



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

BIOMAS
BIOENERGIAA MAASEUDULLE

Maatilan kiinteät biopolttoaineet

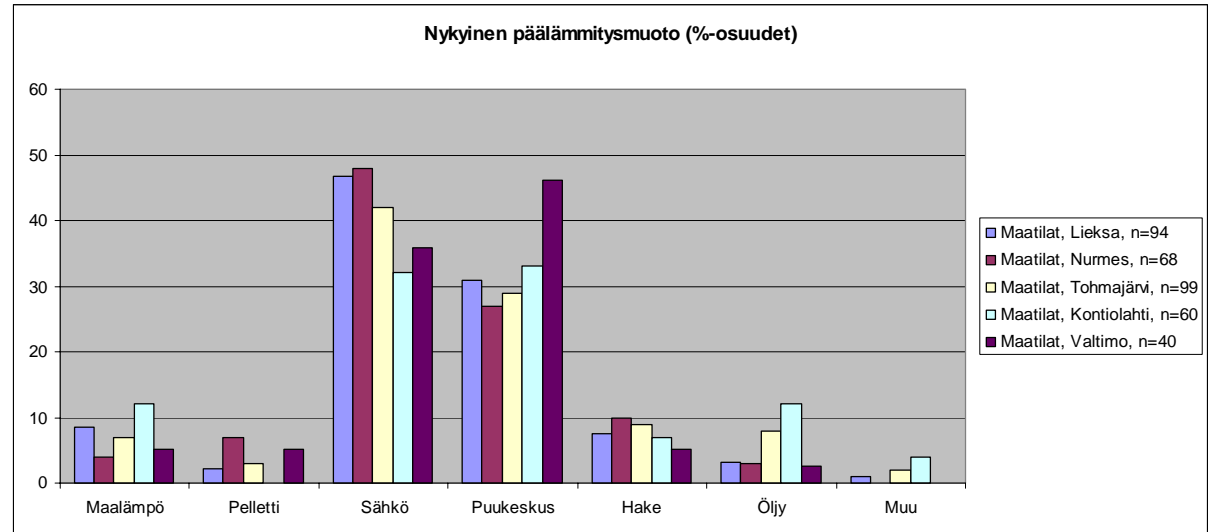
Esa Kinnunen
Biomass – hanke



metsäkeskus

Maatilojen lämmitysjärjestelmät, kohdekartoituksen tuloksia (Juha Tuononen)

