

PUUPOLTTOAINE



YMPÄRISTÖÄ SÄÄSTÄVÄÄ LÄMPÖÄ JULKISILLE RAKENNUKSILLE



SISÄLLYS

Puupolttoaine – uusiutuvaa ja paikallista polttoainetta	3
Puulämmitysjärjestelmän suunnittelu	5
Lämpöyrittäjät palveluksessanne	7
Vaatimukset hyvälle puulämmitysjärjestelmälle	8
Kirjallisuutta ja yhteystietoja	11



Tämä tiedote on tuotettu Bioheat II – Promoting biomass heating systems in large buildings -projektissa , jota ovat tukenet Euroopan Unionin ALTENER-ohjelma ja kauppa- ja teollisuusministeriö.

TEKSTI

Eija Alakangas ja Heikki Oravainen käyttäen suomalaisia lähteitä sekä Bioheat II -projektin englanninkielistä esitettä Wood-fuel – Sustainable Heating for Large Buildings.

VALOKUVAT

Biwatti Oy, Motiva Oy, Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu, Työtehoseura ry, Vapo Oy, Veljekset-Ala-Talkkari Oy, VTT Prosessit

PIIRROKSET

VTT Prosessit

YKSIKÖT

1 m³ on kiintokuutiometri joka on noin 2,5 hake-m³ ja noin 2 000 kWh

1 irto-m³ pellettiä sisältää energiaa noin 3 000 kWh

1 tonnia pellettiä sisältää energiaa 4 700 – 5 000 kWh

1000 litraa kevyttä polttoöljyä sisältää energiaa 10 000 kWh

1 TWh = 1 000 000 MWh

1 MWh = 1 000 kWh

Omakotitalon keskimääräinen vuotuinen lämpöenergian tarve on noin 20 MWh.

1 MW:n tehoinen lämpölaitos tuottaa lämpöä vuodessa noin 2 500 MWh.

PUUPOLTOAINE – UUSIUTUVAA JA PAIKALLISTA POLTTOAINETTA

UUSIUTUVAA ENERGIAA OMASTA KUNNASTASI

Suomen tärkein uusiutuva energialähde on puupolttoaine. Puupolttoaineen raaka-ainelähde vaihtelee kunnasta riippuen: se voi olla harvennuspuuta tai hakkuutähdettä paikallisista metsistä, puutähdettä sahoilta, rakennusyhtiöiltä tai puusepänteollisuudelta.

Paikalliset puupolttoaineet :

- ovat uusiutuvaa raaka-ainetta, jota syntyy koko ajan lisää aurinkoenergian avulla.
- niiden käyttö tukee maatalous- ja metsämaan kestäväää ja taloudellista käyttöä ja viljelyä
- niitä on saatavissa lähiympäristöstä. Käyttö vahvistaa paikallista talouselämää sekä tarjoaa työpaikkoja paikalliselle väestölle

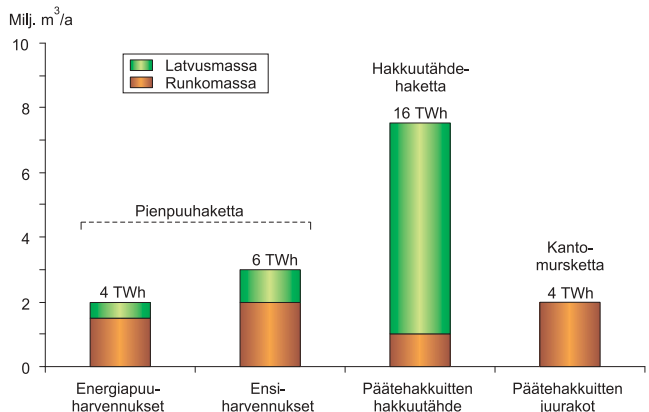
Nuoren metsän korjuukohteelta voidaan tuottaa hehtaarilta 80 - 100 MWh puuenergiaa, joka riittää pienen lastentarhan tai vanhainkodin lämmitykseen. Kiinteistöjen lämmitykseen käytetään myös pellettejä, joita voidaan tuottaa kuivasta puulastusta tai sahanpurusta. Pelletit ovat tasalaatuisia ja suuri energiasisältö ja helppo käsittely mahdollistavat taloudellisesti kannattavan toimituksen myös pitemmällä etäisyyksillä.

AUTOMAATTISET PUULÄMMITTEISET KATTILAT TAKAAVAT MIEHITTÄMÄTTÖMÄN KÄYTÖN

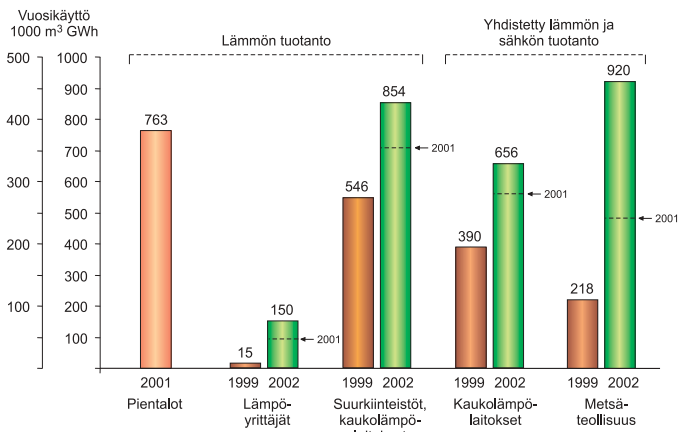
Viimeisten 20 vuoden aikana puulämmitteiset kattilat ovat kehittyneet automaattisiksi ja helpohoitaisemmiksi.

