa joustomekanismissa - yhteistoteutuksessa ja puhtaan kehityksen mekanismissa JI (Joint Implementation) ja CDM (Clean Development Mechanism), mahdollistavat

päästötavoitteiden saavuttamisen rahoittamalla hankkeita oman maan rajojen ulkopuolella. JI on tarkoitettu teollisuus- ja siirtymätalousmaissa toteutettuja hankkeita varten. CDM puolestaan on tarkoitettu kehittyvissä maissa toteutettuja hankkeita varten.

Joustomekanismit on kehitetty Kioton sopimuksen velvoitteiden saavuttamiseksi eli puhutaan velvoitemarkkinoista. Kompensaation käyttöä eri lakien ja sopimusten edellyttämien tavoitteiden saavuttamiseksi kutsutaan velvoitekäytöksi. Maiden lisäksi myös yrityksillä on mahdollisuus käyttää kompensatियोyksiköitä päästökauppajärjestelmässä.

Velvoitekäytön rinnalle CDM- hankkeissa syntyvää kompensatiota on yleisesti käytetty vapaaehtoiseen päästöjen kompensointiin. Aluksi CDM-hankkeille kysyntää loi EU-päästöoikeuskaupan käynnistyminen, sillä pystyi korvaamaan puhtaan kehityksen mekanismin hankkeista syntyneitä CER- yksiköitä. Vuosina 2008–2020 CER-yksiköitä myytiin 1,6 miljardin tonnin edestä mikä vastaa noin yhden vuoden EU:n- päästökaupan päästöjä. Vuoden 2021 alusta CDM päästökauppamahdollisuus päättyi. CDM- järjestelmän CER-yksiköiden tulevaisuus on myös epävarma. Järjestelmän jatkosta ei ole päästy yhteisymmärrykseen. (Finnwatch, 2021, ss. 6–7)

Viimeisen vuosikymmenen aikana vapaaehtoisesta ilmastokompensoinnista on tullut suosittua niin yksityisten ihmisten ilmastoahdistuksen lievittäjänä kuin yritysten imagon nostamisessa ilmastoystävällisempään suuntaan. (Finnwatch, 2021 s. 6)

Vapaaehtoisen päästökompensaation ongelmia ovat julkisen säätelyn puute eli järjestelmät perustuvat pääosin sertifikaatteihin ja keskinäiseen luottamukseen. Järjestelmän monimutkaisuus ja paljastuneet väärinkäytökset ovat nakertaneet luottamusta vapaaehtoiseen päästökauppaan. (Finnwatch, 2021, s. 6)

Säännellyt ja vapaaehtoiset päästömarkkinat kehittyivät laajamittaisesti 2000-luvun alussa. Vapaaehtoisten hyvitysten (offsets) rekisteröinnin ja kaupankäynnin aloitti Chicagon ilmastopörssi (Chicago Climate Exchange), kun Yhdysvallat vetäytyi 2001 Kioton pöytäkirjasta. Vuonna 2006 noin kolmasosa maailman 10,3 miljoonasta hiilidioksidiekvivalenttitonnista välitettiin Chicagon ilmastopörssin kautta, loput muiden järjestelmien kautta. Vuonna 2006 käytössä oli 15 standardia ja kahdeksan rekisteröintijärjestelmää. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 17)

Forest Trends, voittoa tavoittelematon järjestö, on vuodesta 2006 kerännyt tilastoja päästövähennyksiin liittyvistä myyntitapahtumista. Tilastot pitävät sisältävät projektien kehittäjät, sijoittajat, jälleenmyyjät ja välittäjät. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 17)

2.1 Pariisin ilmastositimus

Vuonna 1992 YK:ssa sovittiin ilmastositimuksesta, joka täydentyi vuoden 1997 pöytäkirjalla ja johti Pariisin ilmastositimukseen 2015. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 44)

Pariisin ilmastositimus solmittiin 12.12.2015 ja astui voimaan 4.11.2016. Sopimus on kansainvälisesti oikeudellisesti sitova. Tarkoituksena oli pitää maapallon keskilämpötilan nousu alle 1,5 asteessa esiteollisesta ajasta. Tavoitteena on maailmanlaajuisten kasvihuonepäästöjen vähentäminen ja ihmisten aiheuttamien päästöjen tasapainottaminen hiilinieluilta tämän vuosisadan jälkipuoliskolle. Hiilinielujen lisäksi sopimuksessa sovittiin ilmastomuutokseen sopeutumisesta, ilmastorahoituksen lisäämisestä, teknologian kehittämisestä ja siirtämisestä maiden välillä toimintavalmiuksien lisäämiseksi ja vahvistamiseksi sekä läpinäkyvyyden lisäämiseksi. Sopimus ei kuitenkaan sisällä määrällisiä päästövähennyksiä. Kansalliset osapuolet ovat sitoutuneet kansalliseen päästövähennykseen. Ne valmistellaan kansallisesti, kansalliset päästöt toimitetaan ja päästövähennystavoitteet raportoidaan YK:lle. Suomen on viiden vuoden välein ilmoitettava, millaisia toimenpiteitä seuraavalle viisivuotiskaudelle on suunniteltu.

Toimeenpanosäännöt hyväksyttiin Katowicen ilmastokokouksessa 2018 ja Glasgow'ssa 2021. Säännöt sisältävät päästövähennystavoitteita tukevat mekanismit, kuten maailmalaajuisen kokoistarkastelun ja toimeenpanon. Toimeenpanosäännöt sisältävät kansallisen sitoumuksen ohjeistuksen ja raportointia, tarkastusta ja arviointia käsittävät ohjeet, ilmastorahoituksen säännöt sekä teknologian kehitystä ja siirtoa koskevat toimeenpanonsäännöt. Komitean säännöt koskevat sopimusten tiedonantoja ja toimeenpanon seuranta. Sopimus sisältää myös markkinamekanismien säännöt. (Ympäristöministeriö, n.d)

Pariisin ilmastositimuksessa on artikla 6, jossa on sovittu kansainvälisistä markkinamekanismeista. Sopimuksen allekirjoittaneet maat voivat sopimukseen nojaten ”tukea” maansa ulkopuolisia ilmastotoimia ja siirtää omia kansallisia hiilidioksidipäästöjä (Internationally Transferred Mitigation Outcome, ITMO) maan rajojen ulkopuolelle (Nationally Determined Contribution, NDC), tietyin ehdoin.

Artikla 6.2 mukaan ITMO pitää sisällään todellisia, todennettuja ja lisäisiä hiilidioksidipäästövähennyksiä. Päästövähennykset tai poistot voivat sisältää myös muita kestävä kehityksen tavoitteiden (SDG)- hyötyjä (co-benifits). Sopimuksen osapuolet ovat määritelleet yhdenmukaisen mittarin CO₂-ekvivalenttioni tai KHK- (non-GHG). Mittarit ovat yhdenmukaiset kansallisesti määriteltujen mittareiden kanssa. ITMO:ta voi käyttää myös vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla.

Artiklan 6.4 mukaan myös yksityiset yritykset voivat ostaa hiilikompensaatiota. Tarkoituksena on, että kansalliset yritykset voivat myös ostaa hiilikompensaatioita vapaaehtoisilta markkinoilta sekä kotimaisia hiilinieluja, jolloin se laskettaisiin kansalliseksi poistumaksi. (PTT, 2023, ss. 21–22)

Kasvihuonekaasuiksi lasketaan YK ilmastopöytäkirjan mukaisesti metaani, (CH₄) dityppioksidi, (N₂O) ja hiilidioksidi, (CO₂). Maatalouden päästöistä raportoidaan tuotannon päästöt, kuten eläinten päästöt ruuansulatuksesta ja lannan varastoinnista (CH₄ ja N₂O). Maaperän hiilidioksidi päästöt syntyvät lannoituksesta, typpilannoituksesta, kasvintähteiden ja turpeen hajoamisprosesseissa (N₂O), urealannoituksessa (CO₂) sekä kalkituksessa (CO₂) tai kulutuksessa (CH₄ ja N₂O). Maatalouden energiankäytön päästöt eivät kuulu tähän, mutta maankäyttösektoriin lasketaan ja raportoidaan poistumat ja päästöt. Tähän kuuluvat muutokset kasvisuudessa, maaperässä ja puutuotteissa (CO₂). (Aakkula, 2019, s.9)

3 EU-tavoitteet ja Suomen päästötavoitteet

EU-maiden tavoitteena on vähentää päästöjä 55 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä. EU edellyttää, että päästövähennykset toteutetaan EU:n sisäisesti. Jos jollakin jäsenmaalla on EU:ta kunniahimoisimmat tavoitteet, se voi tukea EU:n ulkopuolisia ohjelmia. Esimerkiksi Suomi on mukana Nefcon koordinoimassa Nordic Initiative For Cooperative Approaches (NICA)- ohjelmassa, joka on pohjoismaiden yhteinen Artikla 6 - aloite. Siinä rahoitetaan kansainvälisiä, esimerkiksi markkinamekanismeihin liittyviä, selvityksiä, pilotteja ja sidosryhmäyhteistyötä omien tavoitteiden lisäksi.

Suomi on ilmoittanut saavuttavansa hiilineutraalitavoitteen omin toimin ilman kansainvälisten yksiköiden käyttöä vuoteen 2035 mennessä. Tavoite on niin kunnianhimoinen, että se tarkastetaan vuonna 2025, kansallisen ja kansainvälisten joustojen osalta, onko Suomen mahdollista päästä tavoitteeseen.

EU on päättänyt, että kasvihuonepäästöt olisivat vuoteen 2050 mennessä nollassa ja siitä eteenpäin hiilinielujen pitäisi olla suurempia kuin päästöjen. Tavoitteena on kasvattaa hiilensidontaa maa- ja metsäsektorilla, sekä edistää kestäviä viljely- ja maankäyttökäytäntöjä. Tätä tuetaan luomalla yhteiset säännöt hiilensidonnän tarkkailuun. Raportoinnilla tarjotaan maankäyttäjille dataa, millä maankäyttäjät voivat tarkkailla hiilensidonnän kerääntymistä maaperään.

EU:n on tarkoitus luoda yhteiset sertifikaatit hiilensidonnalle ja laatuvaatimukset sertifikaateille. Tämä sisältää mittauksen, seurannan, raportoinnin ja todentamisen. Toiminnanharjoittajan pitää toimittaa sertifikaattia valvovalle toimijalle esimerkiksi dokumentit siitä, kuinka sertifikaatin laatukriteerit täyttyvät. Sertifikaattia valvova elin myös suorittaa ensimmäisen sertifikaattitarkastuksen ja myöntää sertifikaatin sekä valvoo myös sertifikaatin toimeenpanoa esimerkiksi uusintatarkastuksilla.

Tämänhetkinen tilanne hiilimarkkinoilla Suomessa on se, että sitä ei säännöstellä erikseen ja maailmallakin se on vähäistä. Lait, kuten kuluttajasuojalaki tai yksityisoikeudellinen sääätely ovat Suomessa lakeja, jotka suojelevat kuluttajaa. Nykytilanne on kuluttajalle ongelmallinen, koska kuluttaja ei saa tarpeeksi tietoa ostopäätöksen tueksi läpinäkyvyyden puuttuessa. Tähän on kuitenkin ehdotettu muutoksia, esimerkiksi rekisteriä ja EU-lainsäädännön muutoksia. (PTT, 2023, ss. 22–30)

On kahdenlaisia ilmastoyksiköihin liittyviä väittämiä. Kansallinen ilmastotukiväittäjä pitää sisällään organisaation, jonka ilmastovaikutukset lasketaan kansalliseen ilmastotavoitteiden seurantaan ja tilinpitoon. Tällöin organisaatio auttaa Suomea tavoittelemaan kansallisia tavoitteita. Kumoutumisväittämällä tarkoitetaan sellaista, että organisaatio on ostanut yksiköitä, joita ei lasketa kansalliseen tai Pariisin sopimuksen hiilineutraalisuustavoitteeseen, vaan joita käytetään organisaation tuotteiden tai palveluiden hiilineutraaliusväittämään. (Laine, 2023, s. 79)

Euroopan valtiot ovat sitoutuneet saavuttamaan itse määrittelemänsä päästövähennystavoitteet (Nationally Determined Contribution, NDC). EU:n päästökauppa on jaettu päästökauppasektoriin ja taakanjakosektoriin. Kummallekin sektorille on asetettu omat päästövähennystavoitteet. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 44)

3.1 Maankäytön hiilidioksidipäästöt

Maankäyttö ja maankäytön muutokset (LULUCF- sektori) raportoidaan, hiilidioksidipäästöt maaperästä, biomassasta sekä maatalouden energiankäyttö. (Lehtonen, 2022, s. 40) EU:n tavoitteena on säilyttää maahan kerääntynyt hiili ja kerätä maahan lisää hiiltä. EU ei kuitenkaan suoraan edellytä viljelijöitä maataloustukijärjestelmän myötä hiilen sidontaan. Tätä pidetään ongelmallisena ilmastotavoitteiden kannalta. (Lehtonen, 2022, s. 61)

Maatalouspolitiikan ohjauksella on suuri merkitys; se voi joko edistää tai haitata ilmaston muutoksen hillintää. Suomen kokonaispäästöt maataloudessa ovat noin 16 Mt CO₂-ekv, mikä vastaa noin 27 % suuruista osaa Suomen kasvihuonepäästöistä. Turvemaat ovat suuria hiilivarastoja. Suomen kasvihuonepäästöistä puolet tulee turvemaista ja 20 % lannoituksesta. Yhteensä maaperästä tulee 75 % kokonaispäästöistä. Noin 20 % tulee kotieläimistä ja niiden lannan käsittelystä. (Lehtonen, 2022, s. 40)

Skenaariossa, jossa päästövähennyspalkkio olisi 10–20 €/t CO₂-ekv jokaisesta tonnista, jonka viljelijä saa vähennettyä verrattuna vuoteen 2020. Viljelijä ei menetä mitään, vaikka ei vähennä kasvihuonepäästöjä. Skenaariossa vähennys olisi 5 Mt CO₂-ekv vuoteen 2030 mennessä ja vuoteen 2050 5,3–5,6 Mt CO₂-ekv mikä on enemmän kuin Suomen 2035 tavoitteeksi laittama 29 % 4,6 Mt CO₂-ekv päästövähennys. Veronmaksajille vuotuinen lisämeno olisi 60 € miljoonaa euroa, jos palkkio olisi 10 €/t CO₂-ekv tai 120 miljoonaa euroa, jos päästövähennyspalkkio olisi 20 €/t CO₂-ekv. (Lehtonen, 2022, s. 48)

Maa- ja metsätalouteen kohdistuvien hillintätoimien arviointi on monimutkaista, koska kyseessä on biologinen prosessi. Hiilivarantojen kerääntymisprosessit maaperään kestävät vuosisatoja ja ovat riippuvaisia sääolosuhteista. Hiilenkierto on osa normaalia maa- ja metsätalouden kiertoa. Hillintätoimien arviointi on haastavaa, koska se on suhteessa olemassa olevaan toimintaan. Maanomistajaan vaikuttavat markkinat, tuet ja erilaiset tavoitteet maanomistuksessa. Markkinoiden vaikutukset raaka-ainetuotantoon voivat johtaa siihen, että toisessa paikassa on hiilivuotoa ja toisessa paikassa hiilenmäärän lisääntymistä. (PTT, 2023, s. 16)

Suomessa maataloussektorin toimenpiteitä ohjaa lainsäädäntö, kuten metsälaki ja ympäristölaki. Ohjauskeinona toimisivat myös verotus, tukipolitiikka, tuet ja informaatio. Informaatioon kuuluu neuvonta ja suositukset. Maanomistaja voi näissä puitteissa päättää omien tavoitteidensa mukaisia toimenpiteitä, miten ansaita elantonsa. Vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla on mahdollinen ansaitsemismahdollisuus maanomistajalle.

Hiilimarkkinoilla on niin sanottuja ilmastoyksiköitä. Ilmastoyksiköiden standardit määrittävät toteutustavan, jolla hillintätoimia tehdään. Ilmastoyksiköt ovat pääosin käytössä Suomessa maataloudessa. Maatalouteen kohdistuvien tukien tasot perustuvat toimenpiteisiin, joita maanomistaja tekee. (PTT, 2023, s. 18)

3.2 Ruokasektorin arvoketju

Väestömäärän odotetaan kasvavan Suomessa 2030 mennessä 5,8 miljoonaan. Tämä tarkoittaisi noin 5 %:n kasvua elintarvikekysyntään. Energian hinnan odotetaan kuitenkin nousevan hitaasti koko 2020-luvun ajan, koskien niin polttoaineita, sähköä kuin lannoitteitakin. Erityisesti lannoitteiden kallistuminen vaikuttaa viljelykasveihin, vähentäen tuotantoa 1–3 % kasvilajin mukaan. Maataloustuotteiden tuotekehityspanostukset pysyvät ennallaan etenkin kasvituotteiden osalta. Tämä vähentää viljantuotantoa hitaasti Suomessa, sillä viljantuotannon kannattavuus on jo ennestään heikko. Ennustetaan, että viljan tuotanto vähenee yli 10 % vuoteen 2050 mennessä. Viljelty peltopinta-ala vähenee ja muuttuu nurmiksi ja kesannoiksi, johtuen tukijärjestelmästä, joka kannustaa pitämään pellot maatalouskäytössä.