Maatiloilla
lämmitysjärjestelmät
pääasiassa
puupohjaisia /
sähköä

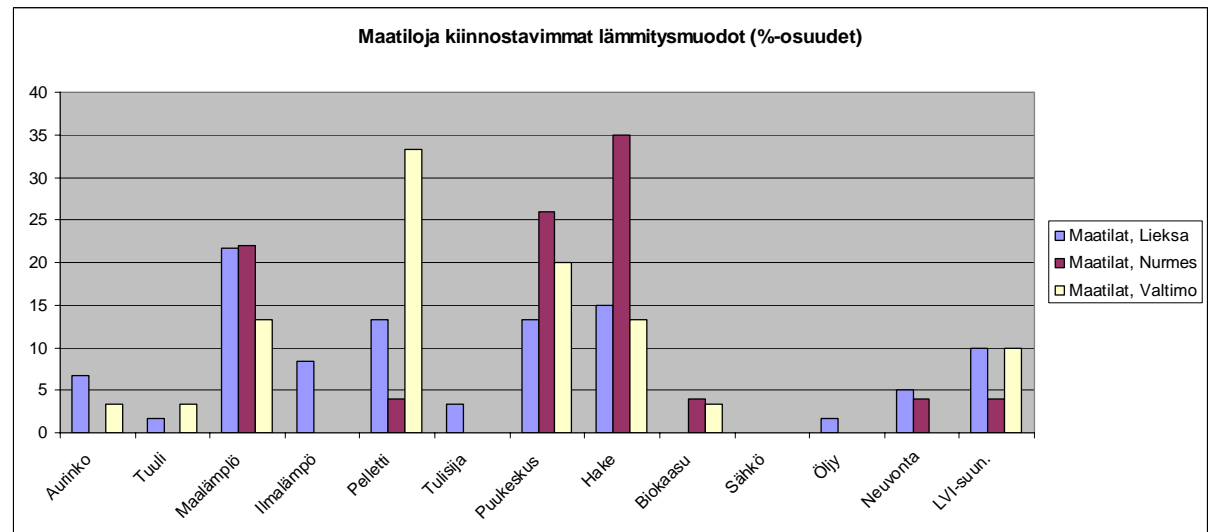


Kiinnostavimmat:

-hake/maalämpö

-puukeskus/pelletti

>Alueellista vaihtelua



Lämmitysenergian hinta



• Polttoaine	Lämpöarvo	Kosteus %
• Moottoribensiini	8,96 kWh/litra	
• Dieselöljy	10,05 kWh/litra	
• Nestekaasut	12,83 kWh/kg	
• Kevyt polttoöljy	10,02 kWh/litra	
• Raskas polttoöljy	11,42 kWh/kg	
• Maakaasu	10 kWh/m ³	
• Biokaasu	4,4-7,4 kWh/ m ³	
• Kivihiili	7,08 kWh/kg 10	
• Jyrsinturve	2,7 kWh/kg	48,5
• Palaturve	3,3 kWh/kg	38,9
• Puupelletit	4,7 kWh/kg	9
• Polttohake	700 kWh/irto-m ³	40
• Pilkkeet (havu- ja sekapuu)	1 300 kWh/pino-m ³	20
• Pilkkeet (koivu)	1 700 kWh/pino-m ³	20
• Ruokohelpi	4,1 kWh/kg	14
• Kaura	3,6 kWh/kg	20
• Olki	3,8 kWh/kg	20

Kiinteät biopolttoaineet

Puu

- Klapi
- Hake
- Pelletti
- Briketti

Peltobiomassat

- Ruokohelpi
- Olki



Puun lämmityskäytön etuja:

- Suhtautuminen yleisesti myönteistä
- Aluetaloudelliset hyödyt
- Työllisyyden edistäminen
- Metsätaloudellinen merkitys
- Ympäristövaikutukset
- Laajenevat puuenergiälähteet ja tuotteet

Puuenergia on luonnollisesti uusiutuva ja ympäristöystävällinen luonnonvara

Puupohjaisia lämmitysjärjestelmiä

Puukeskuslämmitys – puun poltto kattilassa



Lämmitysjärjestelmässä yleensä varaaja, johon kattilan kehittämä lämpö varastoidaan



Lämmönjakojärjestelmänä on vesikiertoinen patteri- tai lattialämmitysverkko

Poltojakeina pilke, halko, hake, pelletti tai briketti

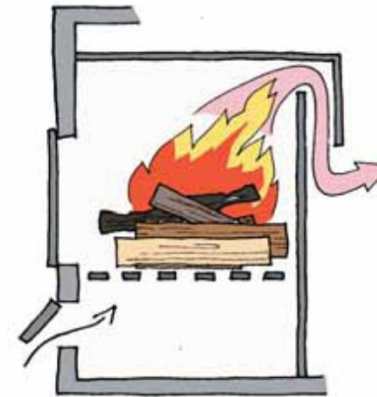


Pilke- ja halkolämmitys

Yläpalokattilassa polttoainetta pitää lisätä pienissä erissä säännöllisesti

Alapalokattilassa puun palaminen on tasaisempaa ja puun lisäysväli on pidempi kuin yläpalokattilalla

