

Timo Alamäki

Biopohjaisen polttoaineen käyttöönotto kiinteistössä

Case: Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia

Opinnäytetyö

Kevät 2012

Maa- ja metsätalouden yksikkö

Metsätalouden koulutusohjelma

Metsä- ja puutalouden markkinoinnin suuntautumisvaihtoehto



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö, Tuomarniemi

Koulutusohjelma: Metsätalous

Suuntautumisvaihtoehto: Markkinointi

Tekijä: Timo Alamäki

Työn nimi: Biopohjaisen polttoaineen käyttöönotto kiinteistössä Case: Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia

Ohjaaja: Risto Lauhanen

Vuosi: 2012

Sivumäärä: 39

Liitteiden lukumäärä: 2

Opinnäytetyössä tutkittiin Senaatti -kiinteistöjen omistama, Jyväskylässä sijaitsevan koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian biolämmitysvaihtoehtoja.

Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian nykyinen lämmitysjärjestelmä on yli 15 vuotta vanha öljylämmitysjärjestelmä. Opinnäytetyössä pohdittiin biopohjaisen polttoaineen käyttöönoton taloudellista järkevyyttä, biolämmitysjärjestelmän takaisinmaksuaikaa, biolämmitysjärjestelmän erityispiirteitä, kuten polttoainevarastojen sijaintia ja muita lämmitysmuodon erityishaasteita sekä soveltuvuutta koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan. Tässä työssä biolämmitysjärjestelmämuodot ovat pelletti-, hake- ja kaukolämpölämmitys.

Työssä käytettiin Keulink Oy:n hallinnoiman biometalli - bioenergialiiketoiminnan kehittäminen –kokonaispalvelut hankkeen tietopankkia, laskureita ja asiantuntija-palveluita. Työtä varten keskusteltiin myös teollisuuden laitevalmistajien edustajien ja bioenergialiiketoiminnan kehittämisestä vastaavien asiantuntijoiden kanssa. Heiltä saadut tiedot on hyödynnetty opinnäytetyötä varten.

Tulosten perusteella todettiin kaukolämpö sopivaksi lämmitysmuodoksi koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan. Kaukolämmityksen etuna on vaivattomuus. Myös pellettilämmitys todettiin järkeväksi lämmitysmuodoksi polttoainetaloudeltaan ja hoidoltaan. Hakelämmitys ei ole sopiva lämmitysmuoto Salmiaan. Kaikki tutkitut lämmitysmuodot olivat nykyistä öljylämmitystä huomattavasti edullisempia.

Avainsanat: Biolämmitys, bioenergia.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Tuomarniemi School of Agriculture and Forestry

Degree programme: Forestry

Specialisation: Forest and wood product marketing

Author/s: Timo Alamäki

Title of thesis: Case study of Bioenergy heating: Training and Development Centre Salmia

Supervisor(s): Risto Lauhanen

Year: 2012

Number of pages: 39

Number of appendices: 2

This thesis investigates different bioenergy heating systems for the Training and Development Centre Salmia which is owned by Senaatti -properties.

The present heating system in Salmia is oil and the heating system is over 15 years old. This thesis aimed to assess the financial rational, the payback time, special features of bioenergy heat systems such as fuel storage and how to locate the storage and other special challenges. In this thesis the bioenergy heating system options are pellet, woodchip and district heating.

In this thesis I used different calculators, databanks and professional services.

The best heating system option for Salmia is district heating. District heating has easy maintenance and it is economic. Also the pellet heating option was reasonable. Pellet heating needs more maintenance than district heating but is an economic heating system. The woodchip heating system is not a good option for Salmia. The woodchip heating is an economic option but it needs lots of maintenance and is therefore unsuitable.

Keywords: Bio heating, bio energy.

