

Tilan energiaomavaraisuus

Maarit Kari, ProAgria Keskusten Liitto
Ilmastoviisaita ratkaisuja maatilalle-hanke
Webinaari, 27.2.2018



Sisältö

- O-energia ja energiaomava raisuus
- Kulutuksen anatomiaa
- Bioenergiaa ja muuta uusiutuvaa



0-energia – rakennus, tulkintoja



- Rakennus tuottaa yhtä paljon energiaa kuin käyttää
 - Ajankohta/energialaji
 - Sisäiset lämpökuormat
 - Tulkinta rakennusten energiatodistuksessa muuttunut
- Rakennus käyttää vain hiilineutraalia energiaa
- Rakennus/kohde on energiaomavarainen
- Rakennus/kohde on energiataloudeltaan itsenäinen

Omavarainen maatila



- Lämpö – ok
 - Jopa bioenergia kannattaa korvata aurinkokeräimellä/paneelilla kun on pitkät lämpökanavat
- Sähkö
 - Aurinko; max (+)-tuotantoteho korkeintaan omat tarve kesäaikaan
 - Biokaasu; tarvitaan lämmölle kesäaikaista hyötykäyttöä tai talviaikaista lisälämpöä, poikkeuksena panosreaktori
 - Puukaasu; mahdollista, kesäaikainen ostosähkö
 - Tuuli; käytetty, oman tarpeen investointi

Omavarainen maatila



- Ajoneuvopolttoaine
 - RME, jos rypsirouheelle omaa käyttöä ja hyödyntävä teollisuus kaukana
 - Öljynä raskasöljypolttimessa
 - Biometaani
 - Tarvitaan muuta asiakaskuntaa, maatilakäytössä käyttö vähäistä ja sesonkiluonteista
 - Tuotekaasu (puukaasu)
 - Rajallinen käyttöalue

Omavarainen maatila?



- Absoluuttinen omavaraisuus harvoin taloudellista
 - Lämpö helpoin
 - Sähkö – tuotantotavasta riippuen mitoitettavissa omaan tarpeeseen
 - ajoneuvopolttoaineet; kallis investointi, tukirakenne soveltuu huonosti, osana
 - Energian varastoinnin ja älykkään ohjauksen merkitys kasvaa
 - Sektorin/alueen omavaraisuus järkevämpi
 - Kulutus ja tuotantopotentiaali

Energiapanokset

Suorat

- Ajoneuvopolttoaine
- Lämmityspolttoaine
- Laite-energia



Epäsuorat

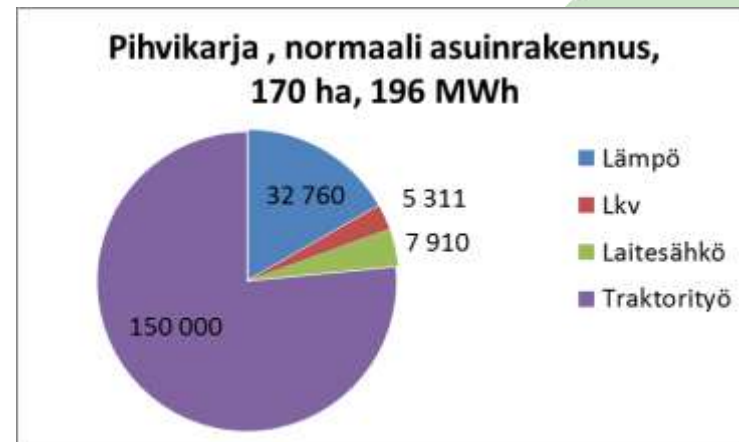
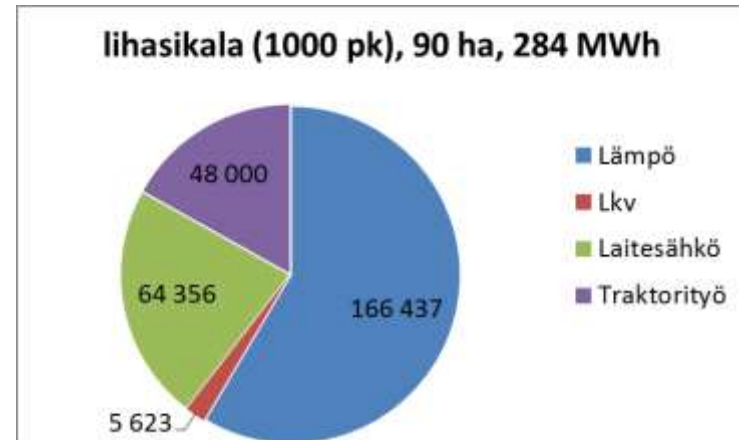
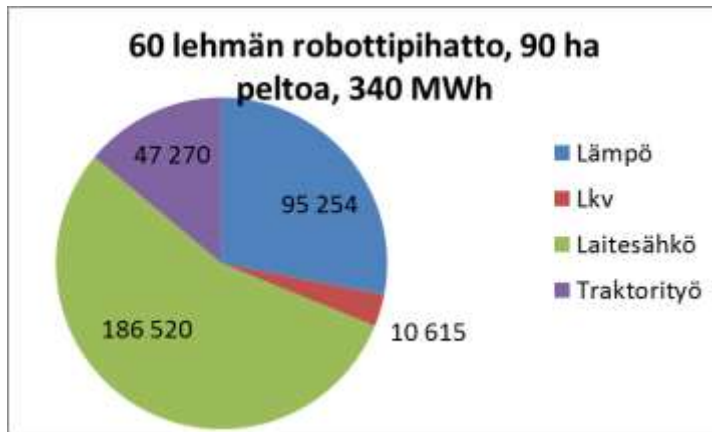
- Tilan sisäiset energiavirrat, rehut, siemenet, eläimet
- Ulkoiset tuotantopanokset kuten lannoitteet ja rehut
- *Rakennusten ja koneiden materiaalit ja valmistus*
- *"Ihmisen valmistus"*



Oleellista tilatasolla on, mihin pystyy vaikuttamaan
Mitä omavaraisuutta tavoitellaan?