Nykyaikaisissa kattiloissa poltetaan puuhaketta, pellettejä tai tasalaatuisia maatalouden ja teollisuuden puutähteitä, automaattisesti ja savuttamatta. Päästöt ovat samaa luokkaa kuin nykyaikaisten öljy- tai kaasukäyttöisten kattiloiden päästöt.

Palamista valvotaan lämmöntarpeen, polttoaineen laadun ja savukaasujen koostumuksen perusteella. Tuhkan poisto on automatisoitu. Järjestelmät säätävät energiankulutuksen mukaan, säätöjärjestelmä ilmoittaa vioista päivästä yleensä tekstiviestein. Keski-Euroopassa biopolttoainelämmitykseen on kytketty usein myös aurinkolämmitysjärjestelmä, joka vastaa kesällä lähes kokonaan lämpimän käyttöveden tuotannosta.



Korjuukelpoisen puubiomassan potentiaali Suomessa (VTT Prosessit)



Metsähakkeen käyttökohteet vuosina 1999 ja 2002. Pientaloja koskeva selvitys vuodelta 2001 (VTT Prosessit)



Pelletti on tasalaatuinen puupolttoaine, jolla on suuri energiasisältö. Pellettipoltin ja kattila soveltuu pienen julkisen kiinteistön lämmitykseen (Vapo Oy).

JULKISTEN RAKENNUSTEN PUULÄMMITYS - ISO ASKEL KOHTI KESTÄVÄÄ KEHITYSTÄ

Lämmitykseen menee noin neljännes Suomen energiankäytöstä. Suomessa on tavoitteena lisätä biopolttoaineden käyttöä kiinteistöjen lämmityksessä 45 %:a vuoden 1995 tasosta vuoteen 2010 mennessä. Tämä tarkoittaa sitä, että vuonna 2010 biopolttoaineita käytetään kiinteistöjen lämmitykseen 20 TWh. Electrowatt-Ekono Oy on arvioinut, että pelkästään korvattaessa kevyttä polttoöljyä pelleteillä on vuotuinen teknis-taloudellinen käyttöpotentiaali 7,5 TWh eli 1,6 miljoonaa tonnia pellettiä. Vuonna 2004 Suomen pellettituotannoksi arvioidaan noin 235 000 tonnia, josta suurin osa viedään ulkomaille.

Julkisen rakennuksen lämmittäminen puupolttoaineilla voi toimia positiivisena esimerkkinä myös muille käyttäjille:

- Paikallisten energiavarojen käyttö voi luoda riippumattomuuden tunteen ja edistää paikallisten asukkaiden yhteenkuuluvuutta
- Yrittäjät, jotka toimittavat puupolttoaineita metsästä, maataloudesta tai pienyrittäjiltä, saavat lisätuloa ja edistävät paikallistaloutta
- Puulla lämmitetty julkinen rakennus voi olla esimerkkinä uusille puulämmitysprojekteille, koska se osoittaa, että puulämmitys toimii ja johtaa paikallisen puupolttoainetarjonnan luomiseen, ja paikalliset ammattilaiset oppivat, kuinka tällaista järjestelmää kehitetään
- Kunta saa uskottavuutta ympäristötoimilleen, koska puulämmitysjärjestelmä alentaa merkittävästi kasvihuonekaasupäästöjä. Kun korvataan 1000 litraa kevyttä polttoöljyä puulla vähenee hiilidioksidipäästöt 2,7 tonnia.
- Onnistunut puulämmitysprojekti voi olla hyvänä perustana uusille puuenergian käyttökohteille (yksityistalot, sähköntuotanto tai muut kestävän kehityksen kohteet)
- Rahoitustukea on usein saatavissa alueellisista, kansallisista tai eurooppalaisista rahoitusohjelmista ja sitä voidaan käyttää edistämään hankkeen taloudellista toteutettavuutta.



Tuupovaara sijaitsee Pohjois-Karjalassa, noin 60 kilometriä itään Joensuusta. Tuupovaara panostaa voimakkaasti luontomatkailuun ja tähän imagoon sopii erittäin hyvin kotimaisella, ympäristöystävällisellä ja uusiutuvalla luonnonvaralla tapahtuva lämmöntuotanto, jolla on kunnassa työllistävää ja metsien hoitoa edistävää vaikutusta. (Pohjois-Karjalan Ammattikorkeakoulu).



Hakkeella toimiva konttilämpökeskus on nykyaikainen ratkaisu julkisten kiinteistöjen lämmitykseen (Veljekset Ala-Talkkari).

PUULÄMMITYSJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU

Martti Honkasalo Satakunnan ammattikorkeakoulusta on edistänyt puupolttoaineiden käyttöä julkisissa rakennuksissa aktiivisesti. Hakkeen käyttöön siirtymistä voidaan harvoin perustella puhtaasti taloudellisin syin. Valinnan perusteet hän näkee löytyvän usein sen tuomista lisäarvoista kuten uusiutuvuus, paikallisuus, työllistävyys ja ilmastokysymykset. Helpon hake- tai pellettilämmityksen toteutus onnistuu uudisrakennuksessa, jolloin puuenergian erityispiirteet voidaan ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Uudisrakennuskohteissa on hyvä huomioida vuoden 2006 alussa voimaan tuleva Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi (2002/91/EC). Yli 1000 m² uudisrakennushankkeissa on selvittävää mm. uusiutuviin energialähteisiin perustuvien hajautettujen energiahuoltojärjestelmien käyttö.

Puupolttoaineiden käyttömahdollisuuksien arvioinnissa käytetään Motiva Oy:n kehittämää energiakatselmusta, jossa selvitetään energian käyttö ja säästöpotentiaali. Selitystyö antaa tiedon siitä, onko perusteltua tarkemmin tutkia hakkeen tai pelletin käyttömahdollisuuksia. Energiakatselmuksia Suomessa tekevät Motivan kouluttamat katselmoijat. Lisäksi puuenergiaan ovat erikoistuneet mm. metsäkeskuksissa toimivat energiapuuneuvojat.

Puulämmitykseen siirtymisen edellytyksiä kannattaa tarkastella erityisesti kohteissa joissa:

- Lämmitysjärjestelmä on uusittava pian
- Rakennus on korjattava siten, että korjaus vaikuttaa myös lämmitysjärjestelmään
- Uusi rakennus rakennetaan lähitulevaisuudessa

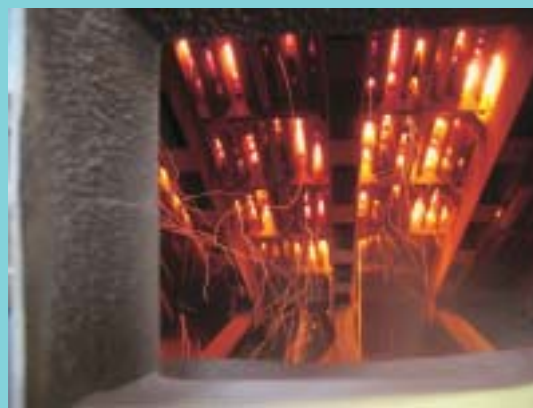
Selkeinä esteinä voidaan pitää, jos

- kohde on kaukolämmön vaikutuspiirissä
- kuumaöljyjärjestelmät tai höyryn käyttö ovat vallitsevia (esim. teollisuuskohteessa)
- jos kohteessa on suora öljy- tai nestekaasulämmitys (esim. kuivausunitit, säteilylämmittimet jne.)
- energiantarve on pieni, joko alun perin tai energiansäästötoimenpitein saavutettavissa
- sijainti ahtaalla kaava-alueella

Mikäli öljylämmityslaitteet on hiljan uudistettu, voidaan hake- tai pellettilämmitystä selvittää silti ja käyttää öljylämmitysjärjestelmää varajärjestelmänä. Mitoitetaanhan puupolttoainella toimiva laitos yleensä vain 50 %:lle huipputehontarpeesta.



Parma Oy valmistaa betonielementtejä. Motiva suoritti tehtaalle energiakatselmuksen, jossa selvitettiin myös bioenergiankäytön lisäämistä. Tuusulan Energia Oy investoi tehtaalle hakeella toimivan 2,3 MW:n lämpökeskuksen vuonna 2003 ja toimii lämpöyrittäjänä (Motiva Oy).



Hakkeen tai pelletin käytön perusedellytyksiä ovat:

- kohteessa on vesilämmitysjärjestelmä
- kohteessa on tilaa hake/pellettilämpökeskukselle, vanhaan tai uuteen paikkaan
- polttoaineen kuljetus on liikenteellisesti hoidettavissa
- kohteessa on riittävän suuri energiantarve. Tutki mahdollisuutta, että myös lähirakennukset voitaisiin lämmittää yhdessä kaukolämpöverkkoa rakentamalla.

Hakkeen tai pelletin käyttöön siirtymiseen puoltavia tekijöitä ovat lisäksi mm.

