

Juha Tiainen

MAATILOJEN ENERGIAPOTENTIALISTA JA ENERGIAOMAVARAISUUDEN LISÄÄMISKEINOISTA

Akuuttia tietoa maatilayritysten kannattavuudesta lannoite-
ja energiansäästötoimissa -hanke

Akuutti *Agrotekno*



Tietokortti

30.10.2023



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

MAATIILAENERGIAA LISÄÄ OMAA TUOTANTOON

MAATILOJEN ENERGIAPOTENTIALISTA

Viime talvena nousi julkiseen keskusteluun voimakkaasti Venäjän hyökkäyssodan Ukrainassa aiheuttama energiapula. Myös Suomessa ja mautiloilla pohdittiin energian ja muiden tuotantovälineiden saatavuutta ja hintaa. Sähkön ja polttonesteiden kausittainen hinta oli välillä hyvin kallis. Tilanne herätti monet maatilat miettimään energiakriisivalmiutta. Hajautetulla energian tuotannolla ja tilojen lisääntyvällä energiaomavaisuudella on myös vahva poliittinen tahtotila huoltovarmuutta lisäävänä tekijänä.

Muun muassa Seinäjoen ammattikorkeakoulun TIME-hankkeessa on päästy haastattelemaan mautiloja niiden energiankulutuksesta osana maakäyttösektorin päästöjen hillintää. Teemoina ovat olleet energiatehokkuustoimet ja investointimahdollisuudet uusiutuvaan energiaan (Laasasenaho ym. 2022). Osa mautiloista on tehnyt merkittäviä uusiutuvan energian investointeja viime vuosina ja iso osa yrittäjistä mietti keinoja tehdä energiaomavaraisuutta lisääviä toimenpiteitä tai investointeja samalla liiketaloudellinen paraneva kannattavuus mielessä. Ison tuotantovolyymien tilat sekä varsin energiaintensiiviset siipikarja- ja broileritilat ovat olleet edelläkävijöitä.

Maatilojen energiakäyttö jakautuu ns. epäsuoraan energiaan, kuten lannoitteisiin ja rehuun, sekä suoraan energiaan. Suorat maatilojen energiapanokset ovat nestemäisiä polttoaineita, kiinteitä polttoaineita ja sähköenergiaa. Keskimäärin maatilojen käyttämää kokonaisenergiaa (noin 150 MWh vuodessa ka. tilalla) kuluu noin kolmasosa yksityis- ja tuotantotilojen lämmitykseen, noin kolmasosa kevyen polttoöljyn ostoon ja noin kolmasosa sähkön hankintaan. Energiaomavaraisuutta voidaan 2020-luvulla teknisesti parantaa varsinkin lämmitys- ja sähköenergian osalta.

Maatilojen energiapotentiaaliin kuuluvat tärkeimpinä metsien harvennuksista saatava pienpuu, kotieläintiloilta saatava lietelanta sekä suora aurinkoenergiapotentiaali aurinkokeräimien ja -paneelien avulla. Lisäksi energiaa voidaan tehdä maatilan ylijäämärehusta, oljista sekä laadullisesti epäkurantista viljasta.

Perinteisesti suomalaisten maatilojen energiapuu on metsätalouden sivutuote, eli tyypillisesti nuoren metsän hoidon ja ensiharvennusten energiारankapuuvaralaji. Esimerkiksi otetaan 60 hehtaarin metsälö, jossa on 20 hehtaarin harvennuskelpoista metsää seuraavan 5 vuoden aikana. Tällöin tyypillisestä mautilametsälöstä saadaan noin 1600 MWh eli noin 320 MWh vuodessa lämpöenergiaa hakkeena perinteisillä ja nykyään pitkälle kehitetyillä polttoon perustuvilla lämpölaitoksilla. Niin sanotussa tuorehakemenetelmässä voidaan jopa enintään 40 %:n kosteudessa olevaa haketta polttaa puhtaasti ja varsin kustannustehokkaasti (Timonen ym. 2022). Tyypillisesti tämä uusiin teknologia toimii tällä hetkellä isoissa ja erikoispalopesäisissä kattiloissa, joissa on myös puun eteeristen öljyjen talteenotto lämpöenergiaksi. Paitsi lämpöä niin puusta voidaan tehdä kaasuttamalla myös sähköä, mutta tällä hetkellä tämä teknologia ei skaalaudu kustannustehokkaasti mautilakokoluokkaan.



Kuva 1. Tuorehakekonsepti toimii tällä hetkellä erikoiskattiloissa (kuva: Juha Tiainen).