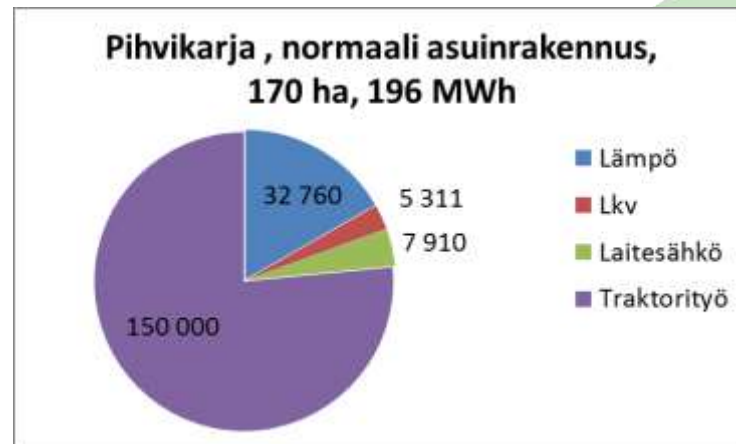
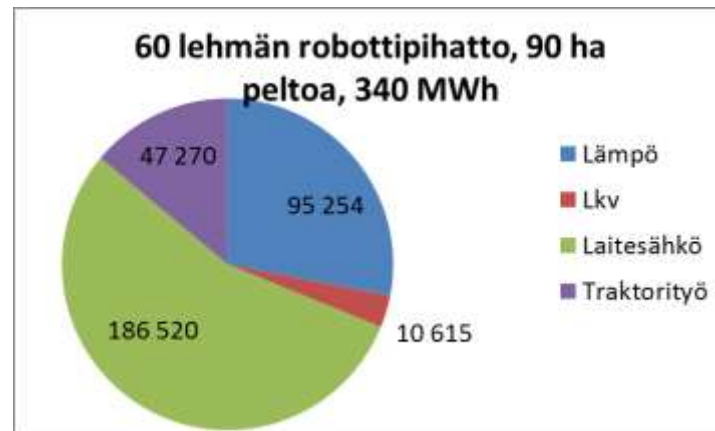