Ilmastonmuutos nostaa satotasoja lievästi: viljalle Etelä- Suomessa se tarkoittaa 0–5 % maan keski- ja pohjoisosissa jopa 10–20 % kasvua. Nurmille satotason nousu voi olla jopa toista kymmentä prosenttia. Satotason nousua ei odoteta tapahtuvan vielä 2020-luvulla, vaan 2030-luvulla, lämpösumman noustessa ilmastonmuutoksen seurauksena ja siitä johtuvan kasvin jalostuksen ansiosta. (Aakkula, 2019, ss.18–22) Suomessa keskimääräisen lämpötilan ennustetaan nousevan vuoden 1999 tasosta vuoteen 2060 mennessä Etelä- Suomessa 2,43 °C ja Pohjois- Suomessa 2,82 °C. (Aakkula, 2019, s. 35)

Mikäli tukipolitiikka säilyy tulevaisuudessa nykyisellään, erilaisten monimuotoisuutta edistävien toimien suosio, jatkunee ympäristökorvausjärjestelmässä ja se mahdollistaa suhteellisen riskittömän tuoton viljelijälle. Todennäköisyys vieraslajien levittäytymiseen kasvaa ilmastonmuutoksen myötä, mikä motivoi maataloutta ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi. (Aakula, 2019, s. 41) Tulevaisuudessa maataloudessa voisi kuitenkin olla mahdollista maksaa maanomistajalle päästövähennyksistä. (Aakkula, 2019, s.44)

Tulevaisuuden skenaariossa maataloudesta kasvihuonepäästöjä voitaisiin pystyä vähentämään 30 % vuoteen 2050 mennessä vuoden 1990 päästöihin verrattaessa, ilman että maataloustuotanto vähenee. Keinoja olisivat turvemaiden pellonraivausten

rajoittaminen, turvepeltojen kasvipeitteisyyden lisääminen, vesitalouden hallinta ja lannan biokaasutuksen tehostaminen. (Aakkula, 2019, s.45)

Kun kasvatetaan viljelymaan hiilivarastoja, kasvihuonepäästöt sitoutuvat maahan. Orgaanisen aineen määrä on ollut laskusuunnassa koko maailmassa. Hiiltä voidaan kerryttää niin sanotulla hiilisyötteellä maahan, kuten alus- ja kerääjäkasveilla, monipuolisella viljelykierrolla ja syyskylvöllä. Suositeltava keino olisi pitää pellot vihreinä myös sadon korjuun jälkeen, jotta jo sitoutunut ei hiili karkaisi. Maan hiilipitoisuutta voidaan myös parantaa maanparannusaineilla, kuten nollakuidulla tai lannan jakautumisella optimaalisesti leviteltävälle alueelle. Suositellaan käyttämään monenlaisia eri keinojen yhdistelmiä maan hiilinielun parantamiseksi. (Aakkula, 2019, s.49)

Ruuan alkutuotannossa vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden maanomistajien halukkuus hillintätoimia kohtaan on tärkeää. Tätä voivat kuitenkin vaikeuttaa maanomistuksen rakenne ja erilaisten alojen sisäiset käytännöt. Ruokasektorilla esimerkiksi sopimusviljely tai -tuotanto, voivat vaikuttaa mahdollisuuksiin solmia hillintätoimia tukevia sopimuksia. Vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden syntyminen voi muuttaa koko arvoketjutoimijoiden toimintatapoja. Nykyisten arvoketjujen rinnalle voisi syntyä hiilen arvoketju, jonka vaikutukset yhteiskuntaan olisivat työllistäviä, sekä; lisääisivät vientituloja, veroja ja huoltovarmuutta.

Elintarviketeollisuus on Suomessa integroitunut alkutuotannon kanssa esimerkiksi raaka-aineen sopimustuotannon kautta. Elintarviketeollisuudessa toimivat yritykset ovat markkinalähtöisesti sopineet kehittävänsä kestäväää ja vastuullista toimintaa. Osa yrityksistä on asettanut hiilineutraalisuustavoitteita, jotka kohdentuvat arvoketjujen sisällä alkutuotantoon sopimustuotannon tai sopimusviljelyn kautta. (PTT, 2023, ss. 53–55)

Vapaaehtoisissa hiilimarkkinoissa ruokasektorille voidaan saada mahdollisia hyötyjä, esimerkiksi uusia rahavirtoja alkutuotantoon edellyttäen, että toteuttajille maksetaan riittävä korvaus toimenpiteistä. Parhaimmillaan tämä voisi parantaa maatalouden kannattavuutta. Toimien avulla on mahdollisuus parantaa maan kasvukuntoa ja sitä kautta sato kasvaa maankasvukunnon parantuessa.

Mahdollisia haittoja tuottajan näkökulmasta on esimerkiksi liian vaikea säätely, joka voisi vaikeuttaa ilmastotoimenpiteiden toteutusta. Vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden syntymisestä, jatkuvuudesta ja toimista saatavista korvauksista on epävarmuutta. Tuottajan näkökulmasta ei ole riittävää tietoa markkinoista. (PTT, 2023, ss. 61–62)

4 EU:n ja kansalliset tuet

Tuilla kompensoidaan toimenpiteistä aiheutuneita kuluja tai menetettyjä tuloja. EU:n yhteiseen maatalouspolitiikkaan tarkoitettu tukijärjestelmä (CAP), tarjoaa aktiiviviljelijälle tukea erilaisiin ilmastotoimenpiteisiin. CAP-suunnitelman mukaiset tuet saa viljelijä, joka täyttää viljelyssään tukiehdot. Viljelijä voi vaikuttaa tukien määrään viljelytoimillaan. (PTT, 2023, s. 61) CAP:n perustana ovat EU:n kokonaan rahoittamat suorat tuet, kuten perustuki ja viherryttämistuki. EU:n osittain rahoittamia tukia ovat luonnonhaittakorvaus, luonnonhaittakorvauksen kotieläin korotus ja ympäristökorvaus, eläinten hyvinvointikorvaus ja luomukorvaus. Näiden lisäksi maksetaan kansallisista varoista rahoitettavia tukia. Maataloustukia maksetaan pääosin pinta-alaperusteisesti. (Lehtonen, 2022, s. 41)

Vuonna 2021 valtioneuvosto asetti 29 %:n vähennystavoitteen osana Suomen CAP-suunnitelmaa vuosille 2023–2027. Aikaisemmin tällaista erillistä vähennystavoitetta ei ollut. (Lehtonen, 2022, s. 40)

Eniten vaikuttavaksi toimenpiteeksi maatalouden ympäristökorvausjärjestelmässä todettiin monivuotiset nurmet, jotka on perustettu yksivuotisen kasvin jälkeen. Toiseksi eniten vaikutusta oli saatu suojavyöhykkeillä, luonnonhoitonurmilla ja suojakaistoilla. (Lehtonen, 2022, s. 41)

Tuotantosidonnaisten maataloustukien ja investointitukien tarkoitus on ylläpitää maataloustuotantoa Suomessa. Tukien vähentäminen johtaisi kotimaisen ruuantuotannon vähenemiseen. Huono kannattavuus johtaisi siihen, että ulkomaiset kilpailijat valtaisivat ruoan tuotannon. Tämä johtaisi Suomessa päästöjen vähenemiseen, mutta ruuan tuotannon päästöt siirtyisivät vain rajojen ulkopuolelle. Kasvihuonepäästöjä voisi pitää melko neutraalina globaalien kasvihuonepäästöjen kannalta. Investointituissa on ehtoja, jotka parantavat energiatehokkuutta. Myös lannan käsittelyn investointituet vähentävät maatalouden kasvihuonepäästöjä. Kritiikkiä maataloustuet saavat siitä, että ne ylläpitävät tuotantoedellytyksiä, josta syntyy kasvihuonepäästöjä. Tuet voisivat sisältää parempia kannustimia päästöjen vähentämiseksi. (Lehtonen, 2022, ss. 41–42)

Ympäristökorvauksissa tarkoituksena on hyvittää kustannukset ja tulonmenetykset viljelijälle. Viljelijälle maksetaan kannustinpalkkio, joka on noin 20 %. Toimista aiheutuneiden kustannusten lisäksi niin sanottu transaktiokustannus. Sillä korvataan työhön menevää aikaa, kuten kirjanpitoon tai valvontaan. Ympäristökorvausten toimenpiteet ovat sitä suositumpia, mitä helpompi niitä on toteuttaa. Erityisesti toimenpiteitä

tehdään silloin, kun kaikkea maatalouspinta-alaa ei tarvita maataloustuotantoon. Kasvihuonepäästöjen vähentämiseen kohdennettuja tukitoimenpiteitä on melko vähän. Tämä johtuu siitä, ettei niitä ole ensisijaisesti suunniteltu kasvihuonepäästöjen vähentämiseen. Yhtenä ratkaisuna voisi olla kustannusperusteinen ja transaktiokustannus sekä tulosperäinen suoraan saavutettavista päästövähennyksistä saatu suora korvaus. Tulosperäinen suoraan EU:n päästöoikeusmarkkinoille johdettu hinta mahdollistaisi viljelijää vertaamaan saatavaa korvausta omiin kustannuksiin. Kustannusperusteiset kannustimet eivät ole olleet riittävän houkuttelevia, koska mahdollisuus saavuttaa lisätuloja omalle työlle ja pääomalle on vähäinen. Siksi oletetaan, että tulosperäiset kannustimet voisivat kiinnostaa enemmän kuin kustannusperusteiset, ainakin silloin, kun kustannukset olisivat pieniä suhteessa ympäristölliseen tai yhteiskunnalliseen hyötyyn. (Lehtonen, 2022, ss. 42–44)

Nykyinen CAP-järjestelmä ei salli korvausten sitomista ympäristöhyödyn arvoon, ainoastaan lisäkustannusten ja tulon menetysten korvaamiseen. Nykyinen CAP-järjestelmä ei kannusta viljelijää tulosperäiseen hiilensidontaan ja onkin ehdotettu, että 2028 alkavalla CAP-kaudella maksettavien korvausten suuruus olisi mahdollisesti sidottu tuotetun ympäristöhyödyn arvoon. (Lehtonen, 2022, ss. 44–45)

On pohdittu kansallisrahoitteisia kasvihuonepäästöjä vähentäviä toimenpiteitä, niin sanottua ekosysteemipalvelupalkkiota. Maaomistajalle ei kansallisesti voida maksaa samoista toimenpiteistä, jos niistä on jo maksettu CAP-tuissa. Ei ole mahdollista saada julkisista varoista samoilta tai samankaltaisille toimille niin kansallisesti kuin EU:n CAP:n alla, vaikka ilmaston muutoksen hillinnässä se toisi lisäarvoa ja mahdollistaisi tulosperusteisen päästövähennyskorvauksen. Tulosperäisiä pilottihankkeita ja kokeiluja voisi rahoittaa ympäristökorvauksista, tosin tällaisesta ei ole mainintaa Suomen CAP-suunnitelmassa. (Lehtonen, 2022, s. 46)

Mahdollisuutena pidetään EIB-rahoitussopimusmallia (Environmental Impact Bond). Siinä valtio, kunta, tai kaupunki maksaa palveluista ja toimista. Maksajat eivät suoraan maksa palveluiden tuottamisesta vaan yksityiset sijoittajat, jotka ovat sijoittaneet alkupääoman. Välittäjänä toimii hankehallinnoija esim. ELY-keskus, joka on myös velvollinen etsimään ja kilpailuttamaan palveluntuottajat. Palveluntuottajina toimivat viljelijät, jotka toteuttavat toimenpiteet hiilidioksidin sitomiseksi. Vaikutusarvion perusteella sijoittajille maksetaan sijoituksesta korkojen kera. (Lehtonen, 2022, s. 47)

5 Vapaaehtoiset hiilimarkkinat

Päästökompensaatiotoiminta toimii kahdella eri tavalla: kansainvälisiin sopimuksiin perustavana velvoitteiden täyttämiseen, säädeltyihin päästömarkkinoihin ja vapaaehtoiisiin päästökompensaatiomarkkinoihin. (Ympäristöministeriö, 2021, s.16)

Tutkimuskirjallisuus osoittaa, että tulosperäisellä ohjauksella voidaan saavuttaa kannattavaa kasvihuonepäästöjen vähentämistä. Tulosperäisellä ohjauksella voidaan päästä pienempiin päästövähennyskustannuksiin verrattuna kustannusperusteiseen ohjaukseen, joka ei suoranaisesti kannusta kasvihuonepäästöjen vähentämiseen. (Lehtonen, 2022, s. 64) Ilmastohyötyjä tuottavat toimet ovat usein ristiriidassa viljelijälle tuotantotavoitteiden tai kannattavuuden kanssa. Pelkkä kustannusten korvaus ei riitä ilmastotoimien kannustimeksi. Tulosperäistä ohjausta voidaan toteuttaa joko julkisen tai yksityisten markkinajärjestelmien kautta. Jos vielä kehitysvaiheessa olevat yksityiset kompensatiot ovat toimivia, julkista järjestelmää ei välttämättä tarvita tukemaan yksityistä sektoria. (Lehtonen, 2022, s. 70)

Tulosperusteiset tuet voivat pienessä mittakaavassa muuttaa maataloustukien maksujen jakautumista viljelijöiden kesken verrattuna aiempaan. Tulosperäiset tuet kannustaisivat kohdentamaan resursseja sinne, missä ne olisivat kustannustehokkaimpia. (Lehtonen, 2022, s. 65)

Organisaatiot voivat ostaa ilmastoyksiköitä välittäjän kautta tai suoraan yksiköiden tuottajalta. Organisaatiot ostavat yleensä ilmastoyksiköitä kokonaispäästöjen tai tietyn toiminnan, tuotteiden tai palveluiden hiilijalanjäljen korvaamiseen. Ilmastoyksiköillä katetaan joko osittain tai kokonaan hiilijalanjälkeä tai jopa muidenkin päästöjä. (Laine, 2023, s. 14)

Yksiköillä tarkoitetaan yhden hiilidioksidiekvivalenttitonnin hillintätulosta. Hillintätuloksella tarkoitetaan, että joko päästöjä on vähennetty, hiiltä sidottu tai poistettu maaperään tai teknillisesti, minimikriteereiden mukaisesti. (Laine, 2023, s. 78)

Yksi päästövähennysyksikkö vastaa yhtä hiilidioksidiekvivalenttitonnia (1 t CO₂- ekv) ja tarkoittaa joko päästöjen vähennystä tai hiilensidontaa. (Ympäristöministeriö, 2021, s.16)

Vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden tarkoituksena on kanavoida lisärahoitusta ilmaston muutoksen hillintätoimiin. Markkinat ovat globaalit. Aiheutettuja ilmastovaikutuksia on

mahdollisuus kumota muualla niin sanotulla hillintätuloksella. Sertifioidusta hillintätuloksisista on ehdotettu käytettäväksi käsitettä ilmastoyksikkö.

Vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla siirrytään uusiutuvan energian hankkeista kohti hiilidioksidin sitomiseen tähtääviä hankkeita, kuten metsä- ja maankäyttösektorin hankkeet. Vuonna 2020 metsä- ja maankäyttösektorilla kaikista hankkeista oli 29 %; ja vuonna 2021 46 % kaikista hankkeista eli 17 % prosenttiyksikön nousu.

Vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden ennustetaan kasvavan. Vuosien 2020 vuoden 2021 välillä vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden vuosittainen arvo melkein nelinkertaistui, noin kahteen miljardiin euroon (500 miljoonaan - (t CO₂-ekv). Taskforce Scaling Voluntary Carbon Market (TSVCM) Arvioi vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kasvavan 15-kertaiseksi 2030 mennessä ja vuoteen 2050 100-kertaiseksi. Kasvua ajaa CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), joka on ollut käynnistämässä pilottivaihetta ei-valtiollisten toimijoiden hiilineutraalitavoitteiden täyttämiseksi. Yhtiöiden on pakko ostaa ilmastoyksiköitä, jos eivät pysty vähentämään omia päästöjään riittävästi omissa prosesseissaan.

Vapaaehtoisissa hiilimarkkinoissa maanomistajan saama korvaus perustuu ostajan tai välittäjän kanssa tehtyyn sopimukseen tai kauppaan.

Suomessa ihmistoiminnan aiheuttamat päästöt ja poistumat ovat kansainvälisen kasvihuonekaasujen inventaarion (KHK-inventaarion) laskujen alaisia. KHK- inventointi on monista eri lähteistä kerättyä laskentadataa, joka yhdistetään tilastollisessa analyysissä ja siten saadaan laskettua Suomen sisäiset päästöt ja päästöjen poistuminen. KHK-inventaarion tietoja raportoidaan EU:lle ja YK:lle. Tietoja käytetään arviomaan, kuinka Suomi noudattaa ilmastopöytäkirjaan liittyviä lupauksiaan sopimuksesta.

Vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla voi esiintyä ongelmia niin sanotuissa ilmastoyksiköiden kaksoislaskennassa. Ilmastoyksikön kaksoislaskennalla tarkoitetaan sitä, että valtion ilmastoyksikkö lasketaan myös yksikön ostajan ilmastohaitan kumoamisen hyväksi. (PTT, 2023, ss. 18–19)

Vapaaehtoisten päästöyksiköiden vähentämistä tuotetaan joko päästövähennysten kautta tai nielunlisäysten kautta erilaisissa hankkeissa. Esimerkiksi uusiutuvan energian, eli aurinko-, tuuli- tai biomassapohjaisen energian, käyttöä voidaan lisätä teollisuuslaitoksissa, tai fossiilisten polttoaineiden prosesseja tehostaa niin teollisuudessa kuin kotitalouksissa.