Nauta- ja maitotiloilla on viime aikoina herännyt kiinnostus hyödyntää omaa lantaa ja varsinkin lietelantaa paitsi

lannoitteena takaisin peltoon niin myös biokaasun raaka-aineeksi. Biokaasua syntyy erilaisten mikrobin toiminnan tuotoksena biomassan anaerobisessa hajoamisprosessissa. Biokaasua tuotetaan kaasutiivissä säiliössä, jota kutsutaan biokaasureaktoriksi. Reaktorissa on anaerobiset olosuhteet, kaasun tuotannolle so- piva lämpötila ja reaktorityypistä riippuen myös proses- soitavan massan sekoitus. Biokaasun raaka-aineeksi soveltuvat parhaiten suhteellisen nopeasti hajoavat bio- massat, joista parhaita ovat lietelanta, kiinteä lanta sekä ylivuotinen nurmirehu. Laitostyypit jaetaan märkä- ja kuivamädättäjäihin niiden käyttämän syötteen kuiva- aineprosentin mukaan. Märkämädättäjät ovat yleensä jatkuvatoimisia, kun taas kuivamädättäjät voivat olla myös erätäyttöisiä. Tyypillinen syötteen viipymäaika re- aktorissa on yli 30 vuorokautta, ja lopputuloksena saa- daan raakaa biokaasua ja rejektiä eli mädätysjään- nöstä, jota voidaan hyödyntää tehokkaana ja ei-haise- vana lannoitteena.

Esimerkiksi 1 lypsyrobotin maitotilan ja noin 80 eläimen karjan tuottama lietelanta on energiapotentiaaliltaan noin 230 MWh vuodessa. Tyypillisesti maataloilla jo teh- dyissä biokaasulaitoksissa on investointilaskelmat tehty pääosin oman ison lämpöenergian käytön varaan, mutta laitoksiin saadaan lisäinvestoinneilla esimerkiksi raakabiokaasun puhdistamalla kaasumootorilla toimiva generaattori, joka tuottaa myös sähköä. Lämmön ja sähkön tuotannon suhdetta voidaan automatiikalla hel- posti säätää tarpeen mukaan. Biokaasua voidaan jalos- taa metaaniksi puhdistamalla, paineistamalla ja nesteyt- tämällä sitä. Bonuksena tässä biokaasun jalostami- ssa nestemäiseksi metaaniksi on liikennekäyttömah- dollisuus ja polttoaineena käyttö maatilan koneissa ku- ten pienkuormaimissa, traktorissa tai puimurissa. Esi- merkiksi noin 3 lypsyrobotin maitotilan lietelannan po- tentiaali antaa jo mahdollisuuden harkita jopa oman lii- kennebiokaasun valmistamista.



Kuva 2. Biokaasuvoimalan harkinta alkaa prosessiin so- pivista syötteistä ja syötemääristä sekä energian tar- peesta (kuva: Juha Tiainen).

Sähköenergian pörssihinta on viime aikoina heilahdellut eri syistä. Suomessa on rakennettu lisää sähköntuotan- tokapasiteettia kuten muun muassa Olkiluoto 3- ydinvoi- mala sekä tuulivoimaloita. Maataloilla käytetään tuotan- tomuodon mukaan sähköenergiaa laite-energiana ja tuotannon digitalisaatiossa. Yrittäjillä on herännyt kiin- nostus hyödyntää maatilojen isoja kattopintoja suoran aurinkoenergian keräämiseen.

Auringon kokonaissäteily koostuu auringosta suoraan tulevasta säteilystä ja hajasäteilystä. Suomen olosuh- teissa hajasäteilyllä on iso merkitys. Kuitenkin Etelä- ja Väli-Suomen leveysasteilla auringon säteilytehoa maan pinnalle saadaan maaliskuun ja syyskuun välisenä ai- kana samoja summia kuin Pohjois-Saksassa. Esimer- kiksi Korven koulutilan Davisin sääaseman auringon sä- teilyn tehomittarilta on saatu maksimissaan lähes 1000 W/m² - arvoja. Muun muassa aurinkoisena pakkaspäi- vänä 25.10.2023 löytyi mittauslokista välillä klo. 12–14 keskiarvona noin 180 W/m²:n lukema.

Esimerkkinä seuraavassa Sedu- Korven koulutila Ilma- joella. Aurinkopaneeleilla soveltuvaa etelänsuuntaista kattopinta-alaa on noin 1100 neliometriä. Tälle pinta- alalle voidaan rakentaa noin 70 MWh sähköä vuodessa tuottava aurinkovoimala.