Sisältö

OPINNÄYTETYÖN TIIVISTELMÄ	2
THESIS ABSTRACT	3
PUUAINEN MUUNTOLUKUJA	6
1 JOHDANTO	7
1.1 Keski – Suomen maakunnan visio vuonna 2015	7
1.2 Biometalli – bioenergialiiketoiminnan kehittäminen – kokonaispalvelut – hanke	8
1.3 Senaatti –kiinteistöt	8
2 KOULUTUS- JA KEHITTÄMISKESKUS SALMIA	9
2.1 Lämmitettävät rakennukset	9
2.2 Nykyinen lämmitysjärjestelmä	10
3 LÄMMITYSMUODOT	11
3.1 Öljylämmitys	11
3.1.1 Kevyen polttoöljyn lämpöarvo ja hiilidioksidipäästö	12
3.1.2 Öljylämmityksen huoltokulut	12
3.1.3 Öljylämmityksen hyötysuhde	12
3.1.4 Öljyn hinta	12
3.1.5 Polttoaineen säilytys	13
3.2 Pellettilämmitys yleisesti	13
3.2.1 Pellettilaitejärjestelmät	14
3.2.2 Pelletin hiilidioksidipäästö ja lämpöarvo	16
3.2.3 Pellettilämmitysjärjestelmän hyötysuhde ja kosteusprosentti	17
3.2.4 Pelletin hinta	17
3.2.5 Polttoaineen säilytys ja siirto	17
3.2.6 Pellettijärjestelmän huolto	19
3.3 Hakelämmitys	20
3.3.1 Hakelämmitysjärjestelmä	20

3.3.2	Hakkeen hiilidioksidipäästö ja lämpöarvo.....	21
3.3.3	Hakejärjestelmän hyötysuhde	21
3.3.4	Rankahakkeen hinta	21
3.3.5	Hakkeen varastointi ja siirto kattilalle	22
3.3.6	Hakejärjestelmän huolto.....	22
3.4	Kaukolämpö	23
3.4.1	Toimintaperiaate	23
3.4.2	Kaukolämmön polttoaineet.....	24
3.4.3	Kaukolämmön hinta	24
4	LÄMMITYSMUOTOJEN VERTAILU KOULUTUS- JA KEHITTÄMISKESKUS SALMIASSA.....	25
4.1	Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia –pellettilämmitysjärjestelmä	25
4.1.1	Investointikustannukset pellettilämmitysjärjestelmään	26
4.1.2	Pellettilämmitysjärjestelmän lämmityskustannukset, takaisinmaksuaika ja herkkyystarkastelu	27
4.2	Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia –hakelämmitysjärjestelmä	29
4.2.1	Investointikustannukset hakelämmitysjärjestelmään.....	29
4.2.2	Hakelämmitysjärjestelmän lämmityskustannukset, takaisinmaksuaika ja herkkyystarkastelu	30
4.3	Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia – kaukolämpö.....	33
4.3.1	Investointikustannukset kaukolämpöön	33
4.3.2	Kaukolämmön lämmityskustannukset, takaisinmaksuaika ja herkkyystarkastelu	34
5	POHDINTA	36
	LÄHTEET.....	38
	LIITTEET.....	40

PUUAINEN MUUNTOLUKUJA

Lähde. Bioenergia.fi. Puuaineen muuntolukuja. 2010.

Seuraavat kertoimet kuvaavat karkeasti puuaineen irto- ja kiintotilavuuden sekä energiamäärän suhdetta:

	Irtokuutiometri (i-m ³)	Kiintokuutiometri (m ³)	Megawattitunti (MWh)
Irtokuutiometri (i-m ³)	1	0,4	0,8
Kiintokuutiometri (m ³)	2,5	1	2
Megawattitunti (MWh)	1,25	0,5	1