Voimakkaiden kasvihuonepäästöjen vähentämiseen keinoja ovat talteen otto tai tuhoaminen, kuten metaanin talteen otto ja jätteiden käsittelyn tehostaminen käyttämällä kompostointia ja anaerobista mädätystä. Hiilivarastojen lisääminen maaperään niin metsä- kuin maataloudessa toteutuu esimerkiksi monimuotoisuutta lisäämällä ja metsittämällä turvepeltoja. Ilmakehän hiilen varastointi voidaan tehdä suoraan ilmakehästä. Varastoitua hiiltä voi myös hyödyntää esimerkiksi sähköpolttoaineiden tai keinolihan valmistuksessa. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 21)

5.1.1 Päästökiintiöt

Valtioille on määritelty kansalliset päästökiintiöt vuosille 2013–2020 ja 2021–2030. Päästökauppaan kuuluvilla toimijoilla on omat päästökiintiönsä, joilla voidaan käydä kauppaa. Tarkastelukauden sisällä on mahdollista tehdä joustoja, alijäämää tai ylityksiä voidaan hyödyntää tarkastelukauden eri vuosina kiintiön ylityksissä ja alituksissa. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 44)

Monissa maissa on kunnianhimokuilu ja toimenpidekuilu. Jos ilmastotavoitteet olisivat 1,5 asteen mukaisia, kunnianhimokuilua ei olisi. Todellisuus on kuitenkin toinen ja monessa maassa on sekä kunniahimo- että toimenpidekuilu. Suomella on 4,2 miljoonan tonnin suuruinen toimenpidekuilu päästövähennysten osalta 1,5 asteen tavoitteen saavutettaisiin. Sen verran pitäisi lisätä päästövähennyksiä, nykyisen ja keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikassa, ilmasto- ja energiastrategiassa listattujen toimien lisäksi, että saavutettaisiin hiilineutraaliustavoite 2035. Maankäyttösektorilta edellytetään lisäksi 21 miljoonan tonnin hiilinielua, vielä vuonna 2021 Suomen maankäyttösektori oli päästölähde. (Laine, 2023, s. 28)

Jos Suomi ei saavuta lupaamaansa hiilineutraalisuustavoitetta, on mahdollista hankkia päästövähennysyksiköitä muista EU-maista. Päästövähennysten hankkimisesta muualta kuin EU-maasta ei ole pelisääntöjä eikä sitä siten ole kokonaan suljettu pois. Suomen intressit ovat kuitenkin oman alueen päästövähennyksissä ja nielujen kasvattamisessa. Myös Suomen sisäisten kompensaatioiden lisäarvo koetaan mielenkiintoisena. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 45)

Vapaaehtoisten päästökompensaatioiden hankinnassa Suomen ulkopuolelta olisi hyvä tiedostaa hankemaiden ilmastokehitys. Voi olla vaikeata varmistaa tuotettujen päästövähennysyksiköiden lisäisyys eli se, kuinka suuri oikea päästövähennys on ja vastaako se annettua lupausta. Mitä kunnianhimoisempia ja mitä sitovampia hankemaat

ovat omista päästövähennyksistään tehneet, sitä vaikeampaa on toteuttaa omat ja muiden ostamat päästövähennykset. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 71)

5.2 Kuluttajakysyntä Suomessa

Kantar TSN:n toteutti vuonna 2022 kyselytutkimuksen, jossa kysyttiin, millaisia toimia suomalainen kuluttaja olisi valmis pienentääkseen hiilijalan jälkeä. Kyselyn tuloksista selvisi, että 63 % oli valmis vähentämään kulutusta, 58 % oli valmis ostamaan vähemmän päästöjä aiheuttavia tuotteita ja palveluita, 31 % oli valmis lisäämään hiilensidontaa omassa maa-/metsätaloudessa, 11 % eivät halunneet muuttaa mitään ja 8 % oli valmis hyvittämään ilmastopäästöjä ostamalla kompensatiopalveluita.

Ensisijaisesti Kantar TSN kyselytutkimuksen mukaan eniten kiinnostusta oli muuttaa omaa kulusta ja ostaa sellaisia palveluita, jotka kuluttavat vähemmän. Kuitenkin joka kolmas metsänomistaja oli kiinnostunut hiilensidonnasta omissa metsissään. Kuluttajista 86 % piti tärkeänä, että kompensatiorankkeiden tietojen tulisi olla läpinäkyviä ja helposti saatavilla. Kuluttajan kannalta tärkeäksi koettiin tiedon lisääminen ja sen helppo saatavuus. Vastaajista lähes kolme neljästä oli sitä mieltä, että hiilen pitää olla pois ilmakehästä mahdollisimman pitkään. Vastaajille ei ollut juurikaan eroa, suosivatko päästöjä vähentäviä vai hiilensidontaa lisääviä toimenpiteitä. Puolet vastaajista pitivät suomalaisia hankkeita ulkomaalaisia hankkeita vastuullisempina. Kuitenkin lähes neljännes oli sitä mieltä, etteivät suomalaiset hankkeet olleet sen vastuullisempia kuin ulkomaiset.

Kompensaation hyödyistä kuluttajilla oli varsin negatiivinen kuva. Kuluttajat mieltävät kompensaaion viherpesuksi ja oman kulutuksen haittojen siirtämiseksi toisten vastuulle (61 %). Kun kuluttajilta kysyttiin, suosivatko he kompensatiopalveluita, jotka vähentävät päästöjä 60 % oli kiinnostunut, kysymyksen asettelulla oli vastauksiin suuri merkitys.

Kun kysyttiin, kuinka paljon oltiin valmiita maksamaan hiilikompensaatiosta vuodessa, 25 % oli valmis maksamaan 10 €, 12 % oli valmis maksamaan 150 €, ja 10 % oli valmis maksamaan 300 €. Eri toimenpiteiden vertailussa puiden istuttaminen tuottamattomille maille oli kiinnostavin toimenpide 42 % mielestä. Biohiilen varastointi maatalousmaahan kiinnosti 19 % vastaajista. Epätietoisuutta kaikkien toimenpiteiden kohdalla pidettiin varsin suurena. Tutkimuksessa oletettiin, että toimenpiteitä, niiden vaikutusta, toteutumista ja vaikutuksia ei tunnettu kuluttajien keskuudessa kovin hyvin. (PTT, 2023, ss. 64–68)

5.3 Yrityskysyntä

Kompensoinnilla eli päästöjen hyvittämisellä tarkoitetaan sitä, että päästöjen aiheuttaja maksaa päästövähennyksen muussa kuin omassa toiminnassaan. Vapaaehtoisilla päästökompensaatiomarkkinoilla tarkoitetaan markkinoita. Joilta pystytään ostamaan eri hankkeiden kautta päästövähennyksiä eli päästökompensaatiota. (Ympäristöministeriö, 2021, s.13)

Yritysten ensisijainen tavoite on vähentää päästöjä omassa toiminnassaan mahdollisimman paljon ja kompensoida sen jälkeen jäävät päästöt. Suurin osa vapaaehtoisesta päästökompensaatiosta menee kuitenkin yrityskäyttöön. Saksassa 2014 tehdyssä tutkimuksessa 80 % myydyistä kompensaatiosta meni yritysten käyttöön. Yritysten maineen ja brändin rakentaminen pidetään yhtenä tärkeimpänä syynä yritysten ostaa vapaaehtoisia päästökompensaatioita. Tulevaisuudessa yritysten paine kasvaa; esimerkiksi Alankomaissa oikeus päätti vuonna 2021, että Shellin tulee vähentää nettopäästöjä 45 % vuoteen 2030 mennessä.

Ongelmana on, ettei yritysten toimintaa valvota riittävästi, eikä ole selkeästi määritelty, kuinka paljon omia päästöjä on vähennettävä ennen kuin loput voidaan kompensoida. Tarkoituksena on luoda tieteeseen perustuva järjestelmä, Science-Based Target, millä määriteltäisiin tavoitteet vapaaehtoisesta kompensaatiosta yrityksille. Kompensaatio on yhtiölle vielä melko edullista, joten yhtiöiden omien päästöjen vähennys on kalliimpaa ja siten halvempaa vaihtoehtona taloudellisesti järkevämpää.

2020 Oxfordin yliopiston tutkijat määrittelivät askeleet kompensaation käytöstä nollapäästöisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Lähtökohtana oli, yritysten omien päästöjen vähentäminen, laadukkaan kompensaation käyttäminen ja kompensaatiosuunnitelman säännöllinen päivittäminen käytäntöjen kehittyessä. Tavoitteeksi tulisi ottaa vaiheittainen siirtyminen pitkäaikaista hiilen varastointia tarjoavien palveluiden käyttöön ja kehitykseen.

Mahdollisuus valita hankkeita voi kaventua tulevaisuudessa suuren kysynnän vuoksi. Esimerkiksi öljy-yhtiö Shell julkaisi ilmasto ohjelmansa 2021. Ohjelma sen toimenpiteiden toteuttamisesta on arvioitu, että se edellyttäisi Brasilian kokoisen alueen metsittämistä. Trendiksi on nousemassa myös nykyhetken kompensaation rinnalle historiallinen päästöjen kompensoiminen ja ylikompensaatio. Microsoft ilmoitti vuonna 2020, että sen tavoite on olla hiilineutraali ennen vuotta 2030 ja sen jälkeen kompensoida yhtiön hiilijalanjälkeä 45 vuoden toimintahistoriansa ajalta.

Ruotsin kuluttajaviranomainen on selvittänyt termin hiilineutraali käyttöä. Selvityksessä todettiin, että käytetyille termeille kaivattiin tarkempaa määrittelyä. Yritysten tulisi myös avata kompensaation käyttöä avoimesti, kuinka paljon päästöjä on kompensoitu ja miten. GHG Protocol ohjeistuksen mukaan kompensaatioista tulisi raportoida hanketyyppi, sijainti, kompensaatiota tuottava taho, kompensaatioissa käytettävä mittaustapa sekä mahdollinen kuuluminen kompensaatiojärjestelmään. (Finnwatch, 2021, ss. 81–83)

Organisaatioiden pyrkiessä kehittämään toimintaansa vapaaehtoisilla ilmayksiköillä, viestintään ja raportointiin kannattaa panostaa, että ymmärrettäisiin mitä yhtiö tekee pyrkiessään tavoitteisiinsa. Myös alueellisten toimijoiden ja sidosryhmien kanssa tulee sopia yhteisistä tavoista tiedottaa viranomaisten kanssa sovituista kansallisista tai alueellisista ilmastomerkeistä ja teoista. (Laine, 2023, s. 135)

Suomalaisten yritysten, jotka tarjoavat kompensaatiopalveluita, yhteinen intressi on epäluulojen poistaminen ja toiminnalle saadaan laaja hyväksyttävyyys. Mitä enemmän suomalaiset käyttävät kompensaatiota Suomen rajojen sisäpuolella, sitä vähemmän kansalliset päästöt vähenevät vapaaehtoisesti. Kansalliset kompensaatiohankkeet voivat kuitenkin auttaa saavuttamaan EU:n asettamat päästövähennystavoitteet. Silloin saadaan yksityistä rahoitusta edistämään päästövähennystavoitteita, eikä pelkästään valtion talouden tukitoimia. (Ympäristöministeriö, 2021, s.64)

Vapaaehtoisen päästökompensaation järjestelmän on pystyttävä sopimaan valtion ja muiden toimijoiden kanssa roolit järjestelmän rakentamiseen, valvontaan ja ylläpitoon. Yhteistyö valtion ja alan toimijoiden kanssa olisi ja ohjaavaa säätelevää, joko itsenäisesti tai lainsäädäntöpohjan avulla tai velvoittavasti sääntelyä käyttäen. Mitä enemmän sääntelyä valtio tekee sitä isommat järjestelmän kulut ovat. Ongelmaksi tulee kuka maksaa. Jos valvonta on toimijoiden maksettavana niin taloudellinen kannattavuus voi olla heikkoa. Jos taas toimijat siirtävät kulut ostajalle, voi kysyntä hiipua. Olisi saatava tasapainoinen ympäristö jokaiselle toimijalle, jotta sääntely ja kulut ovat tasapainossa. (Ympäristöministeri, 2021, s.70) Haasteita on päästövähennysyksiköiden tuotannon kasvattamiseksi, tuotannon vahvistaminen olisi kuitenkin Suomen päästövähennystavoitteiden saavuttamisen kannalta hyvä asia. Toiminnan laajentaminen edellyttäisi kotimaisten päästövähennysyksiköiden vahvistamista, mihin tarvittaisiin valtion vahva tuki kompensaatiomarkkinoiden kehittämiseksi tarpeeksi luotettavaksi ja selkeiden toimintamallien luomiseksi. (Ympäristöministeriö, 2021, s.77) Valtiolle tulevat kustannukset olisi tarkoitus saada takaisin päästövähennyskustannuksissa, joita tuottaisivat sitten vapaaehtoiset kompensaatiot markkinat. (Ympäristöministeriö, 2021, ss.77–78)

5.4 Ilmastoyksikön arvo

Yleisesti ilmastoyksikön hintataso vaihtelee: suuria määriä ostavat saavat yksiköt yleensä halvemmalla kuin pienet ostajat. (Ympäristöministeriö, 2021, s. 22)

Ostajalle ilmastoyksiköiden hinta on maankäyttö- ja metsäsektorilla noin 5 euroa per hiilidioksidiekvivalenttitonni, kun uusiutuvan energian hankkeissa se on 2 euron luokkaa. Hintojen arvioidaan nousevan, kun uusiutuvan energian hankkeita poistuu markkinoilta ja kysyntä kuitenkin kasvaa. (PTT, 2023, s. 11)

Kansainvälisillä markkinoilla keskihinta oli noin 4,6 euroa ja vaihteluväli 0,4–72 € T CO₂-ekv. Euroopassa kansallisissa järjestelmissä keskihinta on noin 13 € T CO₂-ekv ja vaihteluväli 6–110 €. Ero selittyy sillä, että kansainväliset standardit ovat yksityisen sektorin alla, kun Euroopassa järjestelmää hallinnoi julkinen toimija, kuten ministeriö. (ympäristöministeriö, 2021, s.33)

Konsulttiyhtiö Mckinsey arvioi, että globaalien markkinoiden arvo olisi vuonna 2030 5–30 miljardia dollaria tai jopa 50 miljardia dollaria, jos ostajat suosivat paikallisesti tuotettuja päästövähennyksiä. Berenberg-pankin arvioi markkinoiden, että arvo voi kasvaa jopa 200 miljardiin dollariin vuoteen 2050 mennessä. (Ympäristöministeriö, 2021, s.20)

Suomessa vapaaehtoisten markkinoiden arvioidaan olevan noin 300 000–400 000 (T CO₂-ekv) vuodessa. Rahalliseksi arvoksi arvioidaan, minimissään 4–5 miljoonaa euroa.

Suomalaiset yritykset, jotka olivat hankkineet ilmayksiköitä, korostivat sertifikaatin luotettavuutta. Sertifikaatit kuten Gold Standard, Verran VCS, YK: CDM, Plan Vivo ja EU:n päästökauppa olivat yritysten suosiossa. Ilman sertifikaattia ostetut ilmastoyksiköt olivat kotimaisia metsähankkeita. (finnwatch, 2021, s. 92)

Suomen valtio tuotti 53 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttitonnia kasvihuonepäästöjä vuonna 2019. Vapaaehtoinen päästökompensatio on pientä, vähän yli puoli prosenttia. Keskivertosuomalaisen vuosittaiset kasvihuonepäästöt ovat noin 10 hiilidioksidiekvivalenttitonnia. Puoli prosenttia vastaa noin 30 600 suomalaisen päästöjä. (Ympäristöministeriö, 2021, ss.54–55)

6 Standardit ja sertifikaatit

Ilmastoyksiköihin perustuvilla hiilimarkkinoilla on vakiintunut alan toimijoiden luomat kansainväliset minimikriteerit, jotka varmistavat, että ilmastotekojen tuottama hyöty on aitoa, lisäävää, laskettua, pysyvää ja kestävää. Sertifikaatteja myöntävät niin kansainväliset kuin kansalliset ohjelmat. Minimikriteereiden ohjeita ja hyviä käytäntöjä kehitetään koko ajan luotettavammiksi, yhtenäisemmiksi ja yhteismitalliseksi Pariisin sopimuksen sääntöjen kanssa. Sääntöjä kehittävät niin valtiot, kansainväliset järjestöt, kuten Yhdistyneet kansakunnat (YK) ja sen alla toimivat erityisjärjestöt, Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö (ICAO), Euroopan unioni (EU) kuin ei-valtiollisetkin toimijat. (Laine, 2023, s. 12)

Marraskuussa 2022 Euroopan komissio teki ehdotuksen sertifiointijärjestelmästä, joka sisältää neljä minimikriteeriä:

1. Poistojen määrän laskeminen (quantification).
2. Lisäisyyteen ja perusuriin liittyvä tarkastelu (additionality and baselines.)
3. Poistojen pysyvyyteen liittyvä pitkän aikavälin varastointi (long-term storage).
4. Poistojen kestävyys (sustainability).

Tätä kutsutaan QU.A.L.ITY- kriteeristöksi. Ehdotuksen vaikutusarvioinnissa on tunnistettu parhaita käytäntöjä kriteerien täyttämiseksi ja todettu, sertifikaattien tarkempien kriteerien vaihtelevan erityyppisten toimijoiden välillä. Ehdotuksen mukaan organisaatiot voisivat käyttää sellaisia yksiköitä, jotka täyttävät minimikriteerit ja jotka on sertifioitu riippumattoman tahon toimesta ja EU:n hyväksymän sertifiointiohjelman puitteissa. (Laine, 2023, s. 18)

Tunnetuimpia hyvitysstandardeja on yhdysvaltalainen Verra (Verified Carbon Standard, VCS), sveitsiläisen säätiön hallinnoima Gold Standard for the Global Goals (Gold Standard) ja skotlantilaisen säätiön hallinnoima Plan Vivo. Lisäksi on kymmeniä kansallisia ja alueellisia vapaaehtoisia hankkeita. (Laine, 2023, s.18)

Riippumattomat tahot ylläpitävät ja arvioivat sertifiointiohjelmaa. Ne validoivat hillintätoimia ja todentavat eli verifioivat niiden tuloksia. Ohjelman hallinnoija rekisteröi kriteerit täyttävät hillintätoimet ja antaa ilmastoyksiköitä käyttöön. Ohjelmilla on yleensä rekisteri, johon merkitään liikkeelle lasketut ilmastoyksiköt sekä niiden siirrot ja käyttö. Ilmastoyksikön vapaaehtoinen käyttö tarkoittaa, että se poistetaan rekisteristä. Elinkaarimallilla varmistetaan, että ilmastoyksikköä ei käytetä monen kertaan. (Laine, 2023, s. 14)

Kolmannen osapuolen todentamista tekevät esimerkiksi. VCS, Gold Standard, International Accreditation Forum (IAF) ja Suomessa FINAS. (Laine, 2023, s. 53)

Laine (2023, s. 61) on koonnut VCS:n Project Description -lomakkeen pohjalta mitä hillintädokumentissa pitää olla minimikriteerien osalta.