Kuva 3. Maatilarakennusten kattojen lappeet noin etelän suuntaan tarjoavat mahdollisuuden tuottaa aurinkosähköä omaan käyttöön (kuva: LVI-More Oy).

TEKNIS-TALOUDELLISIA SEIKKOJA INVESTOINTIEN SUUNNITTELUUN

Maatilojen melko runsaankin oman energiapotentiaalin hyödyntäminen vaatii yleensä investointeja uuteen energiateknologiaan. Usein energiainvestoinneissa toimii niin sanottu suuruuden logiikka siten, että suurimmat investoinnit, eli isot pääomakustannukset kuten biokaasulaitokset tuovat alhaisemmat käyttökustannukset. Aurinkovoimalat maatilamittakaavassa ovat usein noin 20 kWp-teholuokasta ylöspäin, koska muun muassa maatalouden energiatuen saanti edellyttää riittävää kokoa aurinkovoimalalle. Investoinnin kannattavuuteen tukipolitiikalla on vaikutusta, mutta myös edellä mainitulla tuotannon skaalavaikutuksella ja mahdollisella yrittäjien yhteistoiminnalla on vaikutusta energiainvestointien kannattavuuteen. Samoin jos tilalla esimerkiksi jalostetaan biokaasua liikennepolttoaineeksi, niin tämä antaa lisää kannattavuuden komponentteja.

Alla olevissa kuvissa esillä tyypillisiä energiainvestointien suunnittelukomponentteja ja mitoituuslaskureita. Yleensä kannattaa käyttää useampaa eri laskuria ja muuttaa syöttötietoja laskureihin monipuolisesti, jotta saa halutun lopputuloksen. Kiinteän polttoaineen laitoksen suunnittelu- ja mitoituuskaavio on esitetty kuvassa 4.



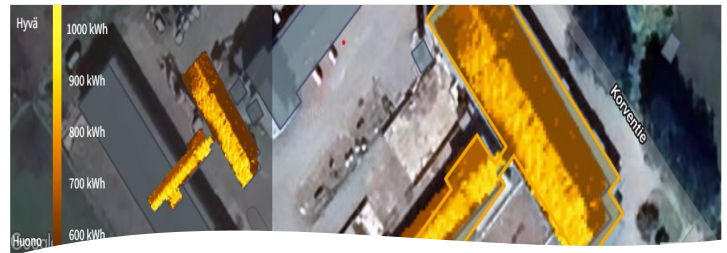
jamk.fi

Kuva 4. Kiinteän polttoaineen polttavan lämpölaitoksen suunnittelu- ja mitoituuskaavio (Työtehoseura).



Kuva 5. Kuivamädättämö Kurikan Jalasjärvellä (kuva: Juha Tiainen).

Luonnonvarakeskuksella on käytössä laskuri biokaasulaitoksen suunnitteluun. Biokaasulaskuri sopii parhaiten maatilan biokaasulaitosten alustavaan suunnitteluun, kun syötemäärä on enintään noin 35 000 tonnia vuodessa. Biokaasulaskurin avulla voidaan arvioida eri syötteistä saatavissa olevaa metaanimäärää, vertailla eri energiantuotanto- ja hyödyntämismuotojen kannattavuutta sekä arvioida alustavasti mahdollisen biokaasulaitosinvestoinnin suuruutta. (Luonnonvarakeskus 2022)



Kuva 6. Korven koulutilan aurinkopaneelien sijoittelu-simulaatio (kuva: Juha Tiainen).

Aurinkovoimalan mitoituksen suunnitteluun on käytössä monia markkinoilla toimivien yritysten omia laskureita, muun muassa kuvan 6 esimerkki tehtiin Sun Energian yrityksen aurinkosähkösimulaattorilla (Sun Energia 2022).

Lähteet:

Laasasenaho, K., Leppänen, R., Nykänen, A., & Lauhanen, R. (2022). Osalla maatiloista hyvä valmius energiakriisiin.

Luonnonvarakeskus. (2022). Biokaasulaskuri. <https://maatalousinfo.luke.fi/fi/laskurit/biogas>

Sun Energia. (2022). Aurinkovoimalan suunnittelulaskuri <https://app.sunenergia.com/>

Timonen, R., Lauhanen, R., Alatalkkari, A., Haapanen, A., & Viirimäki, J. (2022). Tuorehake on kustannustehokas lämmönlähde. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/755562/Tuorehake_on_kustannustehokas_lammonlahde.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Työteho-seura TTS. Hake- ja pellettikattilan mitoitus. <https://www.tts.fi/files/639/lampolaitoksen-ja-verkoston-alustava-mitoitus.pdf>