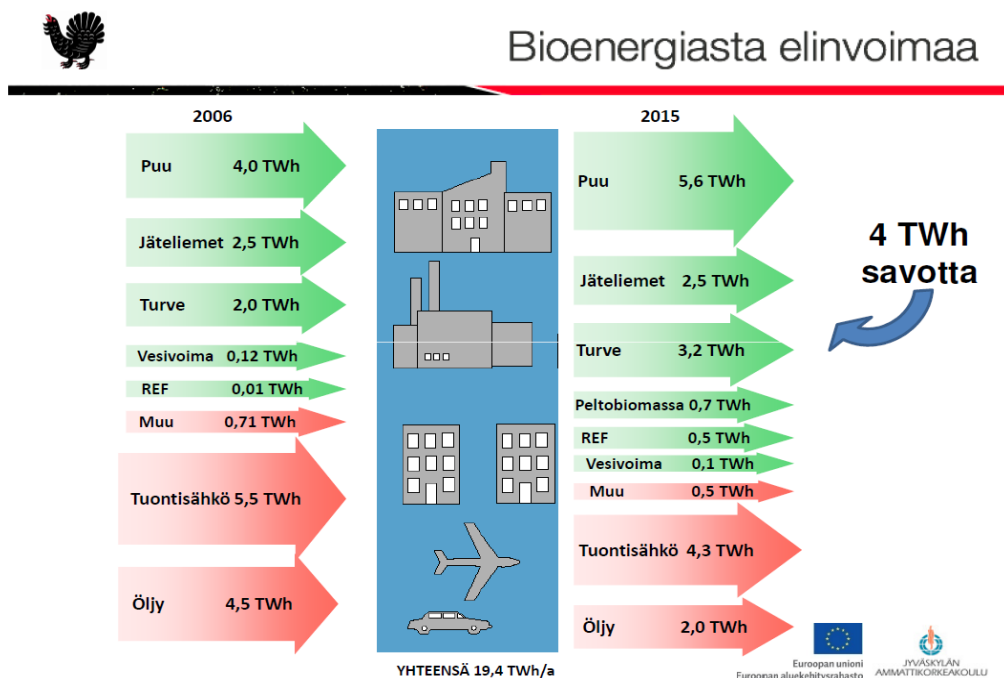
Kerrannaisyksiköt::

k kilo	1 000
M mega	1 000 000
G giga	1 000 000 000
T tera	1 000 000 000 000
P peta	1 000 000 000 000 000

1 JOHDANTO

1.1 Keski – Suomen maakunnan visio vuonna 2015

Keski-Suomen maakunnan tavoitteena on olla fossiilisista lämmityspolttoaineista vapaa maakunta vuonna 2015 (Keulink Oy. Tietopankki. 2009). Tavoite on erittäin haastava. Maakuntaliiton asettaman tavoitteen takana on korvata lähinnä öljyn käyttöä, lisäämällä paikallisia polttoaineita (Kuvio 1). Tämä osaltaan lisää maakunnan alueella työpaikkoja sekä parantaa alueella toimivien laitevalmistajien ja lämpöyrittäjien mahdollisuutta kehittää liiketoimintamallejaan muuttuvassa ja kiristyvässä toimintaympäristössä (Teiskonen H. 2010.).



Kuvio 1. Keski-Suomen bioenergiastrategian tavoitteet (Paananen 2009).

1.2 Biometalli – bioenergialiiketoiminnan kehittäminen – kokonaispalvelut – hanke

Keski – Suomen maakunnan asettamaan tavoitteeseen, olla fossiilisista lämmityspolttoaineista vapaa maakunta vuonna 2015, pyritään esimerkiksi erilaisten hankkeiden kautta. Yksi keskeisimmistä ja suurimmista bioenergia-alan hankkeista Keski – Suomessa on Biometalli – bioenergialiiketoiminnan kehittäminen – kokonaispalvelut –hanke. Hankkeen hallinnointi on Keuruulla, kehittämissyhtiö Keulink:lla. Kehittämissyhtiö Keulink Oy hallinnoi ja toteuttaa yhdessä Jyväskylän ammattikorkeakoulun sekä alueen bioenergialaitevalmistajien kanssa hanketta (Keulink Oy. Tietopankki. 2009). Tarkoitus on ”edistää bioenergian käyttöönottoa, kehittää laite- ja järjestelmävalmistuksen konsepteja ja parantaa yritysten kilpailukykyä” (Knuuttila & Uusi-Maahi 2009). Tässä työssä on käytetty Biometalli - bioenergialiiketoiminnan kehittäminen – kokonaispalvelut – hankkeen asiantuntijapalveluita ja haastateltu hankkeen kehittämispäällikköä sekä hyödynnetty hankkeen käyttämää, bioenergiakortissa olevaa laskuria kohteen investointien suuruutta arvioitaessa.

1.3 Senaatti –kiinteistöt

Senaatti –kiinteistöt on valtion liikelaitos, joka tarjoaa tilapalveluja ensisijaisesti valtionhallinnon asiakkaille. Toimitilojen vuokraus, investoinnit, kiinteistövarallisuuden kehittäminen ja hallinta muodostavat palvelujen perustan. Senaatti –kiinteistöt rahoittaa toimintansa itse eikä kuulu valtion budjettitalouden piiriin.

