

Maatilojen energiaomavaraisuus

Janne Palojärvi
Projektiasiantuntija
BIOTUTO-hanke
Oulun ammattikorkeakoulu



Euroopan unionin
osarahoittama



Energiaomavaraisuus käsitteenä

- ▶ Maatila, joka tuottaa kaiken tarvitsemansa energian itse.
- ▶ Ei ole riippuvainen ulkopuolisista energianlähteistä, kuten ostetusta sähköstä, lämmöstä tai polttoaineista.
- ▶ Tällainen maatila voisi jopa tuottaa energiaa myyntiin asti, jos tuotanto ylittää oman kulutuksen sekä tarpeen.
- ▶ Edistää huoltovarmuutta, kiertotaloutta ja hiilineutraalisuustavoitteita maataloilla.
- ▶ Maatilat ovat isoja energian kuluttajia, mutta myös potentiaalisia isoja energian tuottajia, hyödyntämällä omia uusiutuvia tai kierrätettäviä energiavarojaan.
- ▶ Energiaomavaraisuutta tarkasteltaessa tulee rajata, mitä toimenpiteitä ja toimintoja se kattaa sekä mitä sektoria tarkastellaan (yksittäinen maatila - alueen maatalous).
- ▶ Energiaomavaraisuudesta puhuminen ja siihen pyrkiminen on selvästi pinnalla johtuen energiamurroksesta, päästötavoitteista ja maailmanpoliittisesta tilanteesta.

Energiantuotannon ja kiertotalouden mahdollisuudet maataloilla

- ▶ Maatilat pystyisivät hyödyntämään peltobiomassojaan sekä lietelantojaan biokaasulaitoksessa → sähköä, lämpöä ja liikennepolttoainetta maatilan toimintoja varten.
- ▶ Biokaasun tuotannossa syntyvä mädätysjäännös on erinomaista lannoitetta maatilojen pelloille → edistäisi myös kiertotaloutta ja vähentäisi ostolannoitteiden tarvetta.
- ▶ Biokaasulaitoksen syötteitä voidaan vastaanottaa ulkopuoleltakin tai toimittaa muualla olevaan laitokseen → keskitetyt laitokset.
- ▶ Mahdollisen ylituotannon voi myydä, esimerkiksi liikennekaasun omalta tankkausasemalta tai sähkön ylituotannon sähköverkkoon.
- ▶ Myös mädätysjäännöksen voi myydä lannoitteeksi tai jatkojalostettavaksi eteenpäin.



- ▶ Mahdollisten metsätilojensa puustoa voisi hyödyntää lämmöntuotannossa → esim. hake-, pelletti- ja klapikattilat.
- ▶ Sähköntuotanto pientuulivoimaloilla tai aurinkopaneeleilla hyödyntämällä isoja katto- tai maapinta-aloja.
- ▶ Erilaiset hybridijärjestelmät akustolla mahdollisia → tasoittaa kulutuksen ja tuotannon vaihteluita ja näin ollen parantaa kannattavuutta.
- ▶ Työkoneiden ja laitteiden sähköistäminen sekä fossiilisista polttoaineista irtaantuminen tukemaan omaa tuotantoa → esim. kaasutraktorit ja -autot.
- ▶ Erilaiset pumppuratkaisut lämmitykseen, esim. maalämpö- ja vesi-ilmalämpöpumput → huomioi että tarvitsevat sähköä.



Toimenpiteitä kohti energiaomavaraisuutta

- ▶ **Uusiutuvien energialähteiden käyttö ja energiainvestoinnit**
 - ▶ Biokaasu
 - ▶ Tuulivoima
 - ▶ Aurinkoenergia
 - ▶ Puupolttoaineet
 - ▶ Lämpöpumput
 - ▶ Energiavarastot (sähköakut ja lämpövarastot)
- ▶ **Energiatehokkuuden parantaminen ja kulutuksen vähentäminen**
 - ▶ Valaistuksen (LED) ja ilmanvaihdon nykyaikaistaminen
 - ▶ Moottoreiden, puhaltimien ja pumppujen vaihto tai huolto
 - ▶ Hukkalämpöjen talteenotto (LTO)
 - ▶ Viljelyn tehostaminen (viljelysuunnitelmat)
 - ▶ Viljankuivauksen tehostaminen (esikuivaus)
 - ▶ Energian seuranta- ja optimointijärjestelmät (automaatio) → kulutuksen ja tuotannon yhtenäistäminen
 - ▶ Rakennusten lisäeristäminen
- ▶ **Energiakatselmuksen avulla voidaan kartoittaa alkutilanne ja päästään ymmärrykseen siitä, missä suurimmat kulutuskohteet ja säästöpotentiaali ovat.**