- *hillintätoimen, toimityypin, yhteyshenkilön*
- *hillintätoimen tarkan sijainnin (koordinaatit)*
- *hillintätoimien kuvaus, mitä teknologioita tai keinoja käytetään hillintätuloksen tuottamiseksi*
- *hillintätoimen aloituspäivä ja kesto*
- *hillintätoimen rajaus mitkä kasvihuonekaasujen lähteet tai nielut laskennassa huomioidaan*
- *perusskenaarion kuvaus, tilanne ennen hillintätoimen toteutumista*
- *kuvaus ja perustelut hillintätoimen lisäisyydestä*
- *hillintätulosten laskentamenetelmän kuvaus (sis. laskentakaavan)*
- *kuvaus hillintätoimen lainmukaisuudesta*
- *arvio hiilivuodon määrästä, kuvaus hiilivuodonriskin hallinnasta (jos relevantti)*
- *laskentamenetelmällä etukäteen arvioidut hillintätulokset*
- *kuvaus siitä, miten hillintätoimi välttää sosiaalisia ja ympäristöhaittoja, ja ettei hillintätoimi aiheuta merkittävää haittaa (DNSH)*
- *hillintätoimessa seurattavat parametrit ja hillintätoimen alussa kiinnitetyt parametrit (esim. päästökertoimet)*

Seurantaraportti toimitetaan kolmansille tahoille tarkastettavaksi. Tarkastavan tahon tulisi käydä paikan päällä että, voisi tarkastaa todellisen tilanteen ja tietojen oikeellisuuden. Tarkastuksessa pitää esittää tarvittavat dokumentit, kuten mittaus- tai mallinnus tiedot, ostokuitit tai niitä vastaavat dokumentit. Tarkastava taho toimittaa raportin sertifiointiohjelman tai sen alaisen rekisterin pitäjälle, jonka velvollisuutena on tarkistaa dokumentit, todentajan hyväksytyn lausunnon ja hyväksyä hillintätuloksen rekisteriin. Tämän prosessin jälkeen yksikkö voidaan myydä. (Laine, 2023, s. 63)

Hankkeiden keston vaihdellessa kahdesta jopa sataan vuoteen, päästöyksiköitä voidaan myydä etukäteen (ex-ante) tai vasta sitten kun hanke on toteutettu (ex-post). Esimerkiksi kosteikkoihin voidaan laskea ilmastokompensaatio. Hankkeet, joihin on etukäteen myyty

kompensointi, riskien hallitsemiseksi ja toteutumisen varmistamiseksi käytetään puskureita tai ylikompensointia. (Ympäristöministeriö, 2021, s.33)

Hiilimarkkinoille luodut standardit ovat vapaaehtoisia, viranomaiset voivat kuitenkin edellyttää niiden käyttöä. Standardit on luotu sen takia, että olisi yhteiset toimintatavat. Standardit suojelevat sekä kuluttajia että ympäristöä, edistävät kilpailukykyä ja tuotteiden yhteensopivuutta. Standardeilla helpottuu niin kotimainen kuin kansainvälinen kauppa.

Sertifiointiohjelmat ovat murroksessa. Uusiutuvien energian hankkeista ollaan luopumassa, uusiutuvien energia hintojen laskun vuoksi. Uusiutuvat energia hankkeet kohdistuvat jatkossa kehittyviin maihin. Tulevaisuuden kysyntä tulee keskittymään maankäyttö- ja metsäsektorille kehittyneissä maissa. (PTT, 2023, ss. 13–14)

6.1 Hyvät käytännöt

Käytännön toimet nojaavat Kioton pöytäkirjan puhtaan kehityksen mekanismiin (Clean Development Mechanism, CDM) sekä Pariisin sopimuksen 6.4 artiklan alle perustettuun hiilimarkkinamekanismiin (Article 6.4 Mechanism, A6.4M). Ei- valtiolliset toimijat ovat perustaneet ja hallinnoivat sertifiointiohjelmia, jotka perustuvat minimikriteereihin, kuten esimerkiksi Gold Standard for Global Goals (GS4GG) ja Verified Carbon Standard (VCS). On myös vapaaehtoisia ilmastotekoihin liittyviä aloitteita, esimerkiksi Carbon Credit Quality Initiative (CCQI), Integrity Council for the Voluntary Carbon Markets (ICVCM) tai International Initiative for Development of Article 6 Methodology Tools (II-AMT).

Eri ohjelmien välillä on eroja: tietyt sertifiointi ohjelmat voivat arvioida minimikriteerien täyttämistä hillintätoimikohtaisesti, kun toiset arvioivat laatukriteerien täyttymistä toimijoiden ja sertifiointiohjelmien sisällä. II-AMT- ohjelma kehittää työkaluja jo olemassa oleville ohjelmille, että ne täyttäisivät Pariisin 6 artiklan kriteerit (Laine, 2023, ss. 18–19)

Laine (2023, s. 21) on koonnut artiklan 6 mukaisten hyvien käytäntöjen minimikriteerit määritellyt Gold Standard- säätiön ohjeista seuraavasti.

1. *Lisäisyys.*
2. *Vankka perusura.*
3. *Vankka laskentamenetelmä.*
4. *Seuranta ja raportointi.*
5. *Pysyvyys.*

6. *Hiilivuodon välttäminen.*
7. *Aitous, riippumaton todentaminen ja sertifiointi.*
8. *Kaksoislaskennan välttäminen.*
9. *Merkittävän haitan välttäminen (DHSH-periaate)*

Minimikriteereiden lisäksi sertifiointiohjelmissa saattaa olla positiivisten kestävän kehityksen vaikutusten toteutuminen, seuranta, raportointi ja todentaminen. (Laine, 2023, s. 19)

Lisäisyys tarkoittaa minimikriteeriä, että vapaaehtoisilla ilmastoteoilla ei tueta sellaista, mikä tapahtuu jo muutenkin, lain vaatimuksena tai taloudellisesti kannattavasti. Hillintätoimien pitää kohdistua sellaisiin toimenpiteisiin, jotka muuten eivät toteutuisi ilman sertifiointin kannustinvaikutusta. (Laine, 2023, s. 21)

Vankka perusura on skenaario, johon verrataan ilmastotekoa sitä tilannetta, ettei kyseinen vapaaehtoinen tilanne ei toteutuisi. Tämä antaa pohjan, josta pystytään laskemaan lisäisyys suhteessa perusuraan, laskennallinen arvio päästöistä tai hiilenpoistoista ilman hillintätoimien toteutumista. (Laine, 2023, s. 30)

Vankka laskentamenetelmä tarkoittaa poistojen laskentaan soveltuvia ja tunnustettuja laskentamenetelmiä, jotka ovat kansainvälisten tai kansallisten sertifiointiohjelmien puitteissa kehitetty ja hyväksytty. Hiilenpoistojen määrä EU-säätelyn mukaan täytyy toteuttaa asianmukaisella, tarkalla, täydellisellä, johdonmukaisella ja vertailukelpoisella tavalla. Laskennassa pitää ottaa huomioon ja raportoida epävarmuustekijät, jotta voidaan vähentää yliarvioinnin riskiä. (Laine, 2023, ss. 35–36)

Seuranta ja raportointi seuranta raporttiin tulee tehdä läpinäkyvästi valitun laskentamenetelmän mukaisesti. Raportista tulee olla todennettavissa hillintätulosten ja perusuran laskenta, jonka on tehnyt riippumaton tekijä. Raportista selviää, kuinka pitkä raportointikausi on, hillintätulosten määrä hiilidioksidiekvivalenttitonneina (T CO₂ eky), laskennan parametrit kuten päästökertoimet ja niiden lähteet. Hillintätulosten määrä ilmoitetaan T CO₂ eky mikä määrittää myytävien yksiköiden määrän. (Laine, 2023, ss. 43–44)

Pysyvyys hillintätulosten pitäisi olla mahdollisimman pysyviä. Riskejä tulisi seurata, hallita ja mahdolliset hiilivarastojen vapautumiset korvata täysimääräisesti. Varastointi voi olla pitkäaikaista, jopa vuosisatoja kestävää esimerkiksi geologisiin muodostumiin, niin

sanottua pysyvää varastointia. Maankäyttösektorin varastoinnin hiilenpoistoille olisi asetettava viimeinen voimassaolopäivä, tämän jälkeen hiilen odotetaan vapautuvan ilmakehään. Eri sertifiointimenetelmät määrittelevät eri tavoin pysyvyyden ja pysyvyyseriskin hallinnan. Käytössä oleva sertifikaattiohjelma määrittää pysyvyyden keston. Jos hillintätulosten vaikutuksesta voidaan olla varmoja vain tietyn ajan, myönnetään niin sanottuja ”väliaikaisia” yksiköitä. (Laine, 2023, ss. 45–47)

Hiilivuodon välttäminen vapaaehtoisten hillintätulosten tulee olla suurempia kuin epäsuorat hiilivuodon tuottamat päästöt, toisin sanoen kasvihuonepäästöjen poistojen nettomuutos. Ilmastotekojen ei tulisi edistää kasvihuonepäästöjä missään muuallakaan. Niin käy esimerkiksi, jos Suomessa suojellaan metsää, mutta hakkuut siirtyvät sen takia Brasíliaan. (Laine, 2023, ss. 48–49)

Aitous, riippumaton todentaminen ja sertifiointi ovat keskeisiä minimikriteerejä. Aitoudella tarkoitetaan, että päästövähennys tai hiilenpoisto on todella toteutunut, ennen ilmastoyksikkö laitetaan liikkeelle. Kolmas osapuoli todentaa (validointi ja verifiointi), että päästä vähennys on tapahtunut minimikriteerien mukaisesti. Vapautetun ilmastoyksikön laadun varmistamiseksi se todennetaan ja sertifioidaan, että hillintätoimet ja niiden tulokset täyttävät sertifiointiohjelman kriteerit. (Laine, 2023, ss. 50–54)

Kaksoislaskenta eli kaksinkertainen liikkeellelasku, kaksinkertainen käyttö tai hyväksiluku tarkoittaa, että ilmastoyksikkö lasketaan liikkeelle moneen kertaan (double issuance) sertifiointiohjelmien kautta tai mahdollisesti käytetään useampaan kertaan eri ostajien toimesta (double use). Kaksinkertainen hyväksiluku (double claiming) tarkoittaa, että ilmastoyksikköä ei laskettaisi kuin yhden kerran poistumaksi. Valtio ei voi sisällyttää Ei-valtiollisen toimijan jo käyttämää ilmastoyksikköä kattamaan omia tavoitteitaan. Valtio tekee ns. vastaavan mukautuksen (corresponding adjustment) tällöin valtio poistaa sen omasta ilmastotavoitteidensa kirjanpidosta. Liikkeellelaskun ja käytön rekisteriin, kirjataan keskeiset tiedot, kirjataan käytetyt yksiköt ja siirretään mitätöintitilille, tällä estetään niiden uudelleen käyttö. (Laine, 2023, ss. 54–56)

Merkittävän haitan välttäminen (DNSH-periaate). tarkoittaa, että hillintätoimet eivät saa aiheuttaa negatiivisia asioita ympäristölle, siitä ei myöskään saisi tulla taloudellisia tai sosiaalisia vaikutuksia yhteisölle. Mahdolliset riskit tulee arvioida ja toimia niin, että haittavaikutuksia tulisi mahdollisimman vähän ja kompensoida mahdolliset haitat. (Laine, 2023, s. 57–58)

7 SWOT- analyysi Saarenkasvitilalla

Taulukko 1. SWOT- analyysialusta.

Sisäiset vahvuudet	Sisäiset heikkoudet
Ulkoiset mahdollisuudet	Ulkoiset uhat

SWOT-analyysissä arvioidaan sisäisiä ja ulkoisia tekijöitä, kuten uhkia ja mahdollisuuksia. Tarkastellaan millaisia mahdollisuuksia ja vahvuuksia ohjelma toisi tilan toimintaan tai toisaalta millaisia uhkia tai heikkouksia ohjelmaan liittyminen voisi aiheuttaa. (Lindroos, 2010, ss. 219–220)

SWOT- analyysiä käytetään Saarenkasvitilalla, jotta saataisiin käsitys hyödyistä ja haitoista mahdollisista vapaaehtoisista hiilensidonnan markkinoista juuri tälle tilalle. Onko järkevää liittyä ohjelmaan tässä vaiheessa? SWOT-analyysi auttaa hahmottamaan isompaa kuvaa mitä tilalle tai yhteiskunnassa tapahtuu tai voi tapahtua. Hiilikauppaa on suunniteltu tälle tilalle lisätulojen toivossa.

Sisäisen ympäristön riskit.

Sisäisiin riskeihin luetaan esimerkiksi tilan laitteiden rikkoutuminen. Inhimillinen erhe tilan peltojen viljelyssä, tämä voisi aiheuttaa tulojen menetyksiä tilalla.

Sisäisen ympäristön mahdollisuudet.

Mahdollisuutena voisi nähdä uusien kasvien ottamisen tilan viljelykiertoon. Sillä voisi vähentää tauti- ja tuholaispainetta sadonkasvatuksessa. Maan multavuutta lisäämällä voisi parantaa tilan satoja. Tilan laitekantaa voisi uudistaa ympäristöystävällisempään suuntaan ja alkaa hyödyntää biopolttoaineita.

Ulkoisen ympäristö riskit.

Ulkoisia riskejä olisi poliittiset päätökset hallinnossa ovat riskejä tilan toimintaan, esimerkkinä vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden lopettaminen, EU- ja kansallisten tukien lopettaminen, siten kautta maatalouden kannattavuuden heikkeneminen tilalla. Mahdollinen ilmastomuutoksen tuomat riskit tilalle, kuivuuden tuomat satotason väheneminen. Konfliktit maailmalla nostavat tilan kustannuksia tuotantopanoksissa, polttoaineissa, siemenissä ja laitteiden huollossa.

Ulkoisen ympäristön mahdollisuudet.

Mahdollinen vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kasvaminen, muokkaantuminen mahdollistaisi tilalle lisätuloja esimerkiksi, mahdollinen hiilikrediittien hinnan nousu. Odottamattomat mahdollisuudet ja uudet ideat tilalla, kuten uudet satokasvit, energia kasvit, biopoltto ainekasvit, hiilensitoja kasvit.

8 Sopimustuottaja

Hankkija välittää Suomessa sopimustuottaja Agraanan uudistava maatalous sertifikaatti ohjelmaa (regenerative agriculture). Agreeena on tanskalainen yritys. Agreeena Carbon - hiilisertifikaatti ohjelma on aloitettu Suomessa 2022. Agreeena Carbon - ohjelman kautta tuloutetaan hiilensidonnann muutokset ja tuloutusta kutsutaan hiilisertifikaateiksi.

Agreeena - alustalla on laskin, jolla voi laskea ilmaiseksi mahdollisia tuottoja. Lohkokohtaiset laskelmat vaativat sisään kirjautumisen. Laskelmat ovat suuntaa antavia. On mahdollista ottaa yhteyttä Hankkijan asiantuntijaan, hänen kanssaan voi käydä läpi tilan laskelmat. Tämän jälkeen voi päättää, sitoutuuko ohjelmaan. Sertifikaatteja voi antaa Agreeenalle myytäväksi tai myydä itse eteenpäin. (Hankkija, n.d)

Agreenalla on toimipaikat Kööpenhaminassa ja Lontoossa. Toimintaa on 20 valtiossa. Viljelijöitä on mukana 2 300, joilla on 4,5 miljoonaa hehtaaria pinta – alaa. Viljelijät ovat saaneet 15 miljoonan euron korvauksia. Agreeena käyttää Verifield Carbon standard (Verra) Standardia, Auditointiin Den Norske Veritas (DNV).

Minimivaatimuksia ohjelmaan liittymiseksi on kiertoviljely, johon monivuotiset kasvit ja nurmet eivät käy. On myös listattu mitkä kasvit soveltuvat ohjelmaan. Käytössä tulee olla edeltävän viimevuoden tiedot, mihin toimia verrataan. Olkia ei saa poltaa. Toimia seurataan kaukokartoituksella ja tilakäynneillä. (Agreeena, n. d. a)

Viljelijä suostuu 10 vuoden sopimukseen. Sopimuksesta voi irrottautua aikaisemminkin. Jokaista peltolohkoa ei sopimukseen tarvitse laittaa, korvauksen saa sidotuista tonneista 1 tonni CO₂e on 1 Credit. Viljelijällä voi olla esimerkiksi eri toimijoiden sopimuksia, kunhan ne eivät ole samalle lohkolle. Vakuudeksi menee ensimmäisenä kolmena vuotena 10 % koko krediittimäärästä Premium Pooliin takaukseksi, jos tuottaa hiilioksidipäästöjä sopimuskauden aikana. Neljäs vuosi on ensimmäinen, jolta viljelijä saa kaikki krediitit ja takaus loppuu. Premium Poolista palautetaan kerätyt takauskrediitit 20 % vuodessa, viidennestä vuodesta eteenpäin sopimuskauden loppuun. Agreea Carbon ottaa 15 % liikkeelle laskusta palkkion ja 15 % myyntipalkkion. (Agreea, n.d. b)

8.1 Lähtötason määritteleminen

Agreenan sivuilta löytyy ohjelma, jossa voi joko hehtaareiden mukaan tai toimenpiteiden mukaan saada alustavan määrittelyn mahdollisista hiilikrediiteistä ja tuloista. Pitemmälle vietäessä tehdään maatilan lohko-kohtainen viiden viime vuoden toimenpiteistä kertova lähtötason määritelmä. Tämä vaatii kirjautumisen, missä kysytään tilan tiedot, y- tunnus, osoitteet esimerkiksi, tietoja käytetään mahdollisen sopimuksen tekoon. Lohkot määritetään ohjelmaan, jokaisesta lohkoista laitetaan viideltä viime vuodelta satokasvi, satokasvin tuotto, maanmuokkausmenetelmä, maanpinnan peitteet ja jäännökset ja lannoite.

Vaihtoehtoina on maanmuokkaukskohdassa perinteinen eli kyntäminen, vähennetty eli kultivointi, ei muokkausta eli suora kylvö. Maanpinnanpeitekasvit ja satojäännökset kohta on jaettu kahteen eri osaan vaihtoehtoilla, talvikauden kasvipeitteisyys, kasvipeitteisyys talveen asti, kerääjäkasvit ja kerääjäkasvia ei ole satokauden aikana. Sato jäännös osassa, sato jätetty lohkolle, sato poistettu tai poltettu pellolta. Lannoite osuus jaettu lannoite tyyppin mukaan synteettinen eli kemialliset lannoitteet, luomu lannoitteet, synteettinen ja luomu tai lannoitus ei ole ollenkaan pelloille.