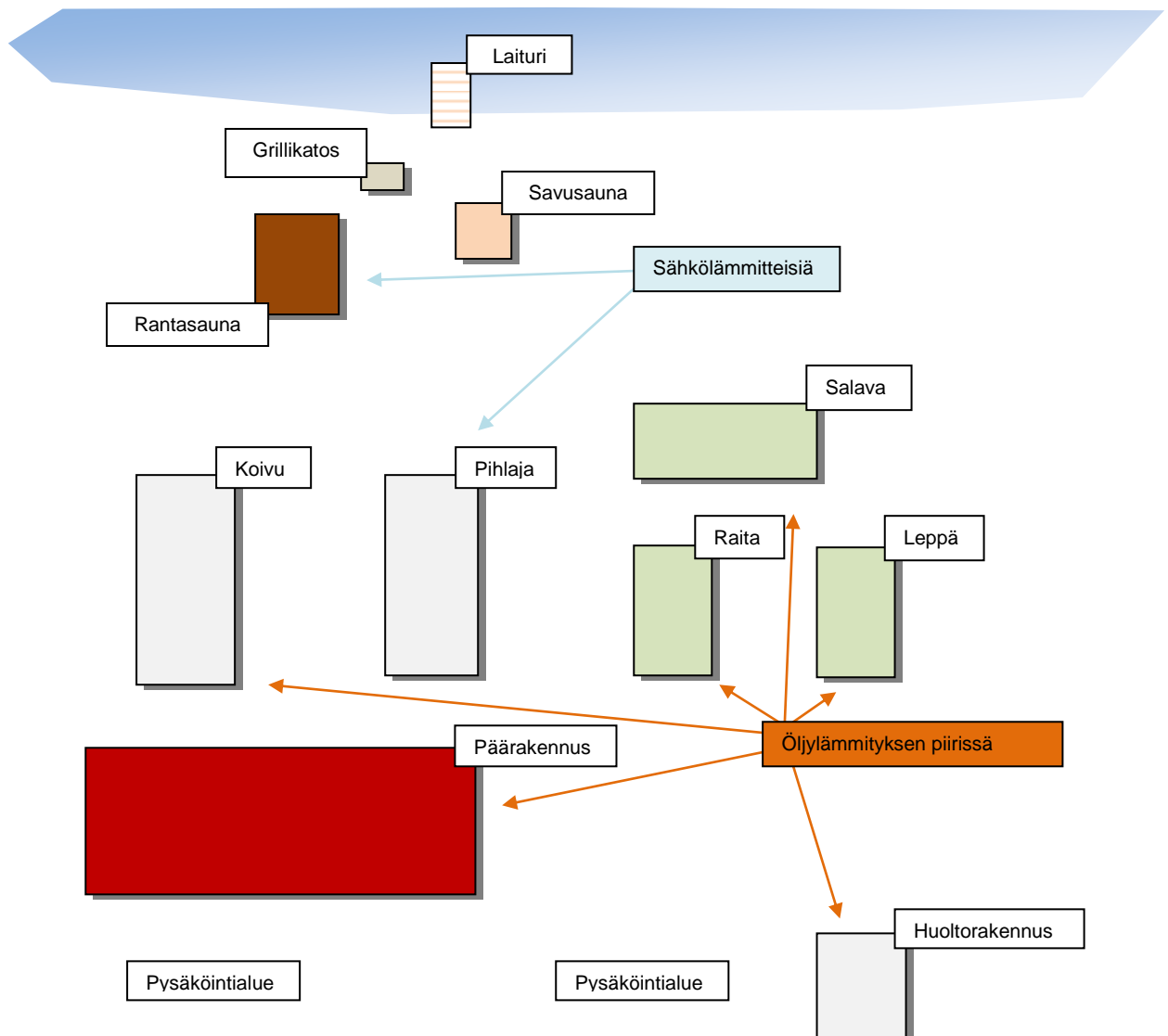
Senaatti –kiinteistöillä on henkilöstöä n. 260. Kiinteistöomaisuuden arvo on 4.7 Mrd. euroa. Kokonaisliikevaihto on 554 milj. euroa, josta vuokrausliiketoiminnan osuus on 486 milj. euroa. Senaatti –kiinteistöt jakaantuvat neljään toimialaan joita ovat; ministeriöt ja erityiskiinteistöt, Puolustus ja turvallisuus, Toimistot sekä Kehityskiinteistöt. Alueorganisaatiot ovat Etelä–Suomen, Länsi–Suomen, Keski–Suomen, Itä–Suomen ja Pohjois–Suomen alueilla (Senaatti -kiinteistöt. 2010).