Hyödyt

- ▶ Päästöjen väheneminen
- ▶ Huoltovarmuus
- ▶ Kiertotalouden edistäminen
- ▶ Vähemmän riippuvainen hinnanvaihteluille
- ▶ Mahdollinen ylijäämäenergian myyntitulo
- ▶ Kustannussäästöt
- ▶ Parempi taloudellinen ennustettavuus
- ▶ Mahdollinen kilpailuetu



Haasteita

- ▶ Korkeat investointikustannukset ja tukien pienuus tai puuttuminen → voi olla pitkät takaisinmaksuajat.
- ▶ Lainsäädäntö ja luvitus voi vaikeuttaa suurempia investointeja.
- ▶ Epätasaisen kulutuksen ja tuotannon yhteensovittaminen → varastointi ja automaatiikka parantaisi tilannetta.
- ▶ Teknologian saatavuus ja skaalautuvuus oman toiminnan suhteen → kannattavuus huomioitava investoinneissa.
- ▶ Yksittäisten pienten toimijoiden voi olla haasteellista tehdä suurempia energiainvestointeja, eikä se välttämättä ole heille kannattavaa taloudellisesti, mutta se ei estä hiilineutraalisuuden tavoittelua !

→ Ostoenergia voi olla paikallisesti uusiutuvilla energianlähteillä tuotettu, ajoneuvot sekä työkoneet toimia paikallisella biokaasulla sekä oma energiankulutus tarkasti optimoitu ja tehostettu.



CASE JEDU

Esimerkki vuodelta 2023

- ▶ Opetusmaatila, lypsyrobotti, 90 eläintä (nuorkarjaa+lypsäviä), 100 ha peltoa, oma biokaasulaitos ja biokaasutraktori.
- ▶ Biokaasulaitoksen syöte lietelantaa n. 2200 t/v, mädätejäännös pelloille.
- ▶ Sähköä, lämpöä ja liikennekaasua (oma tankkausasema).
- ▶ Tarvittava muu lämpö kaukolämpönä ja muut polttoaineet polttoöljyä.
- ▶ Vuonna 2023 ei vielä omaa sähköntuotantoa, joten kaikki ostettu → biokaasulaitoksen kulutus näkyy kokonaiskulutuksessa.

v. 2023	Tuotanto	Kulutus
Sähkö MWh	0	207
Lämpö MWh	240	248
Polttoaineet MWh	8	157
Yhteensä MWh	248	612

Biokaasun tuotanto

- Yhteensä 61 250 m³ / 350 MWh
- Reaktorin lämmitys 102 MWh
- Rakennusten lämmitys 240 MWh
- Liikennekaasu 8 MWh

Energiatase 248 MWh / 612 MWh ≈ 0,41

Parannuskeinoja:

- ▶ Suunnitteilla 20 kWp aurinkosähköjärjestelmä navetan katolle v.2025, myös biokaasulaitos aloittanut sähköntuotannon vuoden 2025 aikana.
- ▶ Omilla energiatehokkuustoimenpiteillä voitaisiin kulutusta pienentää.
- ▶ Fossiilisista polttoaineista irtaantuminen asteittain ja oman liikennekaasutuotannon lisääminen → nykyisellään syötemäärän nosto kuitenkin rajallista laitoksen kapasiteetin vuoksi.
- ▶ Aurinkopaneelijärjestelmän kasvattaminen, pientuulivoiman lisääminen ja akuston hankkiminen mahdollista.
- ▶ Polttoöljyn korvaaminen biokaasulla tai puupohjaisilla polttoaineilla esimerkiksi viljan kuivauksessa ja työkoneiden käytössä.
- ▶ Huom! Lämmön osalta jo hyvä tilanne → suurin osa tuotetaan jo itse ja vain pieni osa enää kaukolämpöä, joka sekin paikallista puupohjaisilla tuotettua.

v. 2028 skenaario	Tuotanto	Kulutus
Sähkö MWh	40	200
Lämpö MWh	240	240
Polttoaineet MWh	20	150
Yhteensä MWh	300	590