Muita tilaan liittyviä kysymyksiä ohjelmassa, jolla määritellään tilan tietoja. Mitkä määrittävät muita hiilidioksidipäästöjä tilalla. Kysymykset ovat kuinka monta hehtaaria tilalla on, kuinka paljon siitä on vuokrattua peltoa. Kuinka monta hehtaaria odotatte lopettavan tai vaihtavan tai menettävänne seuraavan viidenvuoden aikana. Tilan tiedot laitettiin hehtaareina. Ja lopuksi kysyttiin millaista polttoainetta, käytetään ja kuinka paljon sitä vuodessa kuluu.

Ohjelmassa kysyttiin pellon yleisistä tiedoista. Kysyttiin, on pelto ollut peltona viimeiset kymmenen vuotta, onko pelto muutettu metsästä pelloksi viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana mahdollisuutena kyllä ja vai ei vastaus. Peltojen ojituksen tilasta kysyttiin hyvä vai huono. Seuraavaksi ohjelmassa kysyttiin, levitetäänkö pelloille kalkkia tai dolomiittia. Ja lopuksi kysyttiin nitrifikaation estäjistä viime viidenvuoden aikana ja oletko käyttänyt kasvinsuojelu lannoitteita viimeisen viiden vuoden aikana.

8.1.1 Tilan lähtötiedot

Toimeksiantajatilán pelloilla maalaji on pelloilla Hiuesavi runsasmultainen. Viljeltävää peltoalaa on 53,16 ha. Tila on luomutuotannossa, tilalla kasvatetaan kauraa ja ruista. Tilan viljelykierto on ruis, kaura, nurmi, nurmi.

Tilan lohkot oli jaettu viljelykierron mukaan noin 26 ha vuodessa viljeltiin kauraa tai syysruista ja toinen puolisko 26 ha oli nurmea. Määrittellessäni tilan lohkoja, tilan koko muuttui alkuperäisestä 53,16 ha oikeasta tilan koosta ja oli 50,39 ha määrittelyvirheen takia. Laskut, jotka ohjelma teki, muuttivat tilakoko vielä ja laskut on laskettu 47 ha mukaan minkä ohjelma itsenäisesti teki. Laskemissa ei ole huomioitu 6 ha oikean ja ohjelman tekemän tilakoon eroa. Asiaa on huomioitu laskemalla, mitä korvaus voisi olla näistä kuudesta hehtaarista. Laskujen on tarkoitus olla suuntaa antavia päätöksen tekoon, enkä tähän mennessä useista yrityksistä huolimatta ole saanut virallisia laskelmia tilalle.

Määriteltäessä lohko-toimenpiteitä tein sellaisen ratkaisun, että määrittelin satotason 2100 kg/ha niin kauralle kuin rukiille. Määrittelin myös toimenpiteet niin että rukiille on perinteinen maan muokkaus, peitteet kevääseen oljet jätetty ja ei lannoitteita. Kauralle oli vähennetty maan muokkaus, kerääjäkasvi, oljet jätetty ja ei lannoitteita. Nurmilla oli vähennetty maan muokkaus, kerääjäkasvi, oljet jätetty ja ei lannoitteita. Polttoaineen kulutuksen käytettiin jokaiselle viidelle vuodelle 2 700 l vuodessa.

9 Tulokset

Agreenan sivuilla kirjautumisen jälkeen, kun on lähtötasoselvitys on tehnyt, pystyy muokkaamaan tilan mahdollisia toimia ja pystyy mahdollisia tuloja vertaamaan erilaisilla toimenpiteillä. Vaihtoehtoja ohjelmassa ovat vähennetty tai muokkaamaton viljely, orgaaninen lannoite (eloperäiset lannoitteet), mullattu jäännös (lohkolle jätetty satojäännös) ja aluskasvit. Mittari on jaettu prosentteihin 0–100 %. (Liite. 1) Lähtötaso.

Tulokset on tehty neljälle eri skenaariolle 26 % 49 % 75 % ja 100 %. Arvioita on tehty neljä erilaista. Tarkoituksen oli, että saisi käsityksen, miten eri toimenpiteet vaikuttavat tulokseen. Jokaista toimenpidettä on lähtötasosta muokattu prosenttiosuuden mukaan paitsi, orgaaninen lannoite (eloperäiset lannoitteet) ja mullattu jäännös (lohkolle jätetty satojäännös), jotka ovat jokaisessa skenaariossa 100 %. Skenaariot on tehty vuodelle 2025 eikä pidemmän aikavälin korvausta ole nähtävissä, kuinka paljon se tuottaisi 10 vuoden ohjelmakaudessa.

Arvio 26 % vuodessa olisi euroissa yhteensä 1 068 €, ha 23 €, arvioitu vuosittainen T CO₂ eky-poistuma olisi 35 T CO₂ eky, arvoitu vähennys lähtötasoon 23 T CO₂ eky ja vuosittaiset krediitit 39. (liite. 2)

Arvio 49 % vuodessa olisi euroissa yhteensä 1 243 €, ha 27 €, arvioitu vuosittainen T CO₂ eky-poistuma olisi 42 T CO₂ eky, arvoitu vähennys lähtötasoon 23 T CO₂ eky ja vuosittaiset krediitit 44. (liite. 3)

Arvio 75 % vuodessa olisi euroissa yhteensä 1 434 €, ha 31 €, arvioitu vuosittainen T CO₂ eky-poistuma olisi 50 tCO₂e, arvoitu vähennys lähtötasoon 23 T CO₂ eky ja vuosittaiset krediitit 49. (liite. 4)

Arvio 100 % vuodessa olisi euroissa yhteensä 1 625 €, ha 35 €, arvioitu vuosittainen T CO₂ eky-poistuma olisi 58 T CO₂ eky, arvoitu vähennys lähtötasoon 23 T CO₂ eky ja vuosittaiset krediitit 55. (liite. 5)

Huom. Lähtötasosta vähennys on jokaisessa jostain syystä 23 T CO₂ eky. Tämä ei suoranaisesti vaikuta laskelmiin.

Taulukko 2. Arvio vuosittaisista tuloista.

Arvio. 26 %	krediitit. 39	ha. 23 €	yht. 1 068 €
Arvio. 49 %	krediitit. 44	ha. 27 €	yht. 1 243 €
Arvio. 75 %	krediitit 49	ha. 31 €	yht. 1 434 €
Arvio. 100 %	krediitit 55	ha. 35 €	yht. 1 625 €

Lohkojen jätetty satojäännös ja orgaaninen lannoite on jätetty joka skenaariossa 100 %, koska satojäännös jää peltoon aina, koska se toimii orgaanisena lannoitteena ja kun tila on luomussa, kemiallisten lannoitteiden käyttäminen on kielletty. Luomussa maan muokkausta rikkapaineen takia pitää jonkin verran tehdä, samoin kuin nurmet pitää kyntämällä lopettaa ennen rukiin kylvöä. Siten muokkauksen vähentäminen vain sillä 26 % voi olla hankalaa toteuttaa, kun suorakylvö ei rikkapaineen takia ole mahdollista.

Laskuissa käsitellään mahdollinen toimi tilalla ja kaksi skenaariota, millä saa käsityksen mikä mahdollinen tulon lisäys tilalla olisi skenaariossa.

Tilalla voitaisiin ottaa käyttöön toimenpide, jossa rukiin alle lisättäisiin kerääjäkasvi mitä nykyisessä toiminnassa ei ole käytössä. Sekin toimi olisi vain kahtena vuonna kymmenen vuoden sisällä. Sillä saisi 100 % kerääjäkasvilisän.

Vuosituloiksi ohjelma arvioi 9,4 €/ha yhteensä 439 €. (Kuva 25. Toimenpidearvio 100. Liite 5. Sivu 5.)

Ohjelman tulokseen lisätään kuuden hehtaarin lisäys, että saadaan tulos rukiin viljeltävälle pinta alalle vuodessa.

$$9,4 \text{ €/ha} \times 6 \text{ ha} = 56,4 \text{ €}$$

$56,4 + 439 \text{ €} = 495,4 \text{ €}$ on 100 % kerääjäkasvilisä rukiin alle vuodessa.

Kustannus arvio rukiin alaiselle kerääjäkasvi seokselle

Apilanurmiseos 20 %- luomu. 9,75 €/kg (agro-tuonti n.d)

$2 \text{ kg} \times 9,75 \text{ €/kg} = 19,5 \text{ €/ha}$ Siemenseosta levitetään kaksikiloa hehtaarille.

$19,5 \text{ €/ha} \times 26 \text{ ha} = 507 \text{ €}$ Levitetty siemenseos kerrotaan vuosittaisella rukiin viljely alalla, saadaan siementen kokonais- kustannus.

$495,4 \text{ €} - 507 \text{ €} = - 11,6 \text{ €}$ Loppu summa jäisi maksettavaksi yritykselle + levittämistä ei ole laskettu, eli ei edes korvaisi kaikkia kuluja mitä toimenpide pitää sisällään.

Skenaario 1, arvio vuodessa 26 % 1 068 €, ha 23 €, vuosittaiset krediitit 39.

Agreena ottaa -15 %sertifikaatin myöntömaksu – 15 % sertifikaatin myyntimaksu.

Sertifikaatti yhtä kuin yksi krediitti. Eli 39 krediitistä Agreena ottaisi 30 % siinä tapauksessa, jos se myisi myös krediitit.

$1\,068 \text{ €} \times 0,3 = 320,4 \text{ €}$ Skenaario 1. Agreenan 30 % minkä se ottaa välitys palkkioina.

$1\,068 - 320,4 = 747,6$ Skenaario 1. Tilan osuus myynneistä Agreenan osuuden jälkeen.

$747,6 - 507 \text{ €} = 240,6 \text{ €}$. Skenaario 1. Vähennetään apilanurmiseoksen osuus.

Skenaario 1 arvioon lisätään kuuden hehtaarin arvoitu tulo kertomalla 23 € ha ja kertomalla 0,3 sertifikaatin myöntö- ja myyntimaksulla.

$23 \text{ €} \times 6 \text{ €} / \text{ha} = 138 \text{ €}$ Skenaario 1. Kuuden hehtaarin lisäys vuosittaisen koko tilan viljelyalan mukaan.

$138 \text{ €} \times 0,3 = 41,4 \text{ €}$ Skenaario 1. 30 % Agreenan 30 % osuus minkä se ottaa välitys palkkioina.

$138 \text{ €} - 41,4 \text{ €} = 96,6 \text{ €}$ Skenaario 1. Tilan osuus myynneistä Agreenan osuuden jälkeen.

$96,6 \text{ €} + 240,6 \text{ €} = 337,2 \text{ €}$ Lopputulos mikä jäisi tilalle skenaariossa 1.

Skenaario 2 arvio vuodessa 100 %, kaikki pellot suora kylvettäisiin. 1 625 €, ha 35 € vuosittaiset krediitit 55.

$1\,625 \text{ €} \times 0,3 = 487,5 \text{ €}$ Skenaario 2. Agreenan 30 % minkä se ottaa välitys palkkioina.

$1\,625 \text{ €} - 487,5 \text{ €} = 1\,137,5 \text{ €}$ Skenaario 2. Tilan osuus myynneistä Agreenan osuuden jälkeen.

$1\,137,5 \text{ €} - 507 \text{ €} = 630,5 \text{ €}$ Skenaario 2. Piensiemien kustannuksen vähentäminen.

Skenaario 2 arvioon lisättään kuuden hehtaarin arvioitu tulo kertomalla 35 € ja kertomalla 0,3 sertifikaatin myöntö- ja myyntimaksulla.

$35 \text{ €} \times 6 \text{ ha} = 210 \text{ €}$ Skenaario 2. Kuuden hehtaarin lisäys vuosittaisen koko tilan viljelyalan mukaan.

$210 \text{ €} \times 0,3 = 63 \text{ €}$ Skenaario 2. Agreenan osuus 30 % minkä se ottaa välitys palkkioina.

$210 \text{ €} - 63 \text{ €} = 147 \text{ €}$ Skenaario 2. Tilan osuus myynneistä Agreenan osuuden jälkeen

$147 \text{ €} + 630,5 \text{ €} = 777,5 \text{ €}$ Lopputulos mikä jäisi tilalle skenaariossa 2.

Skenaario 1. 337,2 € Lopputulos mikä jäisi tilalle.

Skenaario 2. 777,5 € Lopputulos mikä jäisi tilalle.

Näistä laskuista puuttuu oma työ, mahdollinen polttoaineen lisätarve tai vähennys, jonka arvioiminen liittyy toimenpiteisiin, mitkä jätän suosiolla huomioimatta. Mutta mahdollisia kuluja nekin ovat ja huomioitavia asioita päätöstä tehdessä.

10 Pohdinta ja loppupäätelmä

Mitä kaikkea pitää ottaa huomioon päätöksiä tehtäessä? Tarkkoja toimia ei tässä mitenkään määritellä ja kredittien arvokin voi tulevaisuudessa muuttua markkinoilla. Pystytäänkö oikeasti nykyisillä laitteilla toteuttamaan tarvittavat tehtävät tavoiteltaessa

tarvittavia päästövähennyksiä. Hieman arvailujen varaan jää myös ilman asiantuntijan tekemiä laskelmia, onko perustaso laskettu oikein tai onko muutokset ymmärretty oikein. Laskelmia myös piti hieman muokata ja siksi niistä ei tullut tarkkoja, myös oman työn ajan pois jättäminen vaikuttaa siihen, että laskelmat eivät ole kuin suuntaa antavia.

Keskustelin Sisko Laitisen kanssa, joka toimii ohjelman asiantuntijana ja yhteyshenkilönä Agreenassa. Ilmeni, että ohjelma on enemmän suunnattu tavanomaisille tiloille, jotka käyttävät tavanomaiseen viljelyn metodeita ja käyttävät kemiallisia lannoitteita. Agreenan ohjelma on luotu tavanomaisten tilojen siirtymäajaksi, siirtymäajan kustannusten tukemiseksi. Muutoksen edetessä saatava korvaus vähenee, mitä enemmän on muutoksia tehnyt. Ohjelman tarkoituksena on maksaa korvausta lähtötasoon nähden paranevasta hiilensidonnasta. Myös suuremmat tilat hyötyvät ohjelmasta pieniä tiloja enemmän, suhteessa isommalla tilalla hehtaariohtaiset kustannukset ovat pienemmät kuin pienillä tiloilla. Haastattelun perusteella keskimääräinen korvaus on noin 35 €/ha, riippuen toteutuneista toimenpiteistä.

Näiden tietojen perusteella, mitä on aikaisemmin esitetty, ei tätä ohjelmaa voi suositella tälle tilalle. Skenaarioissa 1 mikä olisi jokseenkin mahdollinen tilan kannalta, jäätiin noin 23 € ha mikä on keskiarvo 35 € paljon matalammalla. Voi todeta, ettei ohjelmaa ole suunniteltu tätä tilaa varten. Rahallinen korvaus voisi juuri ja juuri kattaa kustannukset, jos kaikki toimenpiteet pystyttäisiin toteuttamaan joka vuosi. Jos toimenpiteistä saatava korvaus vielä vähenee ohjelman edetessä, voi tilalle syntyä jopa lisäkustannuksia, ei lisätuloja.

Lähteet

- Aakkula, J., Asikainen, A., Kohl, J., Lehtonen, A., Lehtonen, H., Ollila, P., Regina, K., Salminen, O., Sievänen, R., Tuomainen, T., (2019) *Maatalous- ja LULUCF-sektorien päästöt- ja nielukehitys vuoteen 2050. Valtioneuvoston selvitys ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 20/2019.*
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/1614>
- Agreena. (n.d. a) *Regene your soil, grow your profits.* Agreena. Haettu 5.1.2025 osoitteesta.
<https://agreena.com/farmer/>
- Agreena. (n.d. b) *Soil, the climate crisis and food security.* Agreena. Haettu 5.1.2025 osoitteesta.
<https://agreena.com/documentation/>
- Agreena. (n.d.) *Agree Carbon Programme: Standard Term and Conditions.* Agreena. Haettu 10.5.2025 osoitteesta. <https://agreena.com/documentation/>
- Agro-Tuonti. (n.d) *Luomusiemenet.* Agro-Tuonti Oy. Haettu 5.1.2025. <https://agro-tuonti.fi/tuote-osasto/siemenet/luomu/>
- Deloitte. (2018) *Kuntien ilmastotavoitteet ja -toimenpiteet.* Sitra. <https://media.sitra.fi/2018/10/30151716/kuntien-ilmastotavoitteet-ja-toimenpiteet1.pdf>
- Finnwatch. (2021) *Anekauppaa vai ilmastotekoja? Vapaaehtoinen päästökompensaation kysyntä, tarjonta ja laatu Suomessa.* Finnwatch. Haettu. 12.5.2025 <https://finnwatch.org/fi/julkaisut/anekauppaa-vai-ilmastotekoja>
- Hankkija. (n.d) *Agreenan hiilisertifikaatit- ota sinulle kuuluva tuotto hiilensidonnasta.* Hankkija.
<https://www.hankkija.fi/tuotantopanokset/uudistava-maatalous/ia-agreenan-hiilisertifikaatit--ota-sinulle-kuuluva-tuotto-hiilensidontatoimista-2040195/>
- Laine, A., Ahonen, H.A., Pekkala, A., Laininen, J., Kulovesi, K., Mäntylä, I., (2023) *Opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin: Vapaaehtoisten ilmastojen edistäminen ilmastoyksiköillä.* Valtioneuvosto. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164604>
- Lehtonen, L., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Mäkipää, R., Nieminen, M., Rämö, J., Wall, A., Wejberg, H., Viitala, E.J., (2022) *Tehokkaat ohjauskeinot maa- ja metsätalouden ilmastovaikutusten edistämiseksi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 76/2022.*
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-506-4>
- Lindroos, J-E., Lohivesi, K. (2010) *Onnistu strategiassa.* Wsoy pro.
- PTT. (2023) *Vapaaehtoiset hiilimarkkinat maankäyttösektorilla - kehitys, kysyntä ja toimenpiteet Suomessa.* <https://www.ptt.fi/julkaisut/vapaaehtoiset-hiilimarkkinat-maankayttosektorilla-kehitys-kysynta-ja-toimenpiteet-suomessa/>
- Ympäristöministeriö. (n.d.) *Pariisin ilmastopöytäkirja.* Ympäristöministeriö. <https://ym.fi/pariisin-ilmastopoytakirja/>
- Ympäristöministeriö. (2021) *Päästökompensaatiot ilmastomuutoksen hillinnän keinona Suomessa-nyt ja tulevaisuudessa. Selvitys vapaaehtoisen käytönnykytilanteesta ja odotuksia eri toimijoiden*

ilmastonmuutoksen hillintätyössä.