2 KOULUTUS- JA KEHITTÄMISKESKUS SALMIA

Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia on työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) alaisuudessa toimiva alue- ja paikallishallinnon valtakunnallinen henkilöstön koulutus- ja kehittämiskeskus. Keskeisimmät asiakkaat ovat työ- ja elinkeinotoimistojen (TE-toimistot) sekä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskukset) henkilöstö. Salmia myös vuokraa koulutus-, kokous-, majoitus-, ja saunatiloja muille asiakkaille (Salmia. 2010). Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian kiinteistön ja rakennukset omistaa opinnäytetyön tilaaja, Senaatti-kiinteistöt.

2.1 Lämmitettävät rakennukset

Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiassa on opistorakennuksen lisäksi huoltorakennus, uudempia ja vanhempia asuntolarakennuksia yhteensä viisi sekä saunoja kaksi. Rantasaunalla ja Pihlajassa on sähkölämmitys, paitsi käyttöveden osalta. Koivussa sijaitsee erillinen lämmönjakohuone, jossa on kaksi lämmönsiirrintä, käyttövesi ja lämpö. Opistorakennuksessa on jakelukeittiö. Normaalista poikkeavaa lämpimän veden kulutusta ei ole. Rakennuksiin ei ole tehty erityisiä energiasaneerauksia. Rakennuksissa ei ole lämmön talteenottojärjestelmää. Rakennusten bruttoala on 2257 m² ja lämmitettävä tilavuus 8142 m³. Öljyllä lämpenevä rakennustilavuus on 6670 m³ (Hirvelä T. 2010.)



Kuva 1. Paikannuskuva. Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia.

2.2 Nykyinen lämmitysjärjestelmä

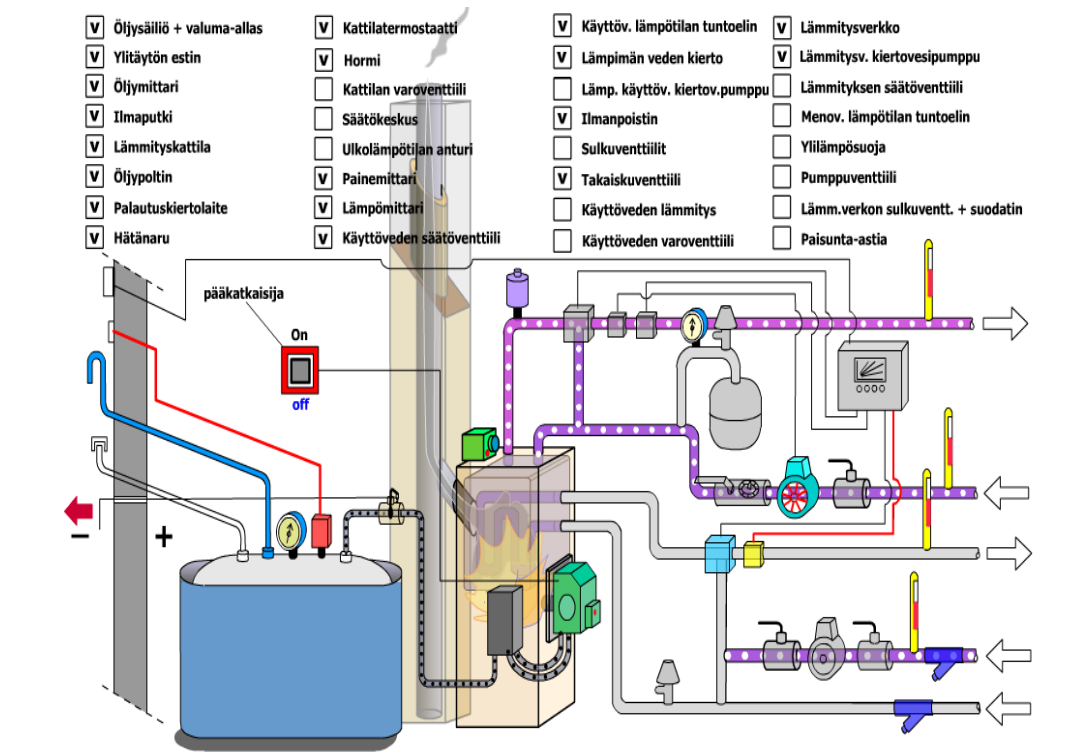
Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia käyttää pääsääntöisenä lämmönlähteenään öljyä. Nykyinen lämpökeskus sijaitsee huoltorakennuksessa. Öljykattila on merkittävästi Arimax Eetta, vuosimallia 1995. Kattila on teholtaan 500 Kw. Poltin on Oilon KP 38 H, myös vuosimallia 1995. Nykyinen lämmitysjärjestelmä on ollut tehoiltaan riittävä. Öljysäiliön koko on 15 m³. Öljysäiliö sijaitsee huoltorakennuksen sisällä (Hirvelä T. 2010.).