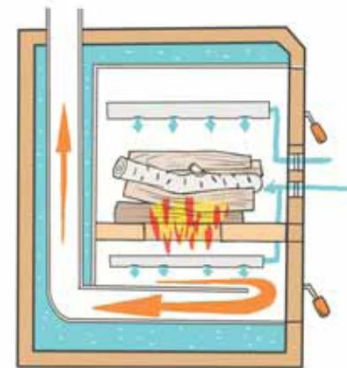
Käänteispalokattilassa puu ensin kaasuuntuu, jonka jälkeen kaasu virtaa jälkipolttotilaan, jossa polttoaine palaa tehokkaasti



Yläpalokattila



Alapalokattila



Käänteispalokattila

Pilke- ja halkolämmitys

Tulisijavaraajassa puu poltetaan varaavassa uunissa, joka on yleensä asumistiloissa.

-lämmönjako mieluiten lattian kautta

Uunin tuottamasta lämmöstä 30 – 50 % saadaan siirrettyä veteen



Hyvä tietää PILKELÄMMITYKSESTÄ



Sopii hyvin pientalon lämmitysjärjestelmäksi

Pilkekattila vaatii aina vesivaraajan

Pilkelämmitys vaatii asukkailta enemmän työtä kuin muut lämmitystavat, omalla työllä pystyy säästämään talon lämmityskustannuksissa

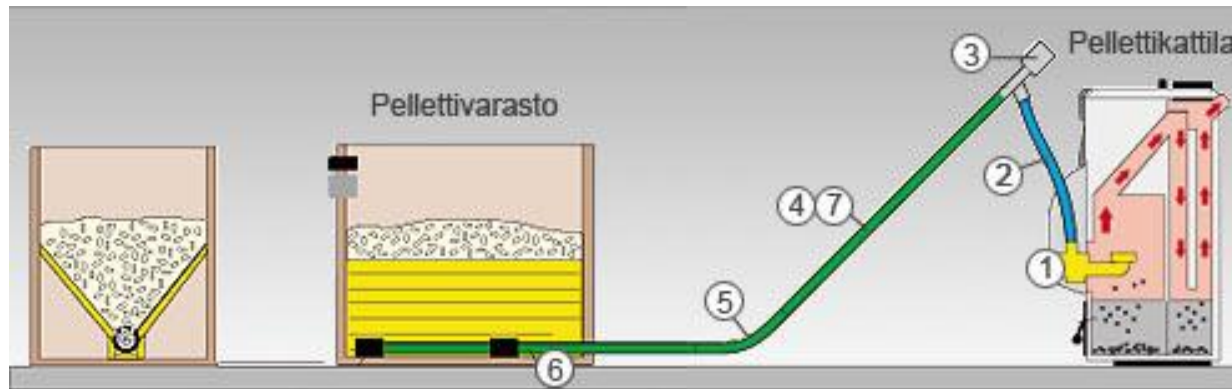
Lämmittäjän tulee huolehtia palotapahtuman hallinnasta

Pilkelämmitystä harkittaessa on syytä miettiä etukäteen mistä puuta hankitaan ja missä sitä säilytetään, puuta voi säilyttää ulko-varastossa

Pientalon vuotuinen puun tarve on noin 20 pinokuutiometriä

Pellettilämmitys

Pellettilämmitysjärjestelmä koostuu kattilasta, polttimesta, siirtoruuvista ja varastosiihosta



Pelletit voidaan varastoida talon sisätiloissa olevaan siiloon, kattilahuoneen läheisyyteen

Omakotitalossa sopiva siilon koko on noin 8 m³, jolloin siihen mahtuu vuoden tarve eli noin 4 tn pellettejä

Imusiirtojärjestelmän avulla siilo voi olla kauempanakin, toisessa rakennuksessa tai vaikka maan alla

Hyvä tietää PELLETTILÄMMITYKSESTÄ



Sopii hyvin pientalon lämmitysjärjestelmäksi

Pellettilämmitys on automatiikan ohjaama, huollot ovat lähinnä tuhkan poisto sekä kattilan puhdistus. Huollon tiheystarpeen määrää järjestelmän automaation taso