Ympäristöministeriö. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162987/YM_2021_12.pdf?sequence=1

11 Liitteet.

Liite 1. Lähtötaso.



Tulosityhteen veto 2025 sadosta

Yleiskatsaus

Agreena on laskenut arvioidut hiilikrediitit suunnitellusta siirtymästä sadonkorjuuvuonna 2025.

Arvio perustuu Agreenalle toimittamiisi tietoihin, ja se koostuu suunniteltujen toimintatapojen mallinnetuista hiilidioksidipoistumismääristä ja päästövähennysvaikutuksista (ilmaistuna krediitteinä), kerrottuna krediittien odotetulla markkina-arvolla, jos päätät myydä ne Agreenan kautta.

Menetelmämme toimii vertaamalla 2020 ja 2024 välillä soveltamiesi toimintatapojen hiilidioksidipäästöjen nettovaikutusta (jäljempänä "lähtötaso") niihin toimintatapoihin, jotka aiot ottaa käyttöön 2025 (jäljempänä "strategia").

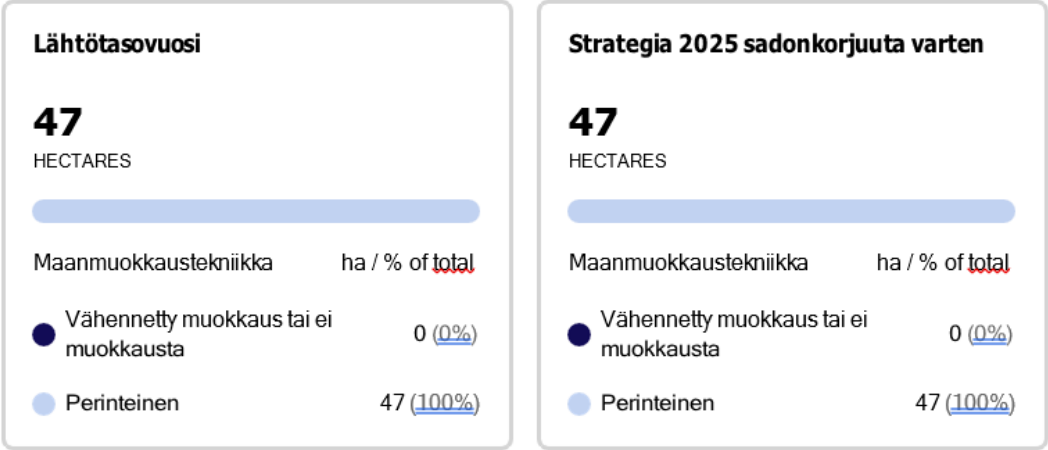
Alla on erittely jossa on otettu huomioon, että olet ottanut käyttöön valikoituja uusiutuvia toimintatapoja maatilallasi. Ne yhdessä vaikuttavat arvioituun krediittien määrään, jonka perusteella olemme laskeneet arvioidut vuotuiset tulosi AgreenaCarbonilta 10 vuoden hankeaikana.

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä	€0 EUR
Arvioitu tulo tukikelpoista hehtaaria kohti (vuositulo / 47).	€0 EUR
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-poistuma	0 tCO ₂ e
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-vähennys	0 tCO ₂ e
Arvioidut vuosittaiset krediitit	0

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

Kuva 1. Lähtötaso. Liite 1. Sivu 1.

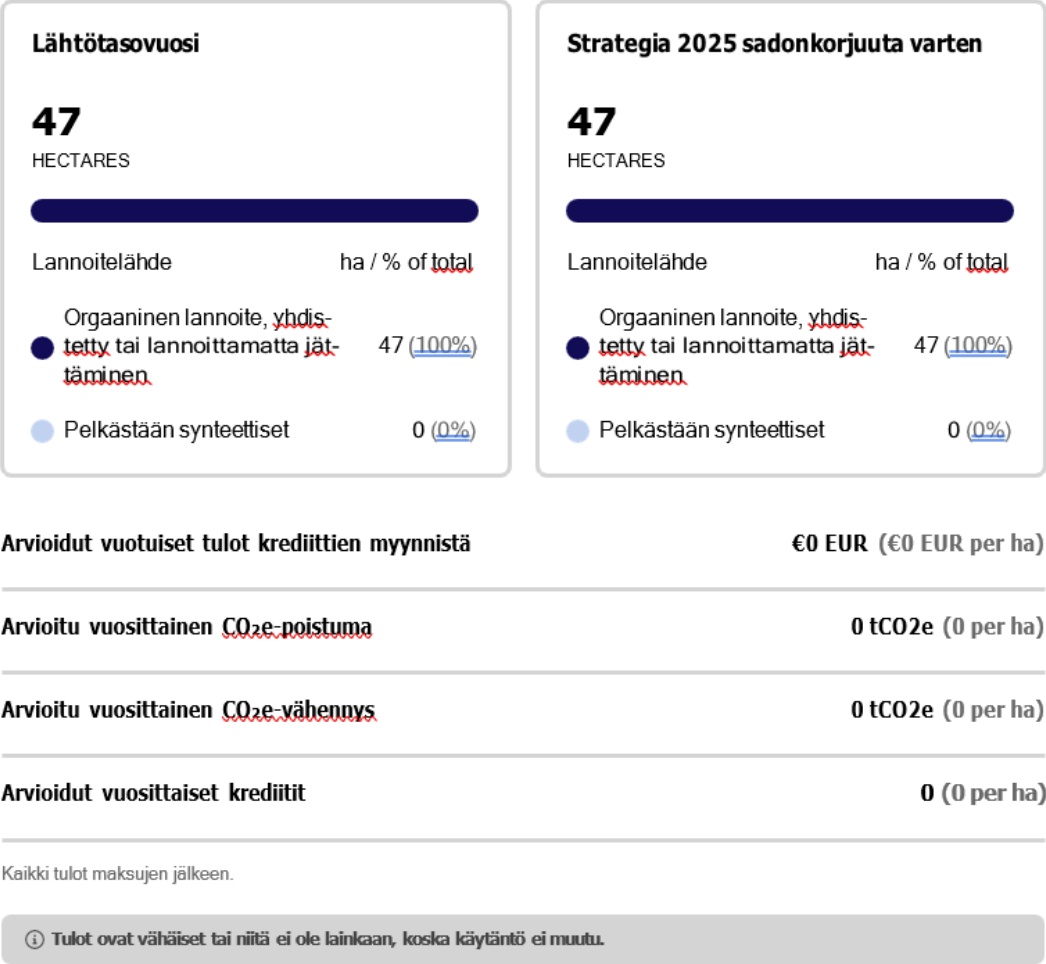
Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta



Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä	€0 EUR (€0 EUR per ha)
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-poistuma	0 tCO ₂ e (0 per ha)
Arvioidut vuosittaiset krediitit	0 (0 per ha)
Kaikki tulot maksujen jälkeen. Agreena ei laske vähennyksiä tämän käytännön osalta.	
Tulot ovat vähäiset tai niitä ei ole lainkaan, koska käytäntö ei muutu.	

Kuva 2. Lähtötaso. Liite 1. Sivu 2.

Orgaaninen lannoite



Kuva 3. Lähtötaso. Liite 1. Sivu 3.

Satojäännös jätetty lohkolle



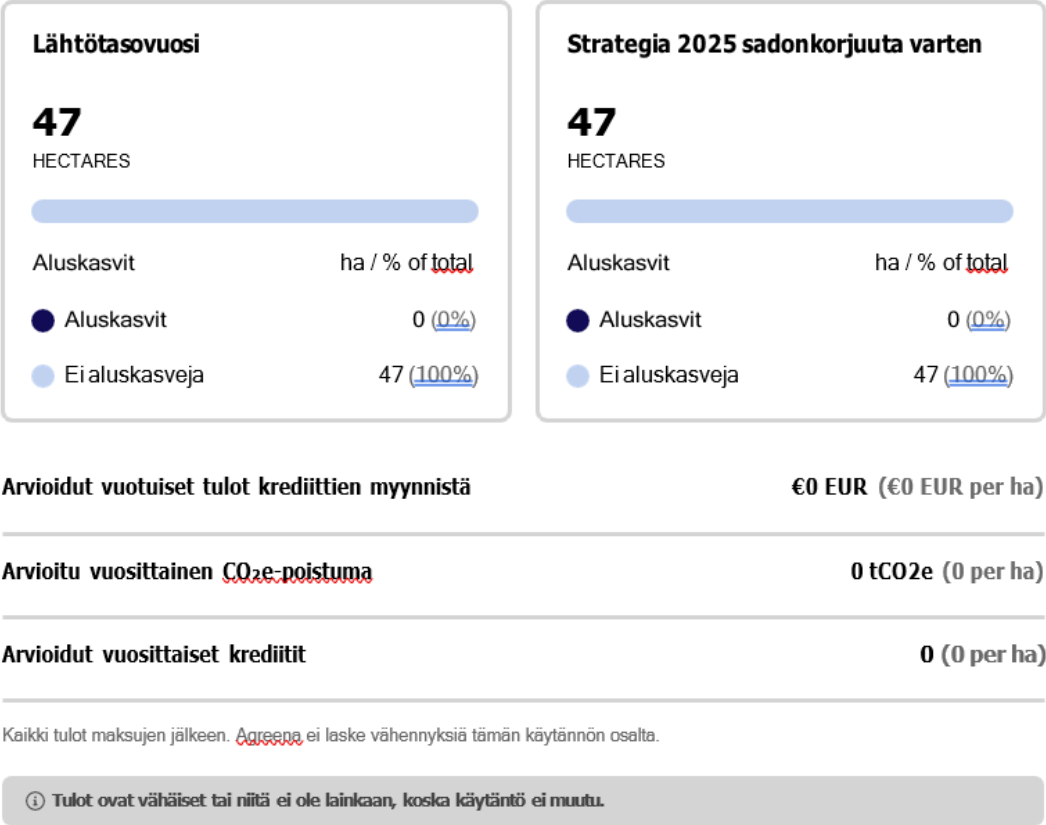
Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä	€0 EUR (€0 EUR per ha)
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-poistuma	0 tCO ₂ e (0 per ha)
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-vähennys	0 tCO ₂ e (0 per ha)
Arvioidut vuosittaiset krediitit	0 (0 per ha)

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

Tulot ovat vähäiset tai niitä ei ole lainkaan, koska käytäntö ei muutu.

Kuva 4. Lähtötaso. Liite 1. Sivu 4.

Aluskasvit



Kuva 5. Lähtötaso. Liite 1. Sivu 5.

Liite 2. Toimenpidearvio 26 %



Tulosityhteenvedo 2025 sadosta

Yleiskatsaus

Agreena on laskenut arvioitua hiilikrediittien suunnitellusta siirtymästasi sadonkorjuuvuonna 2025.

Arvio perustuu Agreenalle toimittamiisi tietoihin, ja se koostuu suunniteltujen toimintatapojen mallinnetuista hiilidioksidipäästöistä ja päästövähennysvaikutuksista (ilmaistuna krediittinä), kerrottuna krediittien odotetulla markkina-arvolla, jos päätät myydä ne Agreenan kautta.

Menetelmämme toimii vertaamalla 2020 ja 2024 välillä soveltamiesi toimintatapojen hiilidioksidipäästöjen nettovaikutusta (jäljempänä "lähtötaso") niihin toimintatapoihin, jotka aiot ottaa käyttöön 2025 (jäljempänä "strategia").

Alla on erittely, jossa on otettu huomioon, että olet ottanut käyttöön valikoituja uusiutuvia toimintatapoja maatilallasi. Ne yhdessä vaikuttavat arvioituun krediittien määrään, jonka perusteella olemme laskeneet arvioitua vuotuiset tulot AgreenaCarbonilta 10 vuoden hankeaikana.

Arvioitua vuotuiset tulot krediittien myynnistä	€1 068 EUR
Arvioitu tulo tukikelpoista hehtaaria kohti (vuositulo / 47).	€23 EUR
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-päästö	35 tCO ₂ e
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-vähennys	23 tCO ₂ e
Arvioitua vuosittaiset krediitit	39

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

Kuva 6. Toimenpidearvio 26 %. Liite 2. Sivu 1.

Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta

Lähtötasovuosi

47

HECTARES



Maanmuokkaustekniikka ha / % of total

● Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta 0 (0%)

● Perinteinen 47 (100%)

Strategia 2025 sadonkorjuuta varten

47

HECTARES



Maanmuokkaustekniikka ha / % of total

● Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta 12 (26%)

● Perinteinen 35 (74%)

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä

€79 EUR (€1,7 EUR per ha)

Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma

3 tCO₂e (0.1 per ha)

Arvioidut vuosittaiset krediitit

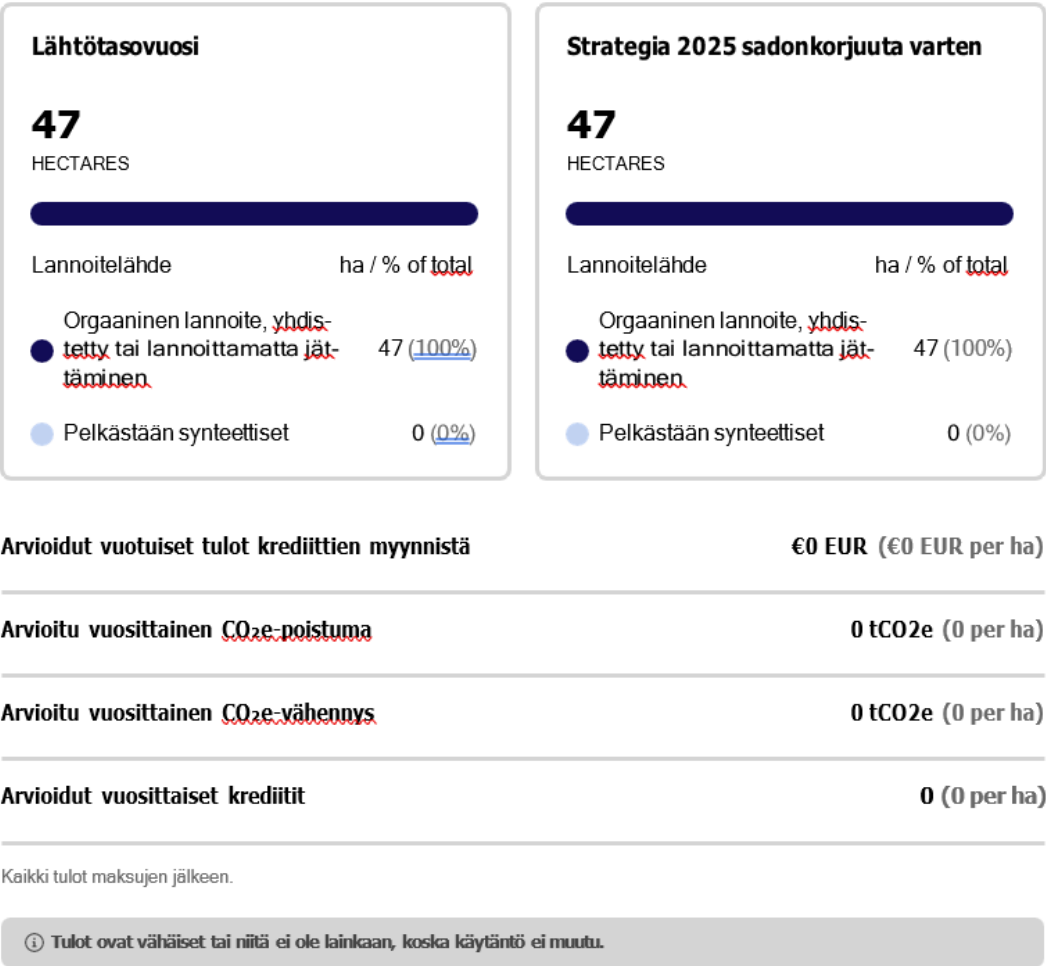
2 (0 per ha)

Kaikki tulot maksujen jälkeen. Agreena ei laske vähennyksiä tämän käytännön osalta.

❗ Suuri ansaintamahdollisuus, koska tämän uudistuvan viljelykäytännön käyttöönotto on ennustettu merkittäväksi.

Kuva 7. Toimenpidearvio 26 %. Liite 2. Sivu 2.

Orgaaninen lannoite



Kuva 8. Toimenpidearvio 26 %. Liite 2. Sivu 3.