3 LÄMMITYSMUODOT

Tässä luvussa tarkastellaan koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan pohdittujen öljy-, pelletti-, hake- ja kaukolämmitysmuotojen erityispiirteitä. Tarkastelussa on mm. järjestelmien hyötysuhteet, lämpöarvot ja polttoaineen hinnat. Lämmitysmuodosta riippumatta on huomioitava myös rakennusten välisen verkoston lämpöhävikki. Yleisenä lämpöhävikkiarviona on pidetty 20 W/m (Keulink Oy. Tietopankki. 2009).

3.1 Öljylämmitys

Öljylämmitys on ollut perinteinen lämmitysjärjestelmä pitkään. Öljylämmityksen etuja ovat helppohoitoisuus ja vaivattomuus. Öljylämmityksessä lämmöntuotosta vastaavat potin, kattila, öljysäiliö, savuhormi sekä säätö- ja hallintalaitteet.



Kuva 2. VTT:n tutkimuksia. Öljylämmityksen periaatekuva. [VTT] 2010.

3.1.1 Kevyen polttoöljyn lämpöarvo ja hiilidioksidipäästö

Litrasta kevytpolttoöljyä muodostuu puhtaan palamisen seurauksena noin 2,7 kg hiilidioksidia ja 0,56 kg vettä. Yleisenä laskentakäytäntönä on, 1 litra öljyä = 10 kWh eli 10 MWh/m³ (Keulink Oy. Tietopankki. 2009).

3.1.2 Öljylämmityksen huoltokulut

Öljypoltin pitäisi huoltaa vuosittain, viimeistään 5000 öljylitran kulutuksen jälkeen. Öljykattila on puhdistettava vuosittain ja hormi nuohottava kerran vuodessa. Maanalainen öljysäiliö on pohjavesialueella tarkastettava ensimmäisen kerran 10 vuoden kuluttua käyttöönotosta. Öljylämmitysjärjestelmän hoitotyön osuus on n. 30 % pellettilaitteiston hoitokuluista. Öljylämmityksen sähkönkulutus on marginaalista, noin 200 – 500 kWh/vuosi. (Keulink Oy. Tietopankki. 2009.)

3.1.3 Öljylämmityksen hyötysuhde

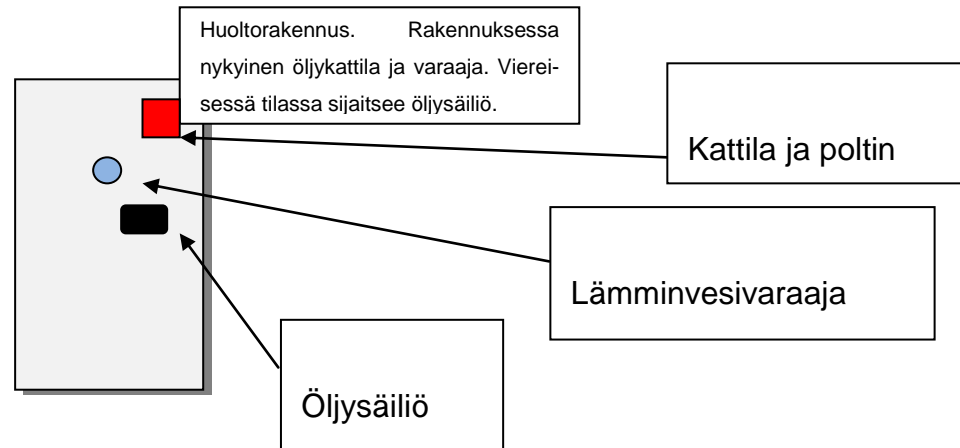
Nykyisten öljylämmityslaitteistojen kokonaishyötysuhde voi olla jopa 90 – 95 %. Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiassa oleva öljylämmitysjärjestelmä on yli 15 vuotta vanha, joten hyötysuhde on hieman laskenut. Vertailulaskelmassa on käytetty 85 %:n kokonaishyötysuhdetta.