Energiatase 300 MWh / 590 MWh ≈ 0,51

*Esimerkiksi 40 MWh ostosähkön korvaus 15 snt/kWh sähkön hinnalla toisi 6 000 € säästöjä vuodessa!
Vastaavasti 240 MWh kaukolämmön korvaus 70 €/MWh hinnalla toisi säästöjä 16 800 € vuodessa!*

Yhteenveto

- ▶ Maatiloilla kuluu paljon energiaa sähköön, lämpöön ja polttoaineisiin.
- ▶ Biomassojaan ja suuria pinta-aloja hyödyntämällä hyvät mahdollisuudet omaan energiantuotantoon sekä energiaomavaraisuuden parantamiseen.
- ▶ Omilla energiatehokkuus toimenpiteillä saadaan pienemmillä investoinneilla kulutusta alemmas ja toimintaa tehostettua, joka edesauttaa myös energiaomavaraisuuden tavoittelussa ja päästöjen vähentämisessä.
- ▶ Energian varastoinnilla ja automatiikalla voidaan entisestään parantaa oman kulutuksen ja tuotannon yhteensovittamista sekä kannattavuutta.
- ▶ On syytä muistaa, että pienelle toimijalle voi olla haasteellista kalliit energiainvestoinnit, sillä takaisinmaksuajat karkaavat pitkiksi, jos investoinnit ovat suuria ja kunnollista tukea ei saatavilla.
- ▶ Biokaasulaitoksella saataisiin tuotettua sähköä, lämpöä ja liikennepolttoainetta omista syötteistä, mutta se on kallis investointi → keskitetyt laitokset vaihtoehto.
- ▶ Halvempi investointi olisi esimerkiksi aurinko- ja tuulivoimaan liittyvät järjestelmät, joihin voisi yhdistää erilaista akku- ja optimointitekniikkaa.
- ▶ Myös erilaiset lämpöpumppuratkaisut tai lämpökattilat olisivat halvempi ratkaisu, mutta täytyy huomioida ettei kaikilla ole välttämättä samalla lailla metsää omistuksessaan.
- ▶ Sääriippuvaisen tuotannon ja kulutuksen yhteensovittaminen huomioitava kannattavuudessa → tuotanto kannattaa pyrkiä käyttämään itse (ostosähkön korvaus) ennemmin kuin myydä ylituotantona verkkoon.
- ▶ Laitteiden, työkoneiden ja ajoneuvojen uusiminen tai muunnos mahdollisesti edessä, jotta päästään eroon fossiilisista polttoaineista.
- ▶ Maatiloja voitaisiin myös miettiä alueellisina maatalouden kokonaisuuksina, joissa tuotetaan uusiutuvaa sähköä, lämpöä, liikennepolttoainetta ja kierrätyslannoitteita rinnakkain toisia hyödyntäen. Näin ollen voitaisiin pyrkiä yhdessä kohti hiilineutraalia energiaomavaraista maataloutta, jossa myös pienemmät toimijat pystyvät olemaan mukana ilman valtavia investointeja.





Paikallinen maatalous voisi toimia energiaomavaraisesti, jos kaikki sen toimintoihin kulutettu energia olisi tuotettu paikallisesti itse. Tämä voisi olla teoriassa mahdollista esimerkiksi keskitetyn biokaasulaitoksen avulla, joka jakaa sähköä, lämpöä, liikennekaasua ja mädätejäännöstä paikallisia maatiloja varten. Biokaasu olisi tuotettu laitoksella paikallisista syötteistä, kuten maatilallisten lietelannoista ja peltobiomassoista. Lisäksi maatiloilla voisi olla aurinkopaneeleja, tuulivoimaloita ja esimerkiksi puukattiloita kattamaan muuta tarvittavaa kulutusta. Myös erilaiset sähkö- ja lämpövarastot voisivat olla mahdollisia tasaamaan energian kausivaihteluita ja tuotannon sekä kulutuksen suhdetta. Omiin ajoneuvoihin ja työkoneisiin tarvittava liikennekaasu saataisiin keskitetyltä biokaasulaitokselta, mutta yhtä lailla mahdollista olisi myös erilaiset yhteiskäytössä olevat ajoneuvot ja työkoneet. Myös tällaisessa mallissa jokaisen omat energiatehokkuustoimenpiteet olisivat tärkeitä, jotta kulutus saadaan pidettyä hallinnassa ja tehokkaana.

KIITOS

Janne Palojärvi

Projektiasiantuntija

BIOTUTO-hanke

Oulun ammattikorkeakoulu

janne.palojarvi@oamk.fi

+358 503474020



Euroopan unionin
osarahoittama