- lämpökeskuksen (keskusten) uusimistarve
- biopolttoaineen helppo ja turvattu saatavuus (oma sivutuote esim. sahalta, lähiyrityksen sivutuotteet, toimivia lämpöyrittäjiä jne.)
- kasvava energiantarve
- omaa polttoainetta saatavilla
- ympäristöä kuormittava teollisuudenala, jos kohde on yrityksessä

Uusiutuvien energialähteiden käyttömahdollisuuksien arvioinnissa energiakatselmustoiminnan yhteydessä selvitetään seuraavia asioita:

- tehontarpeet ja tehontarpeen vaihtelut
- kattila/laitoskoko, hake/pelletti ja öljytehot

- arvio öljykattiloiden/laitosten käytettävyydestä huippu/varalämmönlähteenä
- laitoksen sijainti, linjavedot
- investointien suuruus
- saatavilla oleva biopolttoaine, kysymyksen tulevat vaihtoehdot (lämpöyrittäjyys, muu ulkoistamistapa esim. energiayhtiömalli, oma investointi ja hoito)
- takaisinmaksulaskelma (investointikustannus/vuotuinen kustannussäästö)

On vaikeaa antaa mitään yksityiskohtaisia tunnuslukuja siitä milloin hanketta kannattaa viedä eteenpäin. Kaksi nyrkkisääntöä kuitenkin voisi olla hyvä pitää mielessä, joiden toteutuminen ainakin puoltaa tarkemman selvitystyön käynnistämistä:

- kattilalaitoksen arvioitu investointi jaettuna arvioidulla vuotuisella säästöllä antaa korottomaksi takaisinmaksuajaksi alle 10 vuotta.
- nykyiset vuotuiset energiakustannukset - vuotuiset investoinnin korot ja kuoletukset (esim. 5 %:n korko, 10 vuoden takaisinmaksuaika) jaetaan vuotuisella energiamäärällä. Jos laskelma antaa energian hinnaksi 16 EUR/MWh tai enemmän hanke kannattaa ottaa tarkempaan selvitykseen.



Nivalan kaupungin kiinteistöpäällikkö Rauno Haapakoski on hankkinut kolmeen kouluun pellettilämmityksen. Scanpell Oy toimittaa pelletit ja laitosten huollosta vastaavat kaupungin kiinteistöhoitajat. Pellettien käyttö korvaa 160 000 litraa kevyttä polttoöljyä ja vähentää hiilidioksidipäästöjä 432 tonnia vuodessa (VTT Prosesit)



LÄMPÖYRITTÄJÄT PALVELUKSESSANNE

Projektipäällikkö **Ari Nikkola** Keski-Suomen Metsäkeskuksesta määrittelee lämpöyrittäjyyden seuraavasti:

Lämpöyrittäjyydellä tarkoitetaan yrittäjävetoista liiketoimintaa, jossa myytävä tuote tai palvelu on lämpö. Lämpölaitos voi olla joko yrittäjän tai lämmön ostajan omaisuutta. Yrittäjälle maksetaan tuotetun energian mukaan ja palveluun kuuluu polttoaineen hankinta, laitoksen hoito ja laitoksen käyttö. Lämmön hinta (EUR/MWh) vaihtelee melko paljon sen mukaan, onko kyseessä yksittäinen pieni kiinteistökohte esim. koulu vai aluelämpölaitos. Jos yrittäjä on tehnyt lämpölaitosinvestoinnin, se huomioidaan luonnollisestikin lämmön hinnassa.

Vuoden 2003 lopussa Suomessa oli 212 lämpöyrittäjäkohdetta 131 kunnassa ja niiden yhteisteho oli yli 100 MW. Lämpöyrittäjäkohteet tuottavat vain lämpöä, yhdistettyä lämmön ja sähkön tuotantolaitoksia ei vielä ole. Pääpolttoaine oli metsähake, jota kului 290 000 hake-m³. Lämpöyrittäjätoimintaan perustettuja yrityksiä, osuuskuntia tai

osakeyhtiöitä, oli 94 kappaletta. Yritykset vastaavat kuitenkin noin kahdesta kolmasosasta lämpöyrittäjätoiminnan volyymista, kun mittarina käytetään tuotetun energian määrää. Kiinteistökohteet ovat tyypillisesti maatilayrittäjien lisäansiota, jota hoidetaan muun maatalousyrittäjien ohella.

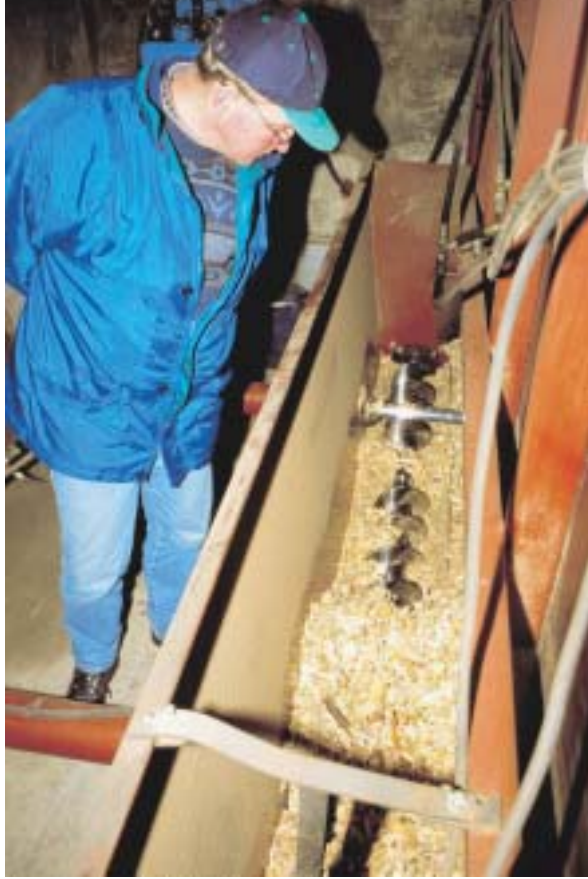
Kunnat ovat lämpöyrittäjien suurin asiakasryhmä. Uusissa lämpöyrittäjäkohteissa on kuitenkin enenevässä määrin yrityksiä. Lämpöyrittäjätoiminta on viime vuosina kehittynyt niin, että laitosten keskikoko on kasvanut ja lämpölaitosinvestointi on yhä useammin lämpöyrittäjän tekemä. Näin varsinkin silloin, kun lämpöä ostava asiakas on toinen yritys. Lämpöyrittäjätoiminnalla on hyvät mahdollisuudet laajeta julkishallinnon kiinteistöistä myös teollisuuskiinteistöihin. Työtehostuksen selvityksen mukaan vuosina 2000 - 2005 mahdollisesti toteutuva lämpölaitospotentiaali olisi 750 laitosta, joiden yhteisteho on 430 MW.