Satojäännös jätetty lohkolle

Lähtötasovuosi

47

HECTARES



Satojäännöksen hallinta ha / % of total

● Jätetty lohkolle 0 (0%)

● Poistettu tai poltettu 47 (100%)

Strategia 2025 sadonkorjuuta varten

47

HECTARES



Satojäännöksen hallinta ha / % of total

● Jätetty lohkolle 47 (100%)

● Poistettu tai poltettu 0 (0%)

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä

€877 EUR (€18,7 EUR per ha)

Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma27 tCO₂e (0.6 per ha)Arvioitu vuosittainen CO₂e-vähennys23 tCO₂e (0.5 per ha)

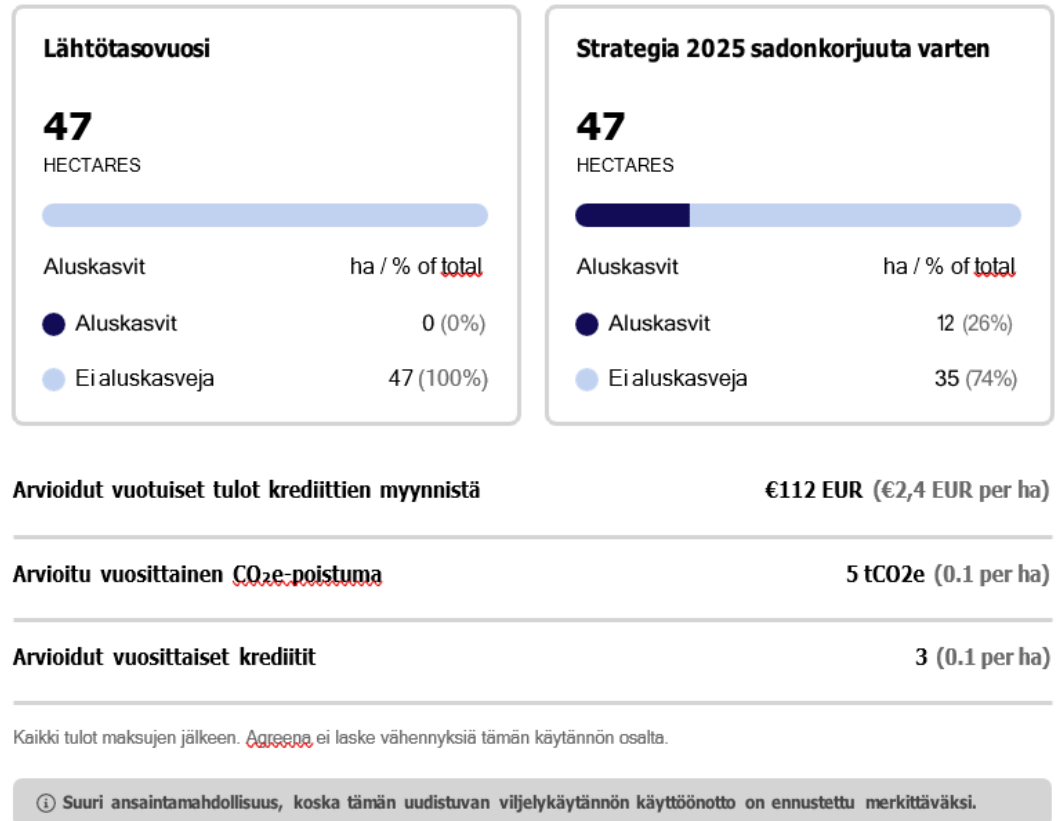
Arvioidut vuosittaiset krediitit

34 (0.7 per ha)

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

❗ Suuri ansaintamahdollisuus, koska tämän uudistuvan viljelykäytännön käyttöönotto on ennustettu merkittäväksi.

Kuva 9. Toimenpidearvio 26 %. Liite 2. Sivu 4.

Aluskasvit

Kuva 10. Toimenpidearvio 26 % Liite 2. Sivu 5.

Liite 3. Toimenpide arvio 49 %.

Tulosityhteenvedo 2025 sadosta

Yleiskatsaus

Agreena on laskenut arvioidut hiilikrediitit suunnitellusta siirtymästä sadonkorjuuvuonna 2025.

Arvio perustuu Agreenalle toimittamiisi tietoihin, ja se koostuu suunniteltujen toimintatapojen mallinnetuista hiilidioksidipoistumismääristä ja päästövähennysvaikutuksista (ilmaistuna krediittinä), kerrottuna krediittien odotetulla markkina-arvolla, jos päätät myydä ne Agreenan kautta.

Menetelmämme toimii vertaamalla 2020 ja 2024 välillä soveltamiesi toimintatapojen hiilidioksidipäästöjen nettovaikutusta (jäljempänä "lähtötaso") niihin toimintatapoihin, jotka aiot ottaa käyttöön 2025 (jäljempänä "strategia").

Alla on [erittely](#) jossa on otettu huomioon, että olet ottanut käyttöön valikoituja uusiutuvia toimintatapoja maatilallasi. Ne yhdessä vaikuttavat arvioituun krediittien määrään, jonka perusteella olemme laskeneet arvioidut vuotuiset tulosi AgreenaCarbonilta 10 vuoden hankeaikana.

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä	€1 243 EUR
Arvioitu tulo tukikelpoista hehtaaria kohti (vuositulo / 47).	€27 EUR
Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma	42 tCO₂e
Arvioitu vuosittainen CO₂e-vähennys	23 tCO₂e
Arvioidut vuosittaiset krediitit	44

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta

Lähtötasovuosi

47

HECTARES



Maanmuokkaustekniikka ha / % of total

● Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta 0 (0%)

● Perinteinen 47 (100%)

Strategia 2025 sadonkorjuuta varten

47

HECTARES



Maanmuokkaustekniikka ha / % of total

● Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta 23 (49%)

● Perinteinen 24 (51%)

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä

€151 EUR (€3,2 EUR per ha)

Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma

6 tCO₂e (0.1 per ha)

Arvioidut vuosittaiset krediitit

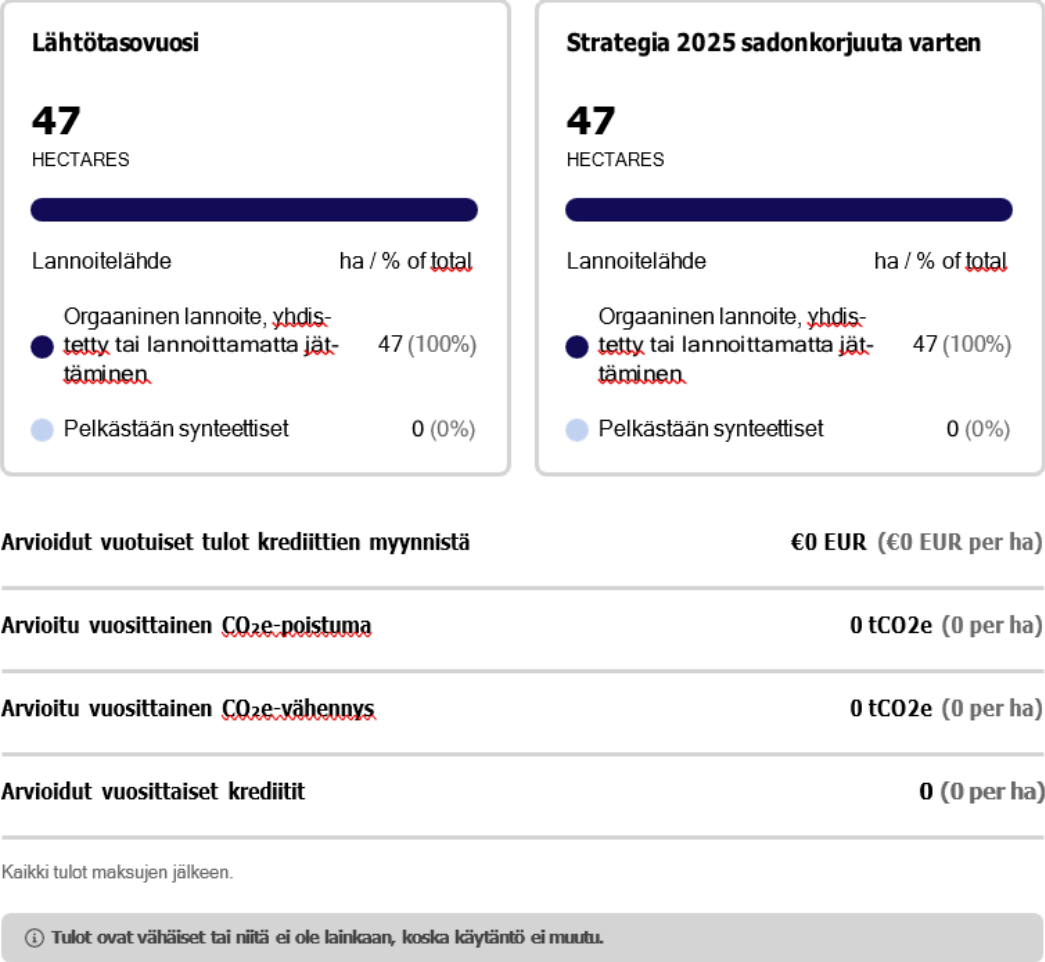
4 (0.1 per ha)

Kaikki tulot maksujen jälkeen. Agreena ei laske vähennyksiä tämän käytännön osalta.

① Suuri ansaintamahdollisuus, koska tämän uudistuvan viljelykäytännön käyttöönotto on ennustettu merkittäväksi.

Kuva 12. Toimenpidearvio 49 %. Liite 3. Sivu 2.

Orgaaninen lannoite



Kuva 13. Toimenpidearvio. Liite 3. Sivu 3.

Satojäännös jätetty lohkolle

Lähtötasovuosi

47

HECTARES

Satojäännöksen hallinta ha / % of total

● Jätetty lohkolle 0 (0%)

● Poistettu tai poltettu 47 (100%)

Strategia 2025 sadonkorjuuta varten

47

HECTARES

Satojäännöksen hallinta ha / % of total

● Jätetty lohkolle 47 (100%)

● Poistettu tai poltettu 0 (0%)

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä

€877 EUR (€18,7 EUR per ha)

Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma27 tCO₂e (0.6 per ha)Arvioitu vuosittainen CO₂e-vähennys23 tCO₂e (0.5 per ha)

Arvioidut vuosittaiset krediitit

34 (0.7 per ha)

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

❗ Suuri ansaintamahdollisuus, koska tämän uudistuvan viljelykäytännön käyttöönotto on ennustettu merkittäväksi.

Kuva 14. Toimenpidearvio 49 %. Liite 3. Sivu 4.

Aluskasvit**Lähtötasovuosi****47**

HECTARES



Aluskasvit ha / % of total

● Aluskasvit 0 (0%)

● Ei aluskasveja 47 (100%)

Strategia 2025 sadonkorjuuta varten**47**

HECTARES



Aluskasvit ha / % of total

● Aluskasvit 23 (49%)

● Ei aluskasveja 24 (51%)

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä**€215 EUR (€4,6 EUR per ha)****Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma****9 tCO₂e (0.2 per ha)****Arvioidut vuosittaiset krediitit****6 (0.1 per ha)**

Kaikki tulot maksujen jälkeen. Agreena ei laske vähennyksiä tämän käytännön osalta.

❗ Suuri ansaintamahdollisuus, koska tämän uudistuvan viljelykäytännön käyttöönotto on ennustettu merkittäväksi.

Kuva 15. Toimenpidearvio 49 %. Liite 3. Sivu 5.

Liite 4. Toimenpidearvio 75 %

Tulosyhteenvedo 2025 sadosta

Yleiskatsaus

Agreena on laskenut arvioidut hiilikrediitit suunnitellusta siirtymästasi sadonkorjuuvuonna 2025.

Arvio perustuu Agreenalle toimittamiisi tietoihin, ja se koostuu suunniteltujen toimintatapojen mallinnetuista hiilidioksidipoistumismääristä ja päästövähennysvaikutuksista (ilmaistuna krediitteinä), kerrottuna krediittien odotetulla markkina-arvolla, jos päätät myydä ne Agreenan kautta.

Menetelmämme toimii vertaamalla 2020 ja 2024 välillä soveltamiesi toimintatapojen hiilidioksidipäästöjen nettovaikutusta (jäljempänä "lähtötaso") niihin toimintatapoihin, jotka aiot ottaa käyttöön 2025 (jäljempänä "strategia").

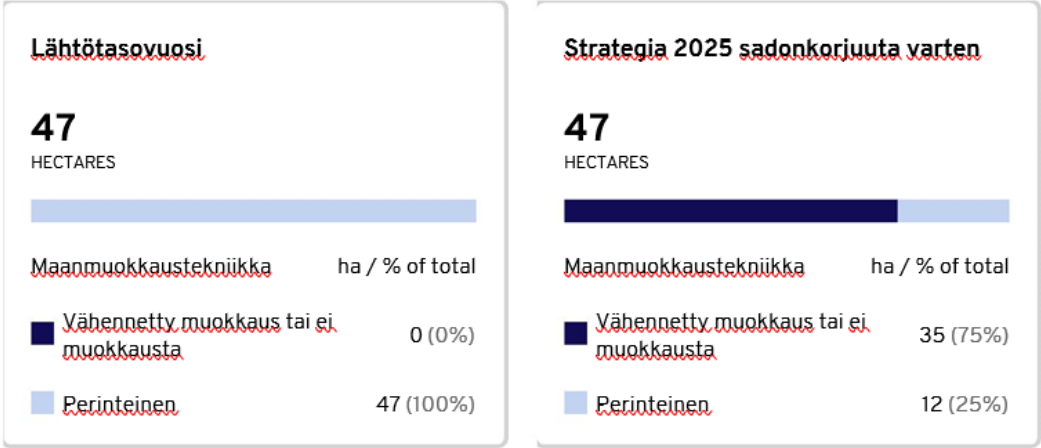
Alla on erittely jossa on otettu huomioon, että olet ottanut käyttöön valikoituja uusiutuvia toimintatapoja maatilallasi. Ne yhdessä vaikuttavat arvioituun krediittien määrään, jonka perusteella olemme laskeneet arvioidut vuotuiset tulosi AgreenaCarbonilta 10 vuoden hankeaikana.

Arvioidut vuotuiset tulot krediittien myynnistä	€1 434 EUR
Arvioitu tulo tukikelpoista hehtaaria kohti (vuositulo / 47).	€31 EUR
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-poistuma	50 tCO ₂ e
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-vähennys	23 tCO ₂ e
Arvioidut vuosittaiset krediitit	49

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

Kuva 16. Toimenpidearvio 75 %. Liite 4. Sivu 1.

Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta



Arviodut vuotuiset tulot krediittien myynnistä €230 EUR (€4,9 EUR per ha)

Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma 10 tCO₂e (0.2 per ha)

Arviodut vuosittaiset krediitit 7 (0.1 per ha)

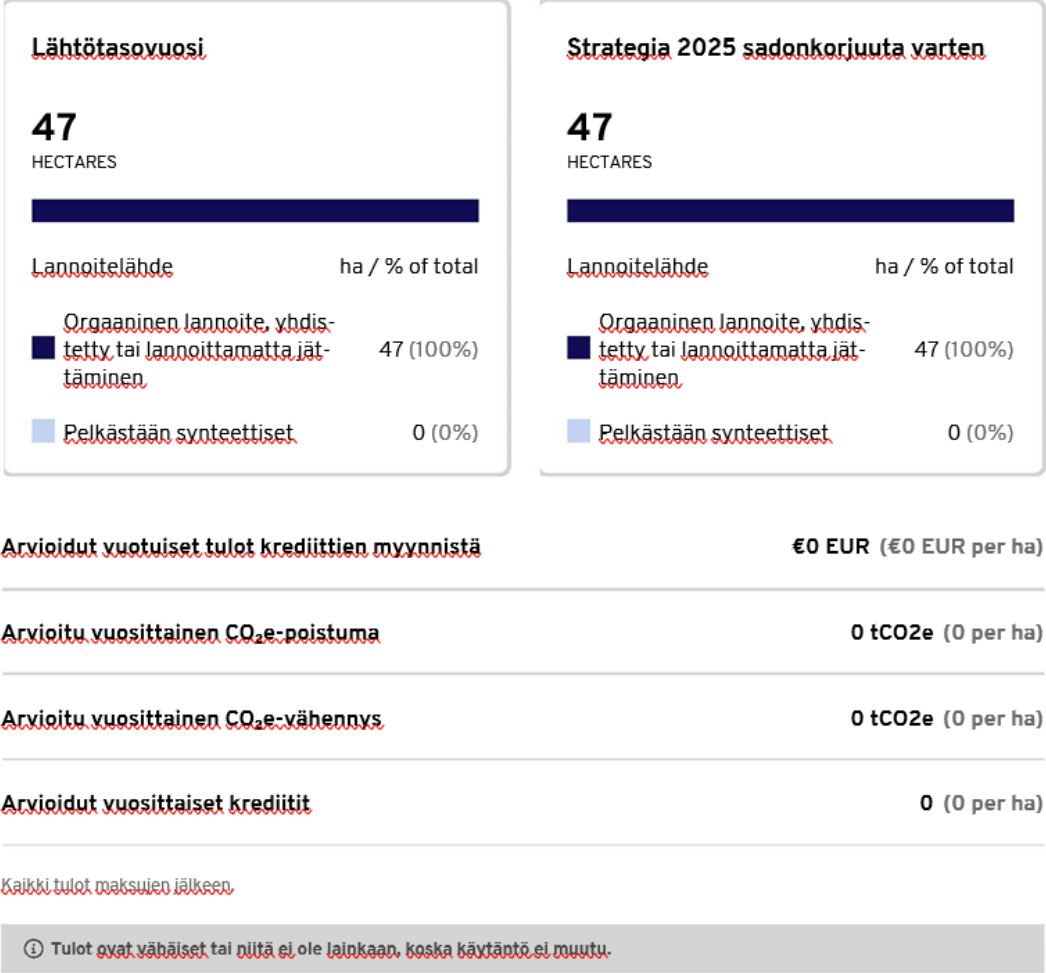
Kaikki tulot maksujen jälkeen. Agreena ei laske vähennyksiä tämän käytännön osalta.

📌

 Suuri ansaintamahdollisuus, koska tämän uudistuvan viljelykäytännön käyttöönotto on ennustettu merkittäväksi.