Kulutusprofiilit vaihtelevat eri tuotantosuunnissa

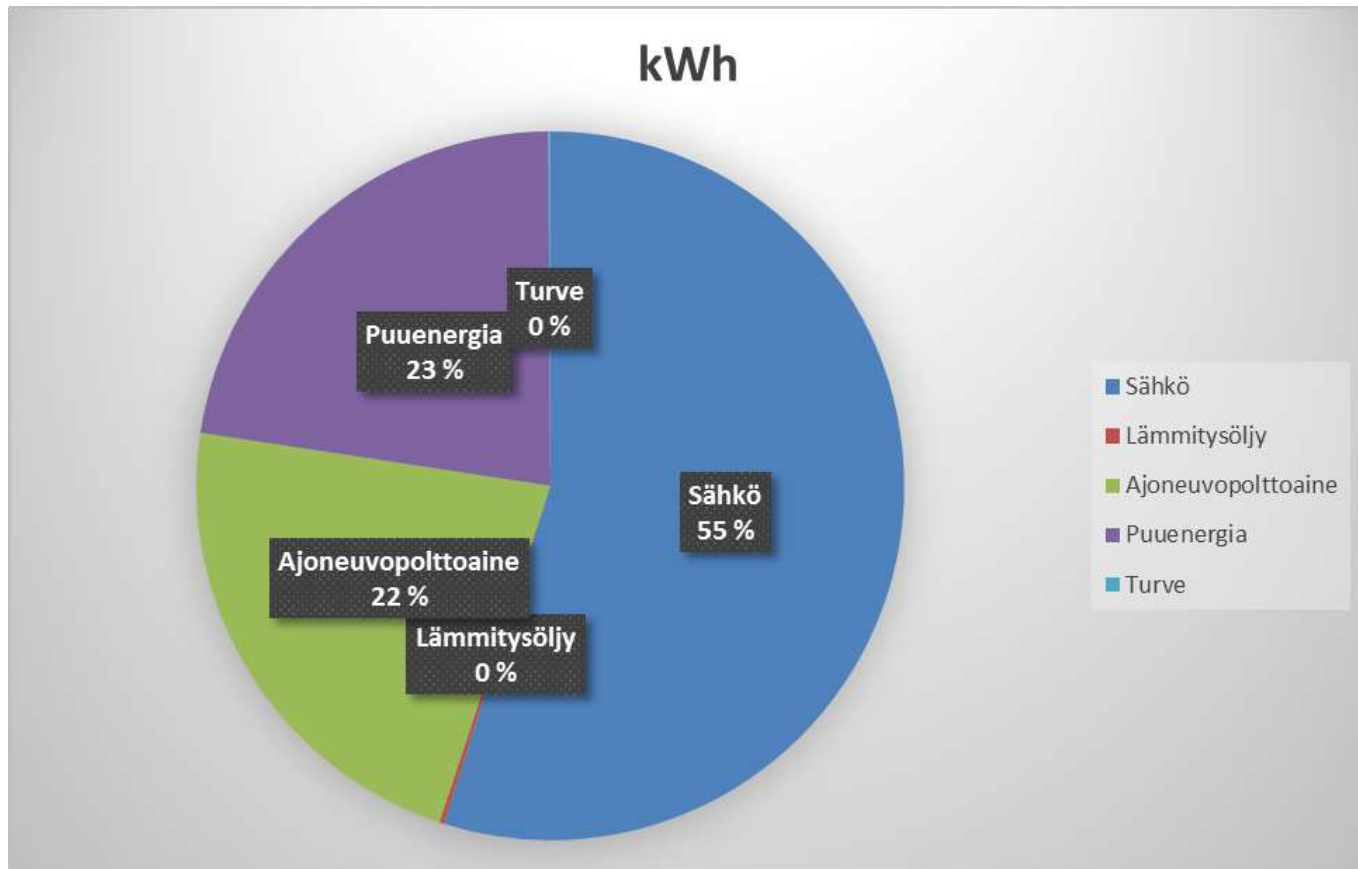


Maatilan energiasuunnitelma selvittää

- Tilan oman energiankulutusprofiilin
- Tilan energiavarat, bioenergiapotentiaalin
- Energianielut ja tiedostamattomat hävikit
→ Huomioon uusissa ratkaisuissa
- Lämmitystehon tarve, sähkötehon tarve

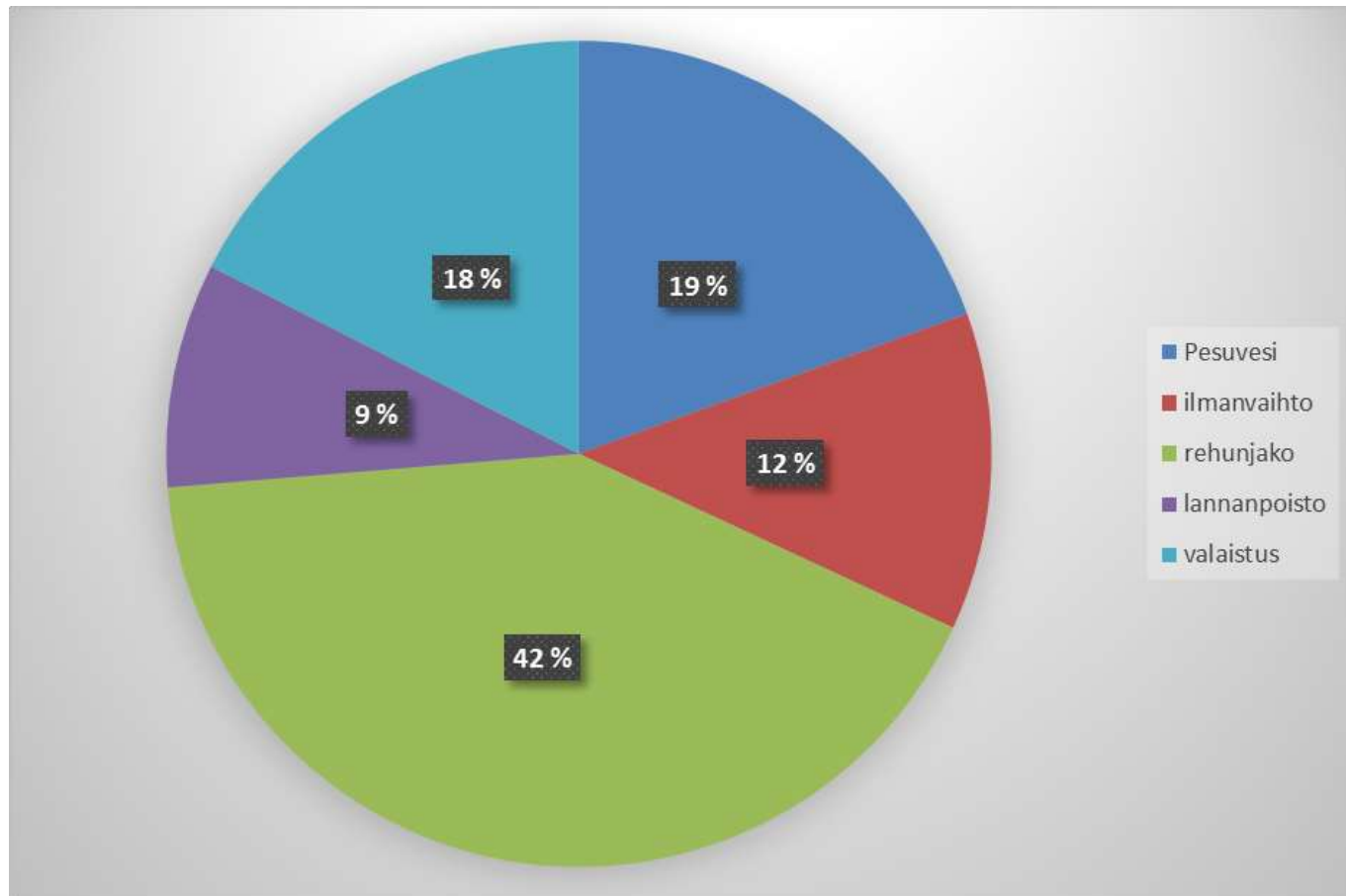


Keskimäärin tuotantorakennuksessa ajoneuvopolttoaine lähes neljännes kulutuksesta



Energiankulutus toiminnoittain navetassa

(55 tilaa, joista 13 lypsyasemaa, 21 robottinavettaa, 21 putkilypsynavettaa)