3.1.4 Öljyn hinta

Öljyn hintaa on ennakoitu liitteen 1 taulukossa. Tutkimuksessa on öljyn hintana käytetty 740 €/m³ + öljyveronkorotus 84,79 €/m³ sisältäen ALV 22%.

3.1.5 Polttoaineen säilytys

Öljylämmitysjärjestelmä vaatii polttoöljylle luonnollisesti säilytystilat. Öljysäiliöt voivat olla sijoitettuna maan alle tai erilliseen rakennukseen. Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiassa öljysäiliö on huoltorakennuksessa.



Kuva 3. Huoltorakennus. Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia.

3.2 Pellettilämmitys yleisesti

Puupelletti valmistetaan kutterinpurusta tai sahanpurusta, jota saadaan pääasiassa mekaanisen metsäteollisuuden yrityksistä. Kooltaan puupelletit ovat yleensä 5 – 40 mm:n pituisia, halkaisijaltaan 8 mm (Vapo Oy. Pellettikirja.). Pellettiä myydään mm. rautakaupoissa alkaen 20 kg:n säkistä aina 550 kg:n suursäkkeihin. Suuremmat pelletintoiimitukset tehdään puhallusautolla suoraan kohteeseen, jolloin pelletin toimitusmäärä voi olla jopa 38 t (Keulink Oy. Tietopankki. 2009).

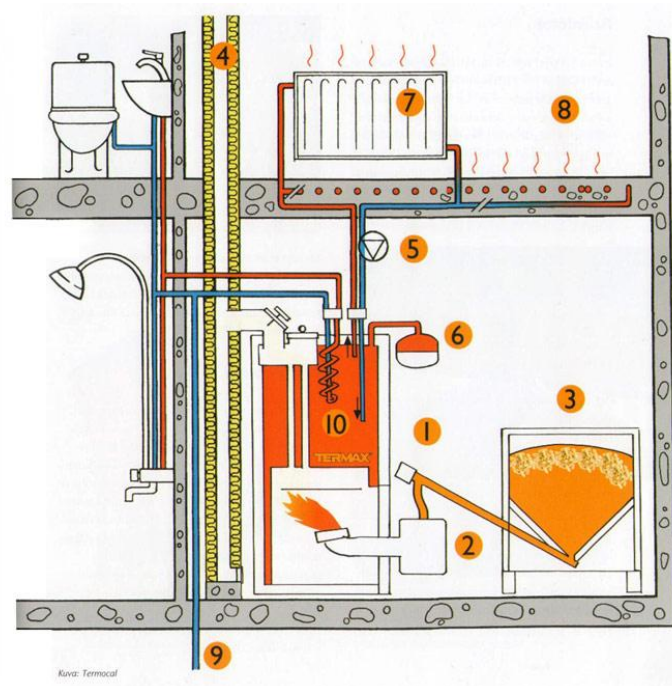
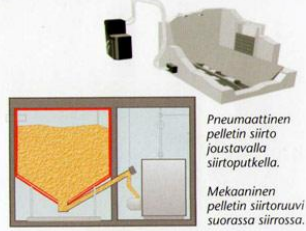
Pellettilämmitysjärjestelmä toimii samalla periaatteella kuin öljylämmitys. Pelletin kulutusta voi arvioida öljyn kulutuksen perusteella. Litroina pellettiä kuluu 3,3 kertaa öljyn määrä ja kiloina 2,1 kertaa öljylitrojen määrä (Metsäkeskus pirkanmaa. 2002). Pellettilämmitysjärjestelmään kuuluvat poltin, lämmityskattila, pellettivarastosiilo sekä polttoaineen siirtojärjestelmä. Yleensä kattiloissa on oma vesitila läm-

mitysvedelle ja lämpimän käyttöveden tuotolle. Tarpeen vaatiessa voidaan rinnalle liittää erillinen varaaja.