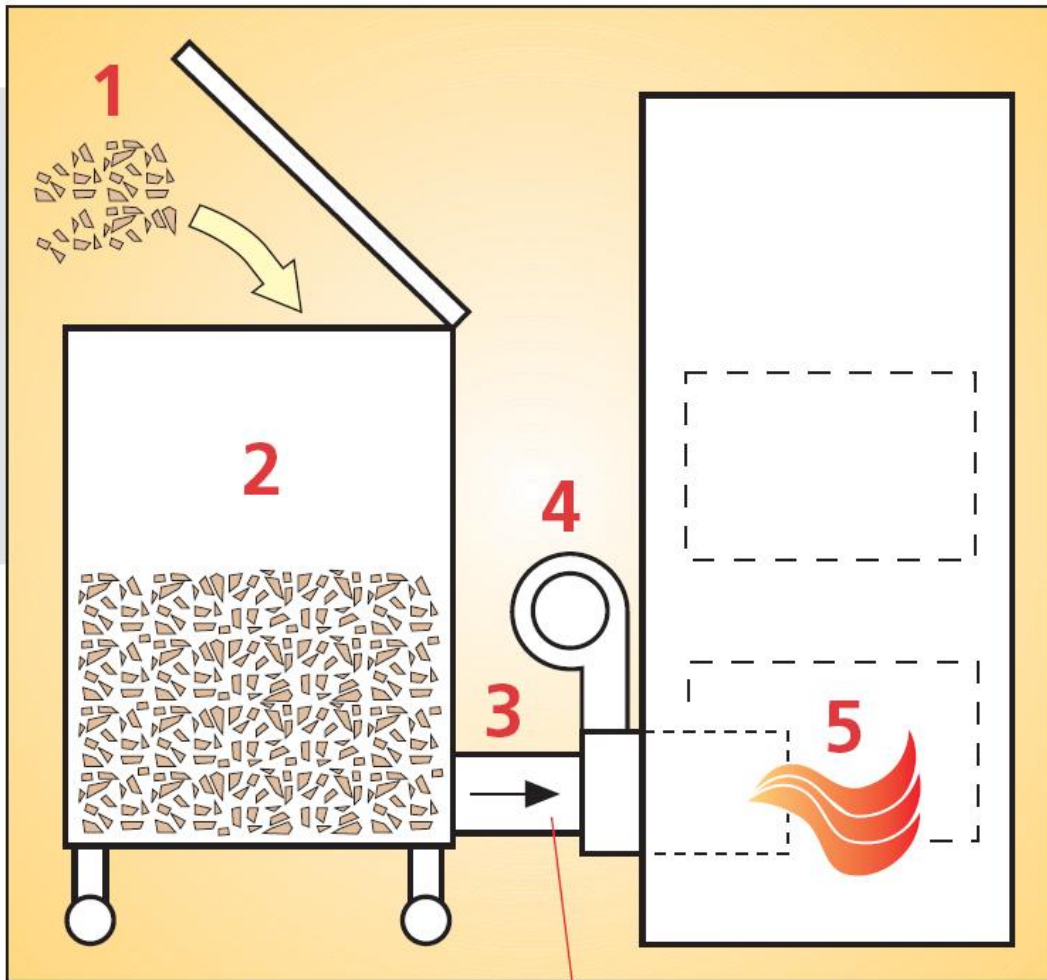
Ovat teknisesti toimintavarmoja ratkaisuja

Hinta seuraa maltillisesti muita polttoaineita

Pellettiä voidaan käyttää myös hakejärjestelmissä

Suomessa suosio voisi olla suurempikin, suurin osa Suomessa valmistetuista pelleteistä menee vientiin