Ominaiskulutus ja energiakustannus

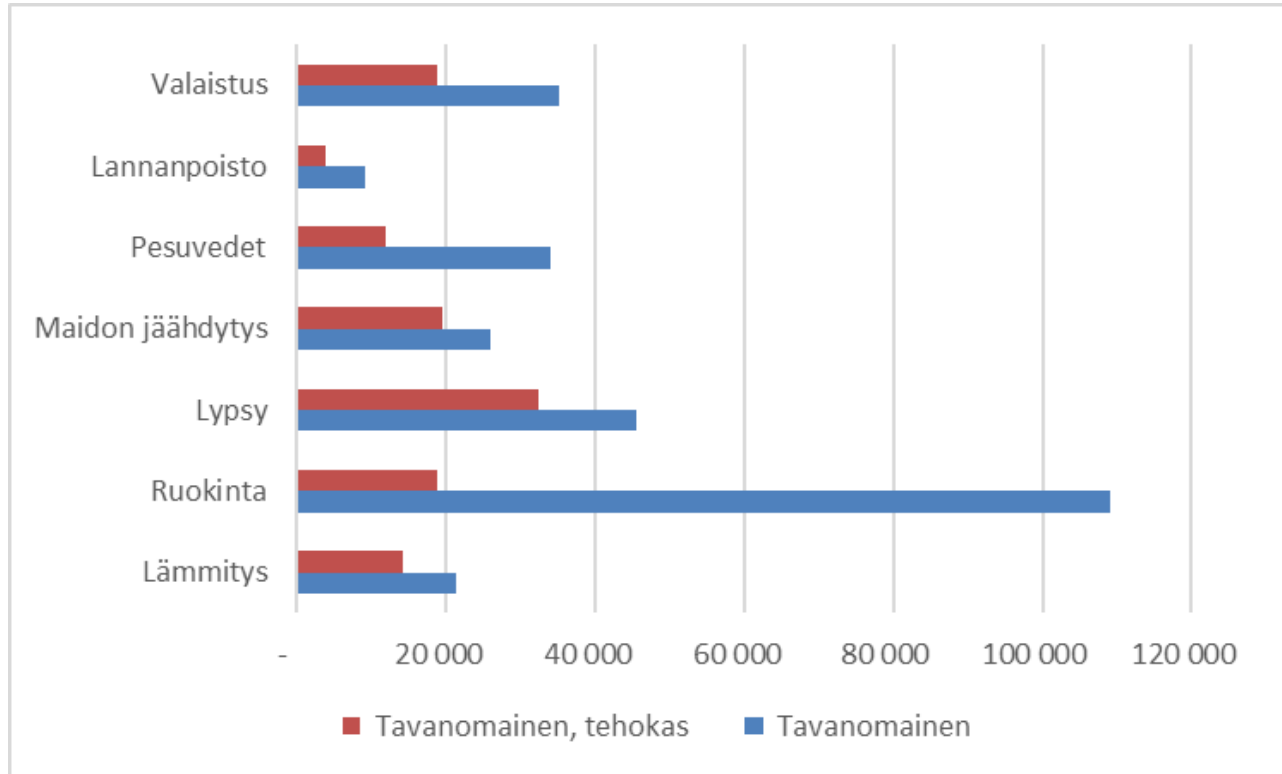
- 281 kWh/t ltr
- 2,2 stn/ltr
- 2 560 kWh/eläinpaikka
- 198(± paljon) Eur/eläinpaikka