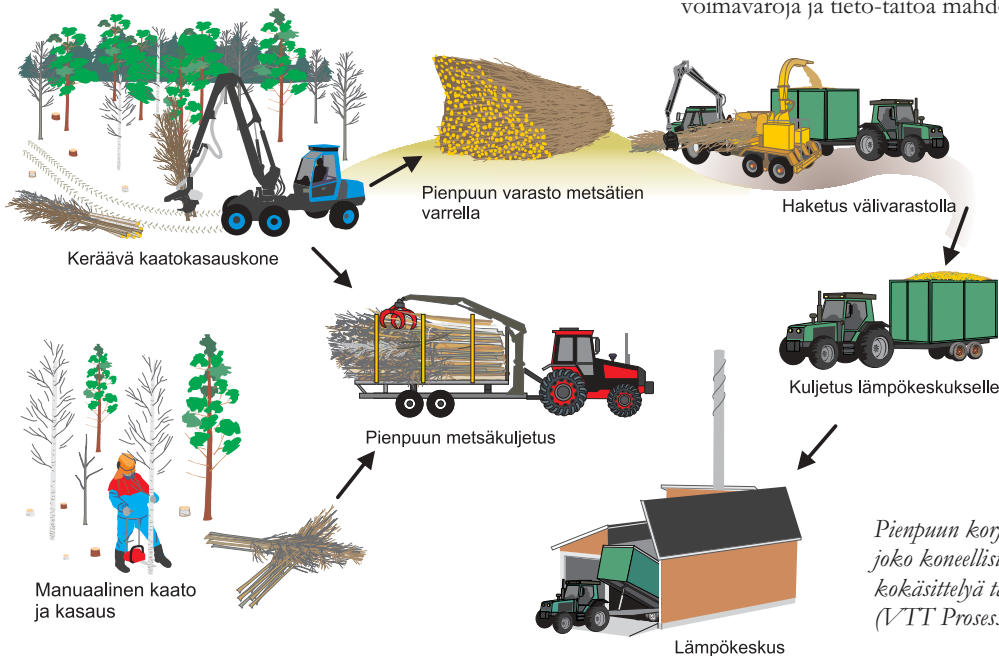
Lämpöyrittäjät Arto ja Mika Utriainen ovat työskennelleet hakeen parissa vuodesta 1978 lähtien, jolloin kotitilaa alettiin lämmitellä hakeella. Maatila sijaitsee Pieksänmaan kunnan alueella, Jäppilässä. Maatalouden sivutuloja alettiin hakea koneurakoinnista vuodesta 1981 sekä hakeemisesta että hakeen toimittamisesta lämmityskohteisiin vuodesta 1998. Tänä päivänä hakea toimitetaan tilausperiaatteella useille pienemmille hakeen käyttäjille, noin viiteen kohteeseen, joista kahdessa lämmön tuotanto ja laitoksen hoito on yrittäjän vastuulla. Näissä kohteissa, Jäppilän taajaman ja Bovallius-säätien lämpökeskuksissa veloituserusteena on tuotettu lämpö.

VAATIMUKSET HYVÄLLE PUULÄMMITYSJÄRJESTELMÄLLE

PROJEKTIN HUOLELLINEN VALMISTELU JA SUUNNITTELU



Puunergianeuvoja Veli-Matti Alanen lämpörittäjä Pertti Peltomäen hakevarastolla. Peltomäki lämmittää Ruovedellä kolmea teollisuushallia ja pabvihylsujen kuivuria hakeella. Osan haketettavasta raaka-aineesta Peltomäki kerää omasta metsästään, mutta suurin osa siitä ostetaan maanviljelijöiltä, jotka toimittavat raaka-aineen tienvarteen. Noin 90 prosenttia polttoaineesta tulee paikallisista metsistä.



Pienpuun korjuussa voidaan käyttää joko koneellista korjuuta käyttäen joukkokäsittelyä tai hoitaa korjuun miestyönä (VTT Prosessit).