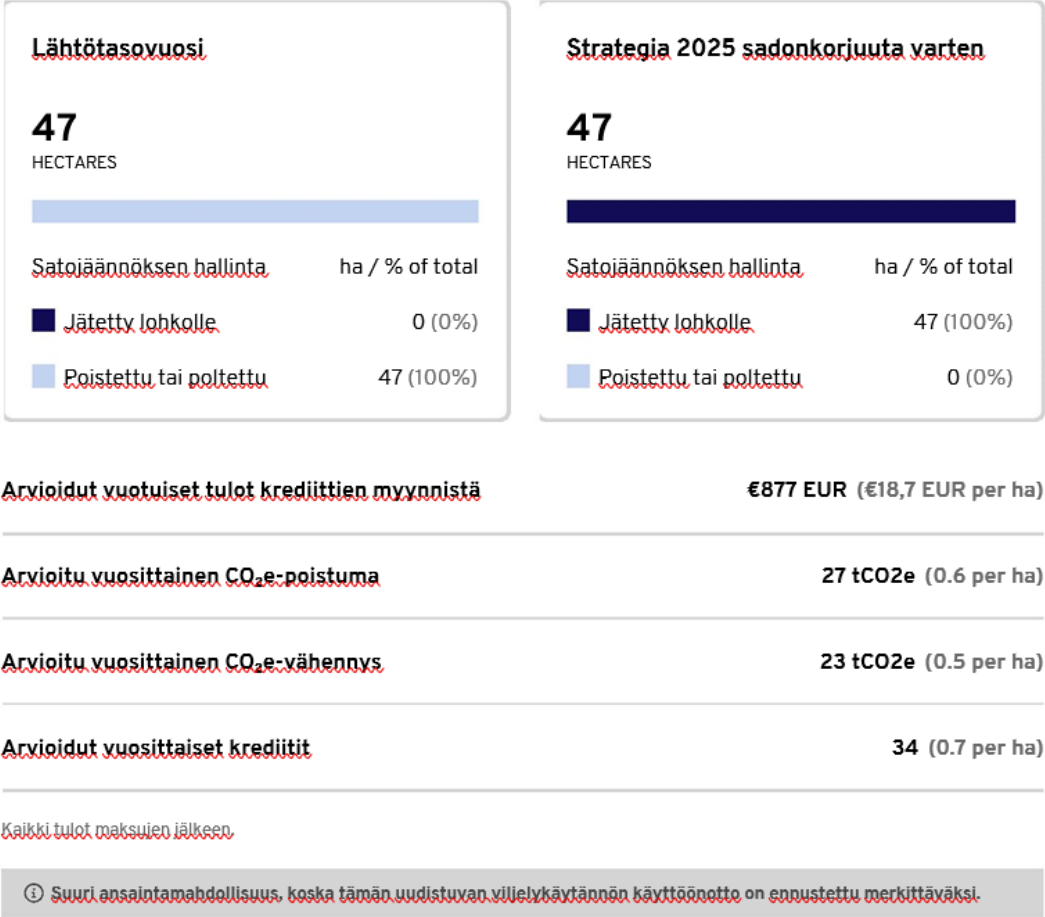
Kuva 17. Toimenpidearvio 75 %. Liite 4. Sivu 2.

Orgaaninen lannoite



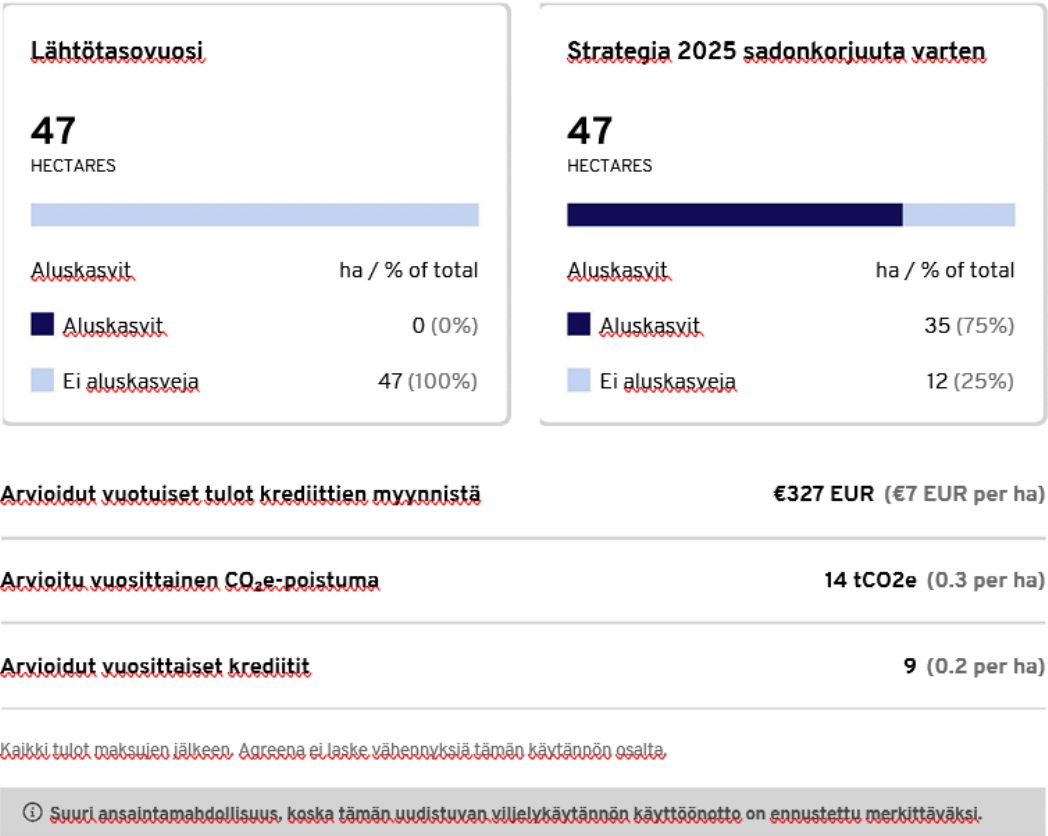
Kuva 18. Toimenpidearvio 75 %. Liite 4. Sivu 3.

Satojäännös jätetty lohkolle



Kuva 19. Toimenpidearvio 75 %. Liite 4. Sivu 4.

Aluskasvit



Kuva 20. Toimenpidearvio 75 %. Liite 4. Sivu 5.

Liite 5. Toimenpidearvio 100 %

Tulosityhteen veto 2025 sadosta

Yleiskatsaus

Agreena on laskenut arvioitua hiilikrediittien suunnitellusta siirtymästä sadonkorjuuvuonna 2025.

Arvio perustuu Agreenalle toimittamiin tietoihin, ja se koostuu suunniteltujen toimintatapojen mallinnetuista hiilidioksidipäästöistä ja päästövähennysvaikutuksista (ilmaistuna krediittinä), kerrottuna krediittien odotetulla markkina-arvolla, jos päätät myydä ne Agreenan kautta.

Menetelmämme toimii vertaamalla 2020 ja 2024 välillä soveltamiesi toimintatapojen hiilidioksidipäästöjen nettovaikutusta (jäljempänä "lähtötaso") niihin toimintatapoihin, jotka aiot ottaa käyttöön 2025 (jäljempänä "strategia").

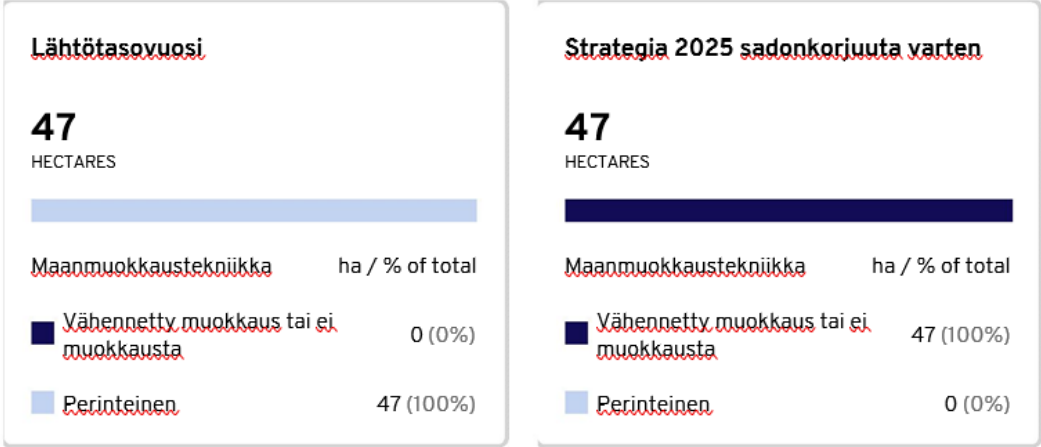
Alla on erittely jossa on otettu huomioon, että olet ottanut käyttöön valikoituja uusiutuvia toimintatapoja maatilallasi. Ne yhdessä vaikuttavat arvioituun krediittien määrään, jonka perusteella olemme laskeneet arvioitua vuotuiset tulosi AgreenaCarbonilta 10 vuoden hankeajana.

Arvioitua vuotuiset tulot krediittien myynnistä	€1 625 EUR
Arvioitu tulo tukikelpoista hehtaaria kohti (vuositulo / 47).	€35 EUR
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-päästö	58 tCO ₂ e
Arvioitu vuosittainen CO ₂ e-vähennys	23 tCO ₂ e
Arvioitua vuosittaiset krediitit	55

Kaikki tulot maksujen jälkeen.

Kuva 21. Toimenpidearvio 100 %. Liite 5. Sivu1.

Vähennetty muokkaus tai ei muokkausta



Arviodut vuotuiset tulot krediittien myynnistä €309 EUR (€6,6 EUR per ha)

Arvioitu vuosittainen CO₂e-poistuma 13 tCO₂e (0.3 per ha)

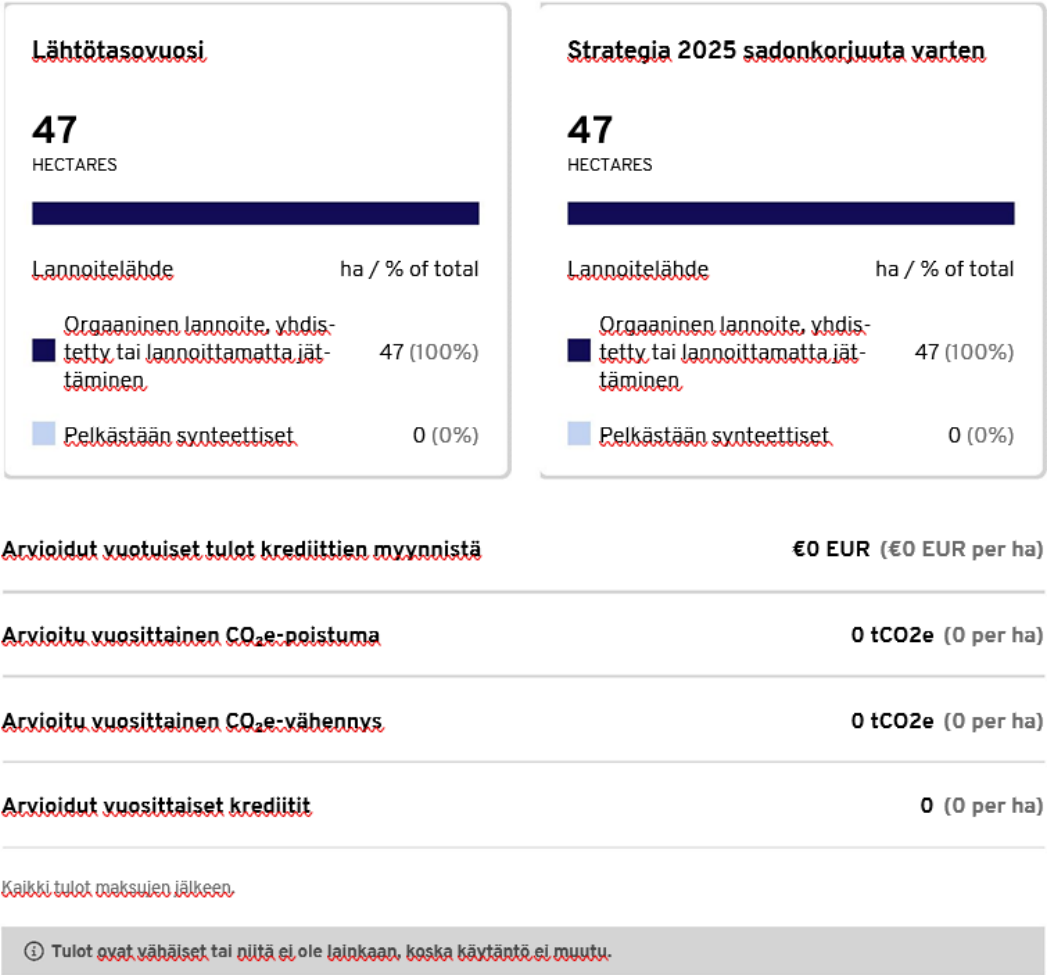
Arviodut vuosittaiset krediitit 9 (0.2 per ha)

Kaikki tulot maksujen jälkeen. Agreena ei laske vähennyksiä tämän käytännön osalta.

Suuri ansaintamahdollisuus, koska tämän uudistuvan viljelykäytännön käyttöönotto on ennustettu merkittäväksi.

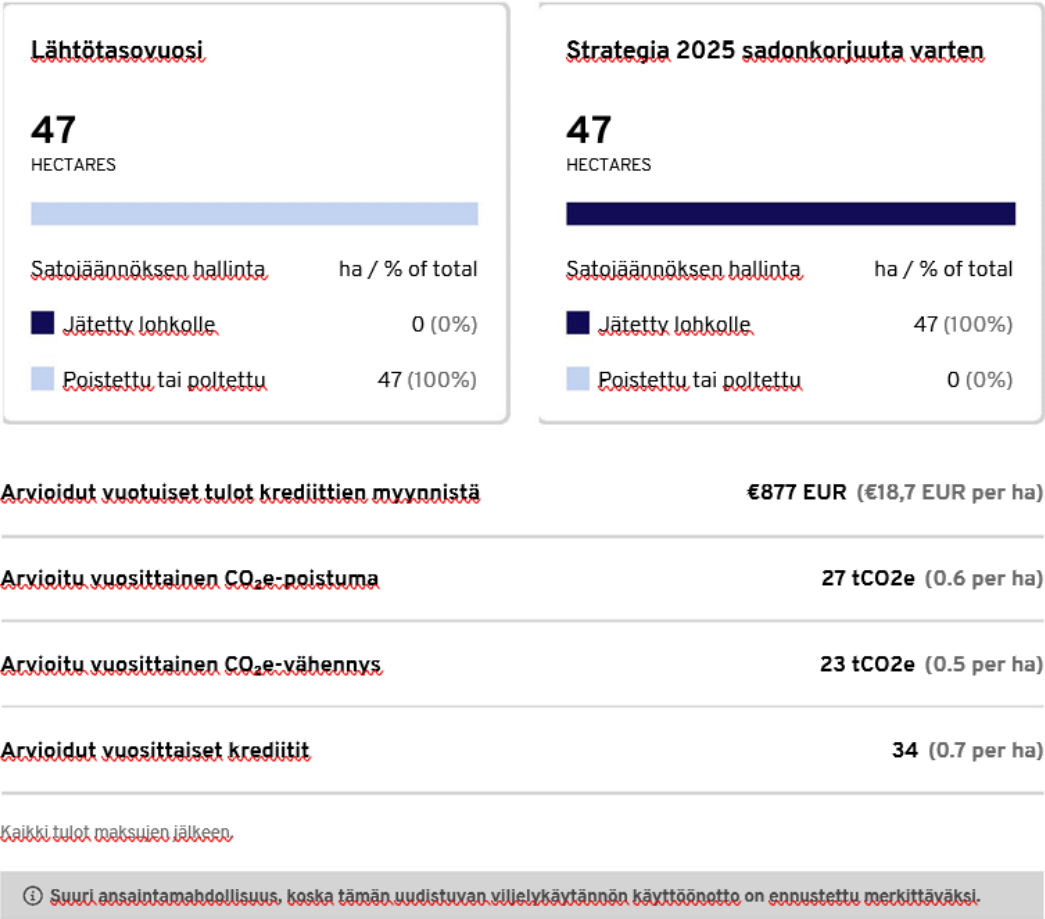
Kuva 22. Toimenpidearvio 100 %. Liite 5. Sivu 2.

Orgaaninen lannoite



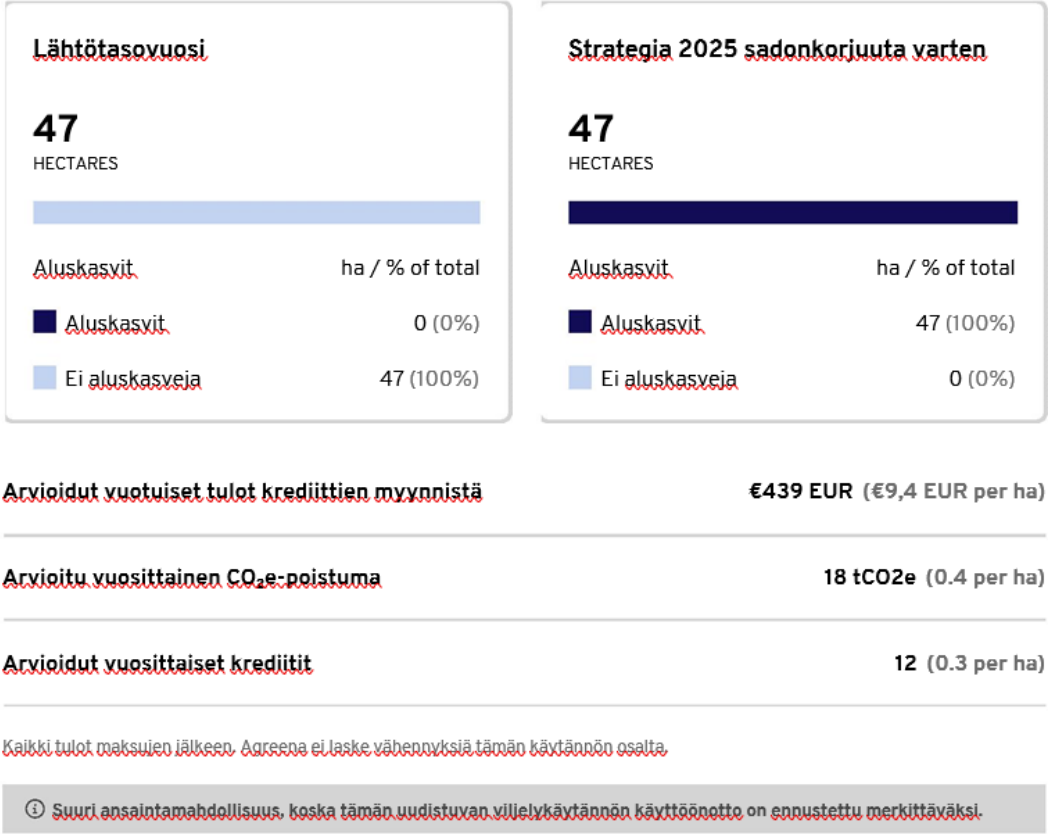
Kuva 23. Toimenpidearvio 100 %. Liite 5. Sivu 3.

Satojäännös jätetty lohkolle



Kuva 24. Toimenpidearvio 100 %. Liite 5. Sivu 4.

Aluskasvit



Kuva 25. Toimenpidearvio 100 %. Liite 5. Sivu 5.