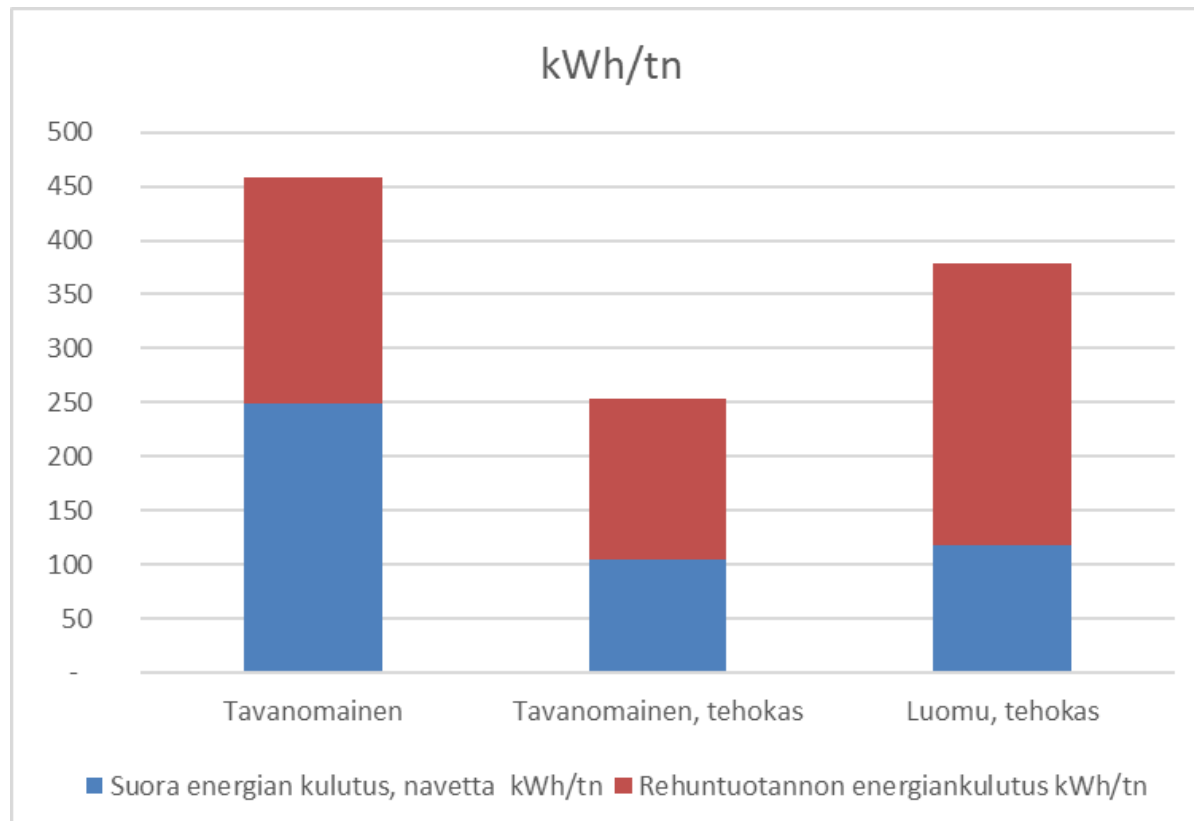
Luvuista johdettuja malleja



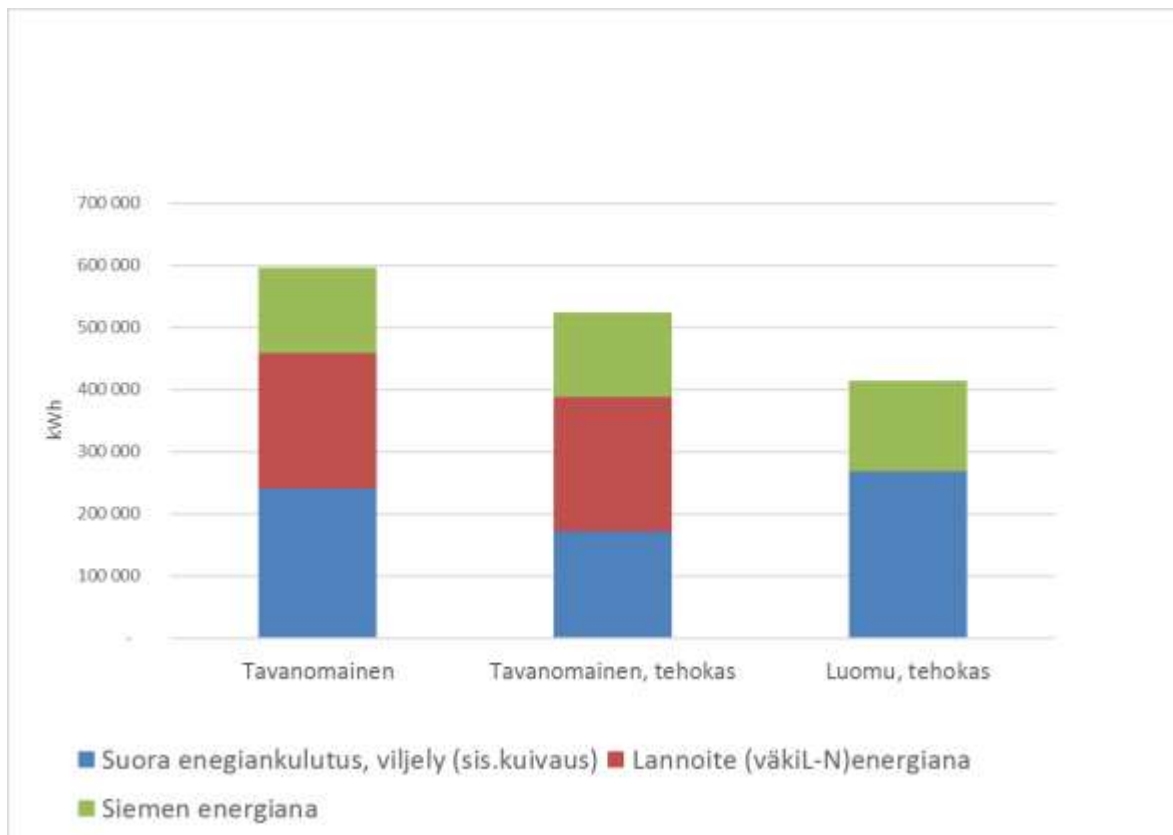
Suurimmat erot ruokinnassa, tavanomainen ja tehokas