Valitse sopivin polttoaine

On tärkeää selvittää, mitkä polttoaineet ovat paikallisesti sopivimpia, koska puulämmitteiset kattilat on tavallisesti suunniteltu vain tiettyntyyppisille polttoaineille eivätkä pysty käyttämään kaikkia polttoaineita yhtä hyvin. Lisäksi pienissä kohteissa ja taajamissa pellettilämmitys on sopivin kokoluokassa 100 - 200 kW, koska yleensä ei löydy tilaa hakesiilolle.

Pyydä ammattiapua

Puulämmitysjärjestelmien suunnittelu ja kehittäminen, erityisesti suurempiin julkisiin rakennuksiin, pitäisi antaa koneiden ammattilaisten tehtäväksi. Älä epäröi käyttää neuvoja, suunnittelijoita ja laitetoimittajia teknisen tiedon hankinnassa, konsultoinnissa, yhteistyökumppaneiden ja teknologian valinnassa.

Ota kuntalaiset mukaan suunnitteluun

Pidä viranomaiset ja poliittiset edustajat ajan tasalla heti projektin alusta lähtien ja ota heidät strategisesti mukaan päätöksentekoprosessiin jakamaan vastuuta ja tuomaan tieto-taitoa ja uusia ideoita.

Kunnan kannalta erityisen tärkeä asia on seudullisen yhteistyön ja verkottumisen voimistaminen. Voit käyttää paikallisten maanviljelijöiden perustamaa lämpörittäjäverkostoa tai yhtiötä, joka tarjoaa kunnalle lämpöpalvelun, mukaan lukien konsultoinnin, rakentamisen ja käytön, joskus myös koko laitoksen rahoituksen. Käytä paikallisia voimavaroja ja tieto-taitoa mahdollisuuksien mukaan.

SOPIVIEN TEKNOLOGIOIDEN VALINTA

Valitse lämmitysjärjestelmä huolella

Käytettävissä ovat tietenkin järjestelmiä suunnittelevat asiantuntijat, mutta kunta tai teollisuuslaitos voi määrittää suuntaviivat tärkeimmissä asioissa:

- Pyri löytämään varaston koolle taloudellinen optimi (alueellisten toimijoiden toimituksia varten koko, joka kattaa polttoainetarpeen, polttoaine on halvempaa kesäaikana)
- Muista kovan rasituksen kohteina olevien osien pitkä kesäaika (esim. varastoyksikön kate) ja riittävät aukot kattilanvaihtoa ja varastosäiliöitä varten
- Ota huomioon kaikki tarvittavat tekniset tiedot (esim. palontorjunta, kattilan huolto, tuhkanpoisto).

Hyvää kattilaa koskevat minimivaatimukset

- Ensioilman, toisioilman ja polttoaineensyötön yksilöllinen valvonta
- Ohjausjärjestelmä, joka huomioi polttoaineen laadun vaihtelut
- Kuuma palamisvyöhyke, hyvä palamisilman sekoittuminen
- Savukaasujen pölyn- ja tuhkanpoistolaitteet
- Helppo sytyttäminen
- Helppo kattilan puhdistus
- Automaattinen tuhkanpoisto suositeltava
- Ohjauskeskuksessa tärkeimpien prosessitietojen näyttö sekä kaukohälytysmahdollisuus
- Paloturvallisuus esim. takapalon esto
- Yksinkertainen ja tehokas varajärjestelmä (joko vanha öljykattila, toinen puukattila tai uusi öljykattila)

Sujuva toiminta ja kunnossapito

Energiatohokkuutta ja päästöjä voidaan mitata ja valvoa. Toiminnan sujuvuus ja luotettavuus vaikuttavat suoraan käyttäjän tyytyväisyyteen puulämmitysjärjestelmään. Edellä mainittujen kriteerien lisäksi on kiinnitettävä huomiota seuraaviin tekijöihin:

- Kuorma-autojen tai traktorien helppo pääsy polttoainetarastolle
- Varaston nopea ja pölytön täyttö sellaiseen aikaan, ettei ketään häiritä

- Motivoituneen henkilön löytäminen laitoksen hoitajaksi ja muiden vastaavaa työtä tekevien henkilöiden riittävä tukeminen, kouluttaminen ja kokemusten vaihto.
- Varmistautuminen siitä, että myös huolto- ja mittaustoiminnoille: savukaasuanalyysi, tuhkan poisto ja sen jälki-käyttö, kattilan ja piipun puhdistus, laakerien voitelu, tärkeiden osien vaihto- ja korjaustyöt on varattu riittävästi tilaa.
- Suunnittelussa on otettava huomioon tulevaisuuden kehitysnäkymät, esimerkiksi rakennuksen laajennus tai toisen rakennuksen lisääminen, ja varattava tilaa toiselle kattelilalle, jos sen hankinta on tarkoituksenmukaista