Hakelämmitys



Hakejärjestelmä koostuu kattilasta, polttimesta, siirtoruuvista (stokeri) ja varastosta

Stokerijärjestelmä mahdollistaa valinnan eri polttoaineista, esim.: palaturve, hake, pelletti, viljan lajittelujätteet

Hakekattilassa on suuri vesitila, varaaja ei ole välttämätön

Hakekattila stokerijärjestelmällä

Hyvä tietää HAKELÄMMITYKSESTÄ



Kohteet kokoluokasta 100 MWh/v ylöspäin (= 50 kW kattila, lämmintä alaa n. 800 m²)

Automatiikan ohjaama järjestelmä

Järjestelmä toimii, kun:

- Huolehtii laitteiston hyvästä toimintakunnosta, sekä nuohouksesta ja oikeista säädöistä

- Raaka-aine on tasalaatuista ja riittävän kuivaa (kosteus-% alle 35)

Hakevarasto tulee olla aina asuintilojen ulkopuolella

Hake on todella edullista myös ostettuna

Huom. Ostettu lämpö: Lämpöyrittäjien hoitamia kattiloita Pohjois-Karjalassa 39 kpl

**Hyvin suunniteltu
on puoliksi tehty!**

Olkikattilat

- Yleensä suuritehoisia, yli 100kW
- Perusmallit panostäytteisiä (paali kerrallaan)
- Löytyy myös jatkuvasyötteisiä, joissa valmiina ”paalinrepijä”
- Olkien tai ruokohelven poltossa syntyy enemmän tuhkaa kuin puun poltossa, lisäksi tuhkan sisältämät alkalit syövyttävät arinoita ja kattilaa.
- Lämpöarvo painoyksikköä kohti on hyvä, mutta tilavuusyksikköä kohti vaatimaton.

Olkikattilat



Investointikustannuksia alv 24 % (150m²)

Suora sähkö patterein Sis. Kph lattialämmitys, kvesivaraaja	Laitteet 3 000 € Asennus 2 500 € Tilakustannus (1m ²) 500 € Yhteensä 6 000 €
Varaava sähkö (iso varaaja)	Laitteet 6 000 € Asennus 3 500 € Tila (3m ²) 1 500 € Yhteensä 11 000 €
Kaukolämpö Sis.liittymismaksun	Laitteet 4 000 € Asennus 3 500 € Tila (2m ²) 1000€+liittymismaksu 5 900 € Yhteensä 14 400 €
Öljylämmitys Sis. Vesikiertoinen lattialämmitys	Laitteet 7 500 € Asennus 3 500 € Tila (4m ²) 2 000 € Yhteensä 13 000 €
Maalämpö Sis. Vesik.lattialämmitys+ porakaivo	Laitteet 11 000 € Asennus 8 000 € Tila (4m ²) 2 000 € Yhteensä 21 000 €
Puukattilalämmitys Sis. Vesikiertoinen lattialämmitys	Laitteet 9 000 € Asennus 3 500 € Tila (6m ²) 3 000 € Yhteensä 15 500 €
Pellettilämmitys Sis. Vesikiertoinen lattialämmitys	Laitteet 12 000 € Asennus 3 500 € Tila (6m ²) 3 000 € Yhteensä 18 500 €



Lämmityskustannuksia alv 24 % (150m²)

Suora sähkö 20 000 kWh (Varaava sähkö) hs 99%	Yhteensä 3 000 € (Yhteensä 2 850 €)
Kaukolämpö 20 000 kWh Hs 97%	Yhteensä 1 750 €
Öljylämmitys 20 000 kWh (~2330 litraa öljyä) Sis.huolto 100€ Hs 86%	Yhteensä 2 700 €
Maalämpö 20 000 kWh cop 2.7	Yhteensä 1 100 €
Puukattilälämmitys 20 000 kWh (28 i-m3,ostoklapit,koivu) Sis.huolto 150€ Hs 70%	Yhteensä 1 400 €
Pellettilämmitys 20 000 kWh (5,1 tn) Sis.huolto 150€ Hs 82%	Yhteensä 1 500 €