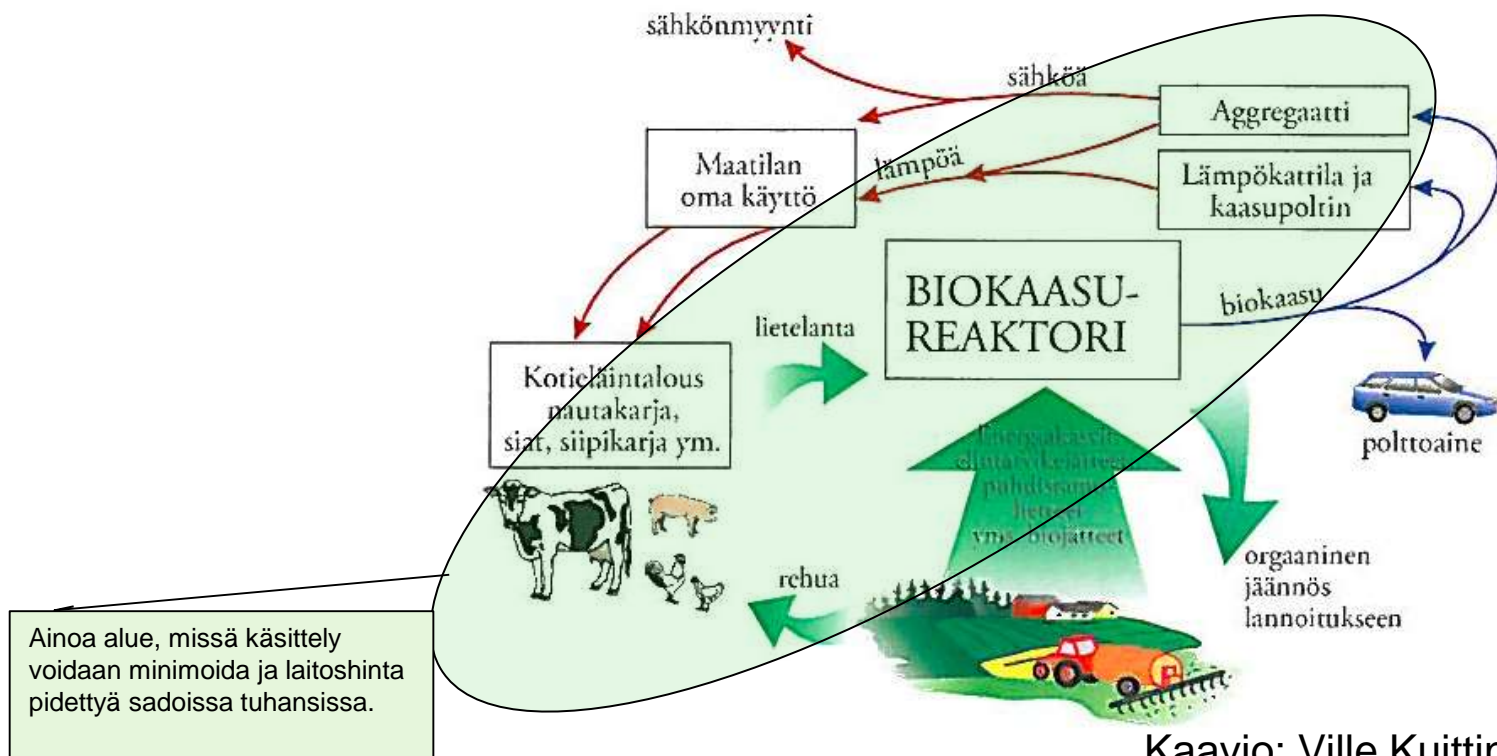
Kun rehut tuotetaan tilalla, viljelyn ja tuotantorakennuksen energiankulutus samaa luokkaa



Rehuntuotannossa lannoite jopa suurempi energiapanos kuin polttoöljy



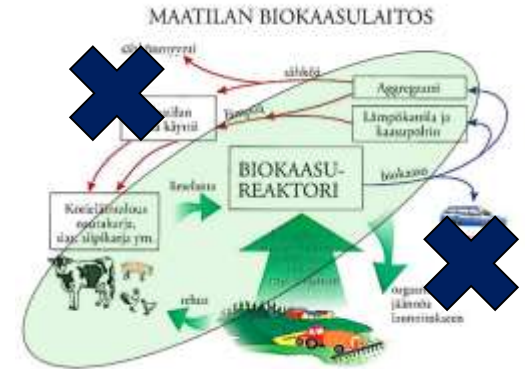
MAATILAN BIOKAASULAITOS



Kaavio: Ville Kuittinen

Minimilaitosta puoltaa

- Lannoitus perustuu karjanlantaan
- Tila eristyksissä
- Paljon nurmikasveja, palkokasveja, perunaa viljakasvien lisäksi
- Suuri lämmön (ja sähkön) tarve
 - Noin fifty & fifty talviaikaan
- Lämpö perustuu ostoenergiaan
- Tilalla syntyy muutakin kasvijätettä
- Lämpöä hyödynnetään myös kesällä esimerkiksi polttopuun kuivatuksessa myyntiin
- **Tehokkaat materiaalivirrat**



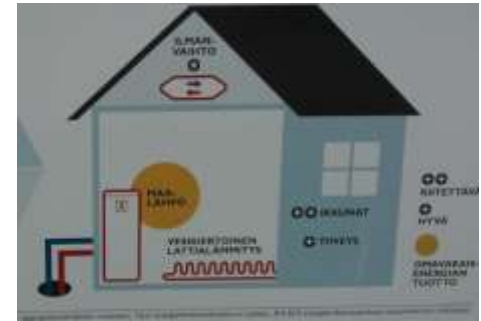
Suurta laitosta puoltaa



- Energian ostaja (lämpö) ja syötteen tuottaja kohtuuetäisyydellä
- Kohtuuetäisyydellä intensiivistä maataloutta /viherrakentamista/energiakasvien tuotantoa
- Tehokkaat materiaalivirrat
- Elintarviketeollisuutta lähellä
- Arvojakeita voi tulla kauempaakin
- Hyvät sopimukset
- Käsittelyjäännös tuotteistetaan
- **Porttimaksut**

Maalämpö

- Maatiloilla vaihtoehtoja keruuputkistolle
- Helppokäyttöinen, Hiljainen
- Hyötysuhde (COP –luku) voi käytännössä vaihdella -säädöt ja paineet tärkeitä
- Sopiva maaperä, savi paras
- Keruupiirin kustannus kasvaa tehon mukana, lämpöpumpun hinta suhteessa tehoon vähemmän
- Osateho/täysteho ⇔ investointi/käyttökustannus
- Maalämpö & lisälämpö –yhdistelmästä tykkää myös verkkoyhtiö



Hakelämpölaitos



- Suuri lämmön tarve (> 100 kW) ja omaa puuenergiaa
- Varasto /rakentamistarve, muut lisärakenteet
- Laadukas hake (pienet kattilat)
- Etupesäkattilalla edullisempi saneeraus (kuivuri)
- Työn tarve esim. 150 kW laitos:
 - Lämmitys noin 2 h/kk.
- Teknologian kypsää
- Huolto: nuohous 2 krt vuodessa (huom. Raaka-aine)