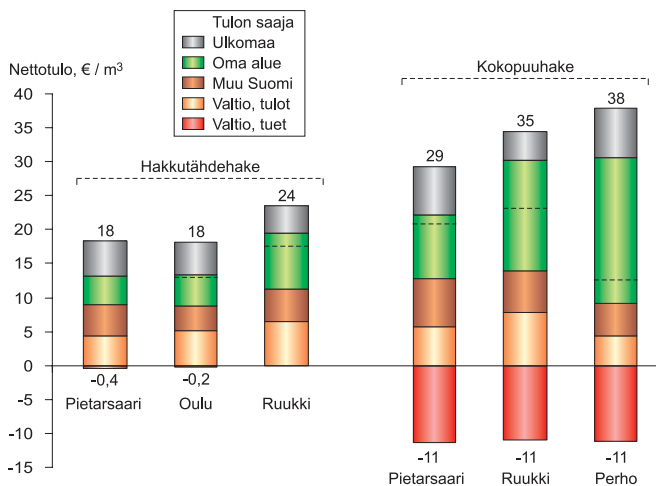
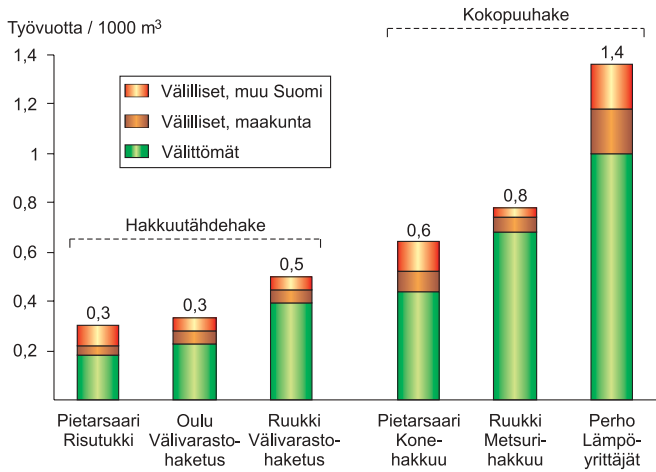
Eri vaihtoehtojen vertailu

Huono bioenergiaprojekti on haitallisempi pitkällä aikavälillä kuin projekti, joka on jätetty toteuttamatta valmisteluvaiheessa teknisistä tai taloudellisista syistä. Kunnallisten päätöksentekijöiden on tiedettävä tarkoin, mitä on odotettavissa.

Seuraava tarkistuslista auttaa arvioimaan ehdotettua investointia:

- Tee kustannusarvio perinteiselle järjestelmälle, johon sisältyvät polttoainetarasto ja kaikki ylimääräiset kulut, asennus, piipun uusinta, polttoainesäiliöiden puhdistus jne. Bioheat-projektin kehittämän taulukkolaskentaohjelma voidaan ladata sivulta www.bioheat.info ja sitä voidaan käyttää lämmöntuotannon kokonaishintojen vertailulaskentaan eri olosuhteissa.
- Selvitä mahdollisuudet julkiseen investointitukeen.
- Ota huomioon kunnan omien työntekijöiden työmahdollisuudet (esim. maasiirtotyöt, betonivaraston rakenne, laitoksen huolto).
- Vertaile vuotuisia käyttökustannuksia käyttäen julkisia viimeaikaisia polttoaine- ja työntekijäkustannuksia.
- Vertaile näitä lukuja ja laske karkea arvio puupolttoainevaihtoehdon takaisinmaksuajasta.
- Tee karkea arvio seudulla käytettyjen kulujen osuudesta, joka jää seudullisen talouden käyttöön.
- Listaa lisäedut, joita ei suoraan voi muuntaa kustannusluvuiksi: päästöt, metsänhoito, tieto-aidon lisääntyminen.

Eri bankintakettujen työllisyysvaikutukset, hankinnan nettotulo-vaikutus ja alueellinen ohjautuminen. Oulun yliopisto.



Esimerkkejä työllisyysvaikutuksista.

Lähde: Lämpöyrittäjä Suomi -projekti

Kohde 1.

Pieni aluelämpölaite (0,7 - 3 MW) öljyltä puulle

- 1,5 henkilötyövuotta/MW kuntatalouteen
- 1,5 henkilötyövuotta/MW muualle Suomeen

Esimerkiksi Suomussalmella on laskettu 1 MW:n aluelämpölaitoksen tulovaikutus. Laitos käyttää energia-puuta 1 500 m³, josta tulovero kuntaan metsurityössä 6 000 EUR tai koneutyössä 5 250 EUR. Valtion keme-
ra-tuki on 16 800 EUR. Lisäksi metsänhoidollinen hyöty 2 EUR hakattua energiapuukuutiota kohti.

Kohde 2.

Kiinteistölämpökeskus (< 700 kW) öljyltä puulle

- noin 2 henkilötyövuotta/MW kuntatalouteen

80 %:a työtunneista kuluu puunkorjukseen, haketuksen ja kuljetukseen. Metsurikorjuu työllistää 50 %:a konekorjuuta enemmän.