Täydentävät lämmitysjärjestelmät

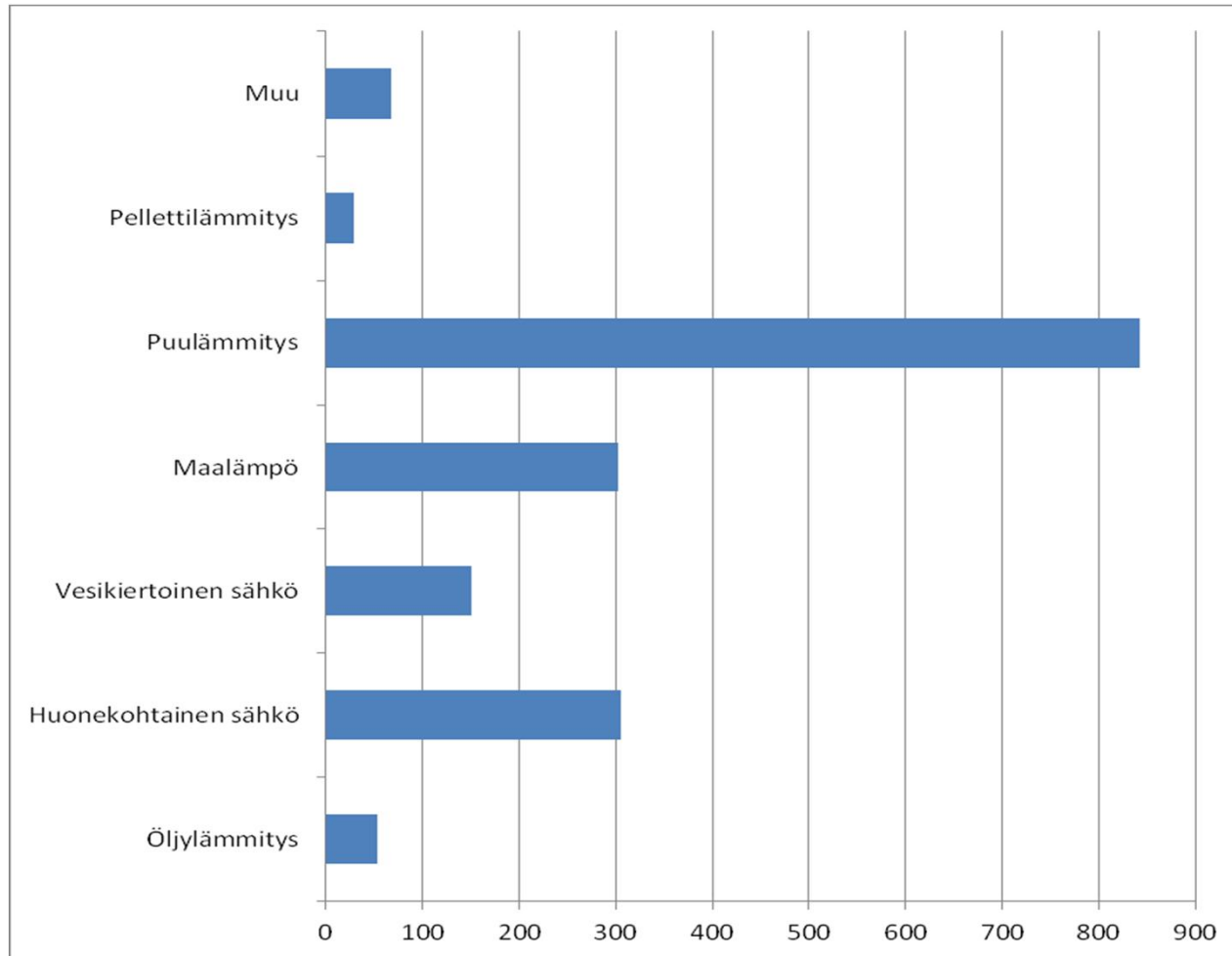
Tulisijat, pellettitakat

Toimivat varalämmönlähteenä ja pienentävät ostoenergian tarvetta.