Pellettilämmitys



Pellettilämpölaitokset

- Ostopolttoaine
- Suuri tehohaarukka (20 kW-10 MW)
- Hyötysuhde 80-85 %
- $\leq 50-60$ kW huomattavasti edullisempi (5 000 + 5000 eur) suhteessa hakkeeseen, teholuokan kasvaessa ero pienenee
- Pieni huolto- ja ylläpitokustannus (nuohous 1 krt/v, pellettivaraston täyttö)
- Laitteiston käyttöikä 30 vuotta
- Kypsä teknologia
- Pelletillä 2,5-kertainen energiatiheys vrt. hake-m³



Energiavilja polttoaineena

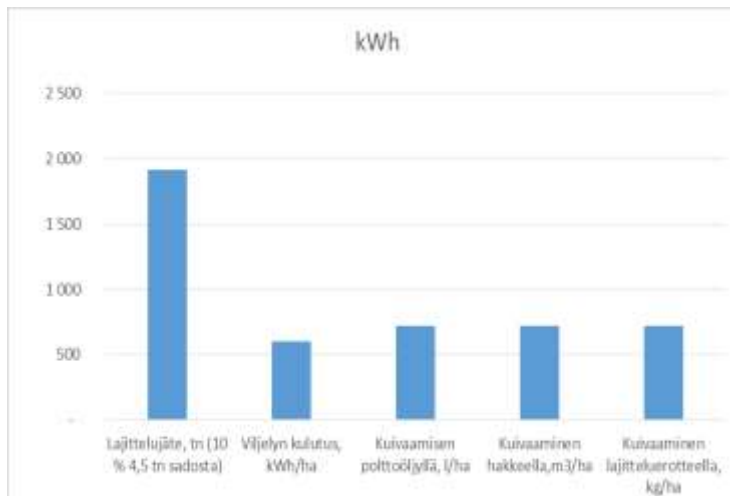
- Suuri lämmön tarve
- Pakkaamo/kunnostustoimintaa
- Vapaata siilotilavuutta
- Kuivurin lisäksi muuta lämmitystarvetta
 - Esim. 200 ha viljaa, 10 % lajitteluerotetta
 - kuivaus
 - lämmitys n. 1000 m²
- Vaatii liikkuvan arinan, varastointi edullista (suursäkit, siilo jne.)



Esimerkki viljasadon jakeista ja kuivaamisesta

Energiaa kuvaavia lukuja, 4,5 tn ohrasato, josta 15% lajitteluerotetta

	Yksikköä kWh	
Siemensato, tn (90 % 4,5 tn sadosta)	4,05	17 213
Lajittelujäte, tn (10 % 4,5 tn sadosta)	0,45	1 913
Viljelyn kulutus, kWh/ha	60	600
Kuivaamisen polttoöljyllä, l/ha	72	720
Kuivaaminen hakkeella, m ³ /ha	0,89	758
Kuivaaminen lajitteluerotteella, kg/ha	172,80	758



Maarit Kari ProAgria
Keskusten Liitto

ProAgria keskusten ja ProAgria Keskusten Liiton
johtamisjärjestelmälle on myönnetty ryhmäsertifikaatti



Pitkät lämmönsiirtokanavat



- Ei vaadi paljoa tehoa, mutta kuluttaa paljon energiaa
- 200 m
 - Itse siirtoputki 30 Eur/m \Rightarrow 6 000
 - Kanava 130 Eur/m \Rightarrow 26 000
- 20 W/m \rightarrow 4 kW
- Jos lämmöllä hyvä hinta/kate, esimerkiksi majoitustoiminnassa
- Polttoaineen edullisuus korostuu kun suuri lämmön tarve ja haketta ”rajattomasti”



Puukaasua puoltaa, CHP

- Hyvälaatuista, tasakokoista haketta saatavilla/tuotannossa
 - Kosteus jopa 10 %!
- Sähkön/lämmön suhde 1:3 - 50:50
- Sähkötehon tarve ~30 -40 kVa
- Sähkön tarve jatkuvaa
- Suuri hetkellinen tarve – sähkön hinta/hinnoittelu
 - Öljynvaihto, huollot merkittävä ylläpitokulu
 - Kaasun puhdistus avainasemassa
- [Sinikasvis](#), [Kuittilan tila](#)



Biodieseliä, bioöljyä puoltaa

- Valkuaisrehun tarve
- Viljelyn monipuolistamistarve, syysöljykasvit
 - Maan kunnostaminen
- Kuivauksen tarve liian pieni biokattilalle
 - Öljyn hyödyntäminen kuivurissa
- Tuotanto kaukana jatkojalostuksesta
- Kierrätys/teurasrasvoja saatavilla
- Biokaasulaitoksen ohessa



Aurinkokeräin

- Hake/biomassakattila veden & tilojen lämmityksessä
 - Veden lämmitys kesällä ilman kattilaa
 - Maidontuotanto
- Varaaja tarpeen mukaan
- Veden lämmitys sähköllä
 - Esim. 4 hengen perhe
- Vesikiertoinen lattialämmitys



Aurinkopaneeli

- Kesäaikainen käyttö
 - Esim. jäähdytys, ilmanvaihto, viilennys
- Biolämpö talvella, ilmanvaihtotarve kesällä
- Investointituki, jos käyttö tuotannossa
- Käyttö verkon ulkopuolella



Tyypillisiä aurinkosähkökohteita

1 robotin navetta

- ei suuria sähkölaitteita
- tasainen sähkön kulutus
- Myös yhdessä aurinkokeräimen kanssa
- Teho ~15 kW_p

Lihasikala, broilerikasvattamo

- Erityisesti yhdessä biomassalämmityksen kanssa
- Melko tasainen sähkön kulutus
- Teho ~25 -35 kW_p



Sesonkituotanto

Marja-, avomaan ja kasvihuonetilat

- Jäähdytys
- Käsittelyyn liittyvät laitteet
- Aurinkokeräin suihkuveden lämmitykseen
- Erittäin hyvä kulutuksen ja tuotannon korrelaatio!