ENERGIATALOUDELLINEN TOIMINTA

Automaattinenkin puulämmitysjärjestelmä kaipaa ajoittaista huoltoa

Puulämmityslaitos tarvitsee ajoittaista ja asiantuntevaa huoltoa. Voit valita nämä vaatimukset täyttävän järjestelmän seuraavista vaihtoehdoista:

- Etsi ja valitse asiasta kiinnostunut ja pätevä henkilö kunnan palveluksesta. Hän on vastuussa polttoaineiden ostosta ja laaduntarkistuksesta, järjestelmän valvonnasta ja tiedonkeruusta, kattilan puhdistuksesta ja tuhkan poistosta. Ihannetapauksessa hän on myös vastuussa muistakin rakennuksista ja hänen ammattitaitoaan pitäisi käyttää myös tulevissa projekteissa.
- Etsi ulkopuolinen lämpöpalvelujen tarjoaja, jolle maksetaan tuotetun lämmön mukaan ja joka on vastuussa joustavasta ja taloudellisesta toiminnasta. Tällainen taho voi olla maanviljelijäryhmä, polttoaineen tuottaja tai energiahuoltoyhtiö.

Kyyjärven Energiaosuuskunta ostaa hakeen laitokselle toimitettuna. Metsänomistajille maksetaan heidän myymänsä hakeen energiasisällön perusteella, mikä määritetään laitoksella hakemäärän, irtotihedden ja kostuden perusteella. Osuuskunnan puheenjohtaja Hannu Kainu mittaa hakeen irtotihedettä. (VTI Prosessit)

Asiakirjat

Kaikki suunnittelua, rakentamista ja toimintaa koskeva tieto on kerättävä ja dokumentoitava jatkuvasti. Näin kokemuksia voidaan käyttää laitteiston toimintakyvyn arviointiin sekä pyrittäessä asteittain puulämmityksen taloudellisuuden parantamiseen. Seuraavia tietoja on syytä kerätä ja seurata:

- Investointi- ja käyttökustannukset
- Tiedot rakennuksen käyttöasteesta
- Polttoaineen-, lämmön- ja sähkönkulutus (lämmön tuottaminen ja jakelu erillisinä)
- Polttoaineen tyyppi ja alkuperä, polttoaineen kosteus, määrä joko tonneina tai kuutioina
- Tuhkan määrä ja laatu
- Ajoittaisten savukaasuanalyysojen tulokset
- Kunnossapitoa ja teknisiä ongelmia koskeva päiväkirja

Yhteydenpito eri toimijoihin

Uudet bioenergiahankkeet kiinnostavat muita kuntia ja tekniikan asiantuntijoita. Tämä olisi otettava huomioon alusta alkaen ja käytettävä aikaa myös hankkeesta tiedottamiseen. Tämä motivoi sinua ja yhteistyökumppaneitasi

- tunnistamaan järkevät ja kiinnostavat ratkaisut
- herättämään kunnan vastuun toimia yksityisten investojien esikuvana
- luomaan puulämmityksestä keskeinen sosiaalisen, taloudellisen ja ekologisen kehityksen tekijän kunnassasi



KIRJALLISUUTTA

Hakkila, P. Puuenergian teknologiaohjelma 1999 - 2003, Teknologiaohjelmaraportti 5/2004, Loppuraportti, Tekes, 135 s.

Halonen, P., Helynen, S., Flyktman, M., Kallio, E., Kallio, M., Paappanen, T. & Vesterinen, P. Bioenergian tuotanto- ja käyttöketjut sekä niiden suorat työllisyysvaikutukset. VTT Tiedotteita 2219, Espoo 2003, 51 s.

Hakelämmitysopas. 2001. Motiva. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Helsinki, Joensuu. 63 s.

Karjalainen, T. 2002. Metsänhoidollisen energiapuun korjuun aluetaloudelliset vaikutukset Suomussalmella. Oulun yliopisto.

Knuuttila, Kirsi (toim.). Puuenergia. 2003. Jyväskylän Teknologiakeskus Oy, BENET Bioenergiaverkosto. Jyväskylä.

Lämpöyrittämisen ABC - Apuvälineitä puuenergianeuvojalle. Kansio. Motiva Oy. Otamedia, Helsinki. 2004.

Nikkola, A. & Solmio, H. Lämpöyrittäjätoiminta vuonna 2003. Työteho-seuran metsätiedote 9 - 2004 (679). Helsinki 2004, 4 s.

Pellettilämmitysopas - perustietoa pellettilämmityksestä. 2003. Motiva Oy. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Helsinki, Joensuu. 32 s.

Uusiutuvan energian kuntakatselmus - Toimenpiteitä, tehoa ja tuloksia, Motiva Oy, 4 s. 9/2004.

YHTEYSTIETOJA

Julkiset tuet: TE-keskukset
www.te-keskus.fi

Puuenergiavarat: Metsäkeskukset
www.metsakeskus.fi

Motiva Oy:n lämpöyrittäjäaineisto, energiakatselmoijat ja puuenergianeuvojat: www.motiva.fi

Tietoa pelleteistä ja pellettilämmityksestä:
www.pelletforum.com

Altener

www.bioheat.info

Lisätietoja Bioheat II -projektista

VTT Prosessit

Heikki Oravainen tai Eija Alakangas

PL 1603, 40101 Jyväskylä

Puh. 020 722 2532 ja 020 722 2550

Sähköposti: etunimi.sukunimi@vtt.fi