Erytisesti sähköttömät tulisijat erinomaisia varajärjestelmiä.



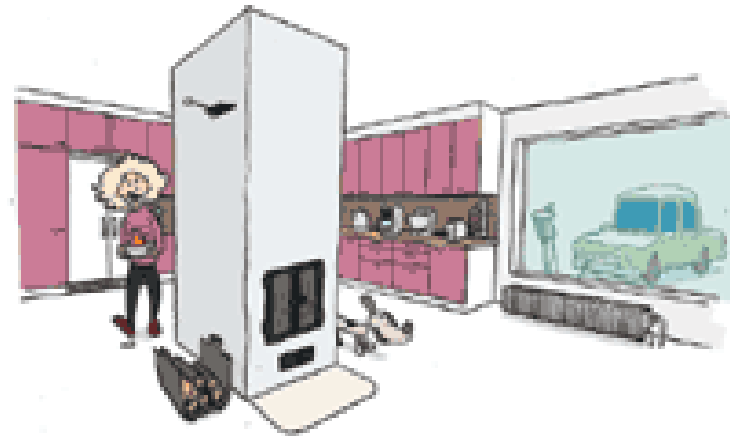
Lämmitysjärjestelmien suhteellinen paremmuus (asiakaskysely,PKS)



Kokonaisuus ratkaisee!

- Oikea kokoluokka
- Automaatiotaso
- Käyttövarmuus
- Turvallisuus
- Rakennustekniset ratkaisut
- Mahdolliset kaavamääräykset
- Oman työn käyttömahdollisuus
- Omat polttoainereservit
- Omat arvot
- Taloudellisuus

**Energia on elämää.
Käytä sitä järkevästi.**



Kiinteät polttoaineet viljankuivurissa

- Suuri tehontarve-ero verrattuna muuhun lämmitykseen
- Sijainti yleensä paloturvallisuuden ja muun käytettävyyden kannalta erillään maatilakeskuksesta
- Varsinainen käyttö muun lämmityskauden ulkopuolella, joten periaatteessa synkronointi mahdollista.

Kiinteät polttoaineet viljankuivurissa

- Muutamia (bio)sovelluksia:
- Ottoilman esilämmitys pienempitehoisella kiinteistökattilalla (vaatii yleensä erillisen lämpökanaalin kuivurille)
- Erillinen kiinteän polttoaineen kuivurikattila
 - käyttöaste haasteena => ratkaisuna liikuteltavuus, vaunukuivurihan on jo keksitty.
 - käyttöasteen kohotukseen ratkaisu saattaisi löytyä esim. kasvihuonekäytöstä.

www.biomass.fi



PALVELUSSA:
Lämmitysratkaisun muutoksesta
kiinnostuneiden asiakkaiden
perustiedot

Lämpölaitteistojen myyjien,
laitetoimittajien, lämpöyrittäjien
yhteystiedot

Ostajan ja myyjän kohtaustapa

<http://www.biomass.fi/>



www.biomass.fi



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



metsäkeskus



YHTEYSTIEDOT

Urpo Hassinen
Projektipäällikkö
Niskantie 17 81200 ENO
0500 186 612

urpo.hassinen@metsakeskus.fi

Esa Kinnunen
Bioenergia-asiantuntija
Siltakatu 20 B 80100 JOENSUU
0400 624 257

esa.kinnunen@metsakeskus.fi

Juha Tuononen
Bioenergianeuvoja
Siltakatu 20 B 80100 JOENSUU
050 348 5599

juha.tuononen@metsakeskus.fi