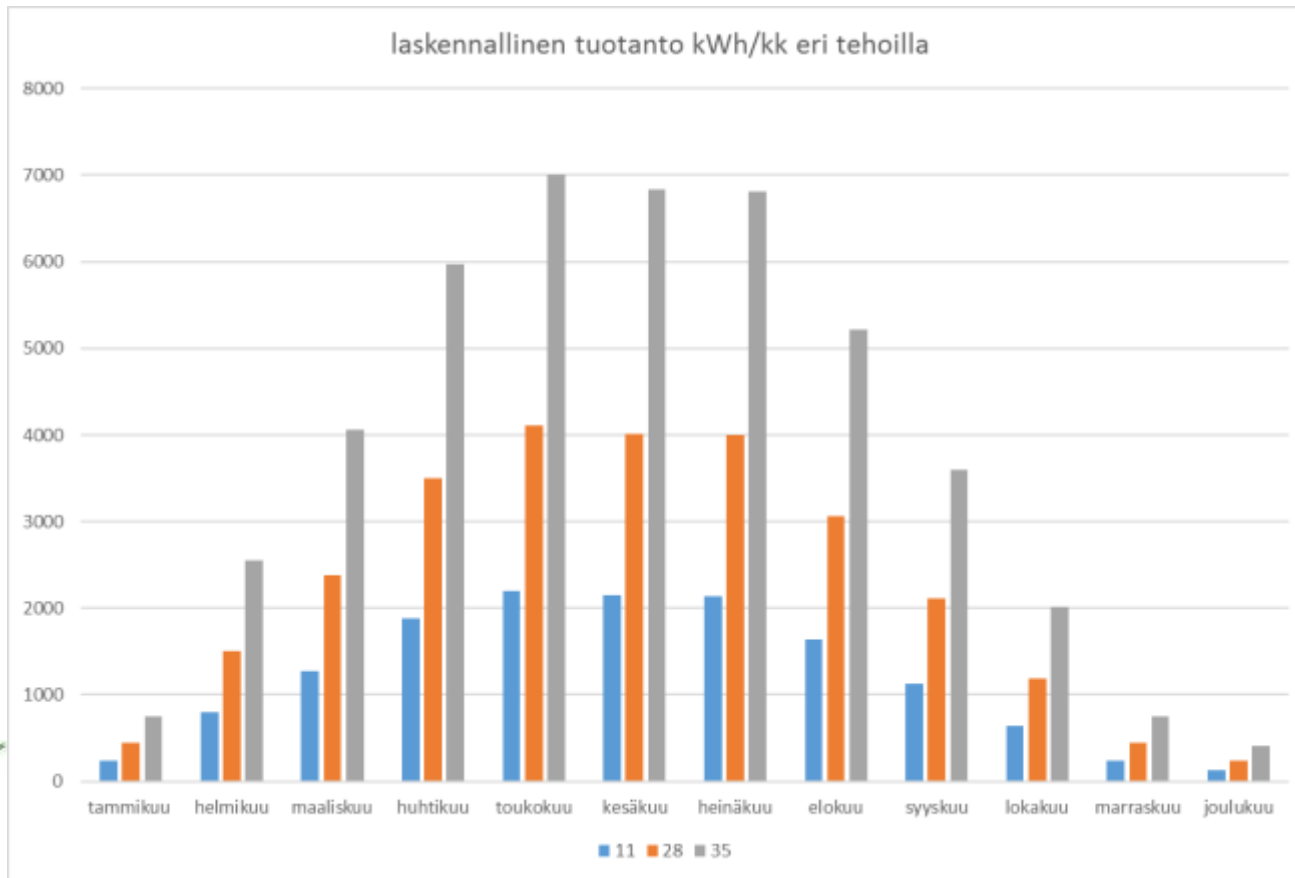
Muuta

- Energiavarastona lämminvesivaraaja, akusto, ajoneuvo, älykäs ohjaus



Kuva: Kimmo Haimi, Maaseudun tulevaisuus

Aurinkosähkön tuotanto eri paneelitehoilla



ENERGIA-
TEHOKKUUDESTA
KILPAILUKYKYÄ
MAASEUDULLA

Energiatehokkaasti.fi

- Tietoa rahoituksesta [maatiloilla](#) ja [yrityksissä](#)
- Suomen laajin [energiatapahtumien kalenteri](#)
- [Energiauutiset](#) laajasti
- [Laskureita](#) energiasta
- [Videoita](#) energiasta
- Hankkeet ja kehittäjät [kartalla](#) ja niiden ilmoittaminen
- [Ajankohtaista tietoa ja julkaisuja](#) energiasta
- [Alueelliset](#) ja [valtakunnalliset](#) kehittämisohjelmat, [Maaseutuohjelma](#)
- Ja paljon muuta!

ENERGIA-
TEHOKKUUDESTA
KILPAILUKYKYÄ
MAASEUDULLA

Seuraa uutisia vaivattomasti

Uutisia energiasta

Etusivu / Uutisia energiasta



Ilmoita uutinen

Tilaa uutiskirje

ENERGIA-
TEHOKKUUDESTA
KILPAILUKYKYÄ
MAASEUDULLA



Aurinkoenergia



Laskurit



Videoita energiasta
ja energiatehokkuudesta



Liikenne, polttonesteet
ja kaasut



Uutisia energiasta



Viljan kuivaus ja säilöntä