Pellettilämmityslaitteiston toimintaperiaate-kaavio.

Nykyaikainen legionellariskivapaa vesikeskuslämmitys on tehokas, taloudellinen ja huomaamaton lämmitystapa Suomen vaativiin oloihin. Vuoden- ja vuorokaudenajasta riippumatta sama edullinen energian hinta sekä paras mahdollinen asumismukavuus.

1. Lämmityskattila
2. Pellettipoltin
3. Pellettisäiliö
4. Piippu
5. Kiertovesipumppu
6. Paisuntasäiliö
7. Patterilämmitys
8. Lattialämmitys
9. Tuleva vesi
10. Kattilavesi 75-85 °C

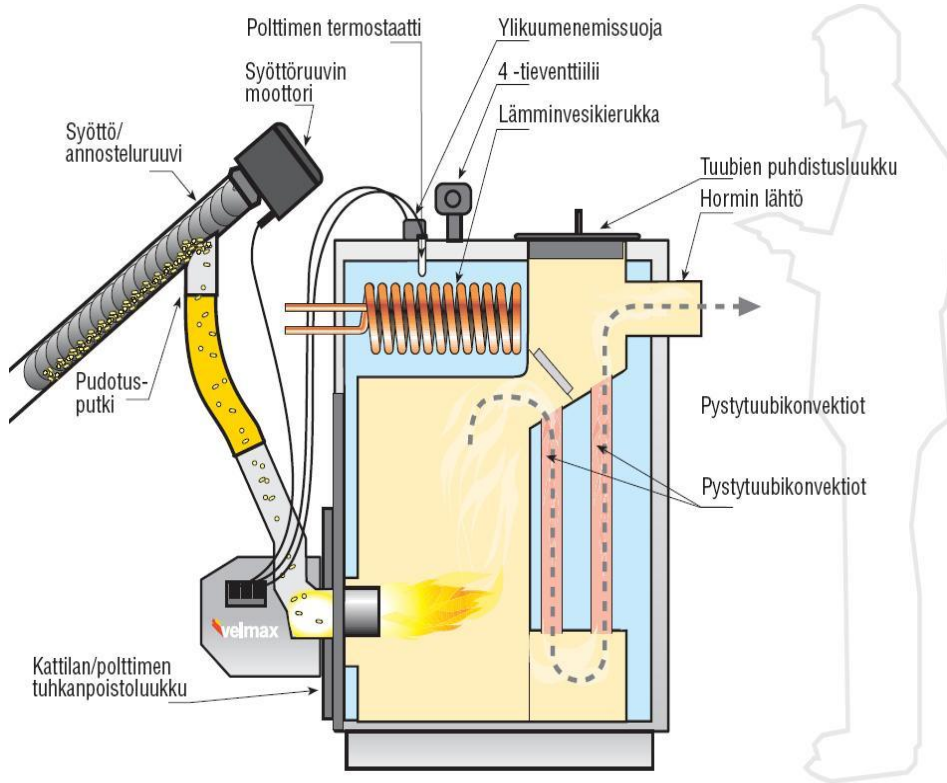


Kuva: Termocal

Kuva 4. Pellettilämmitysjärjestelmä. Pellettikirja. Vapo Oy. 2010.

3.2.1 Pellettilaitejärjestelmät

Pellettilämmitysjärjestelmä voi olla rakennuksen sisällä omana järjestelmänään (kuvat 4 ja 5). Toinen vaihtoehto on sijoittaa tontille pellettikontti (kuvat 6 ja 7). Pellettikontissa on poltin, kattila, syöttölaitteet, piippu ja polttoainevarasto. Pellettikontissa on valmiina asennettuna kaikki lämpökeskuksen tarvitsema tekniikka. Paikanpäällä tehdään vain vesi- ja lämmitysputkien kytkennät sekä sähkökytkennät kontin sähköpääkeskukseen. Pellettikonttia käytetään useimmin isommissa kiinteistöissä sekä paikoissa joissa on paljon rakennuksia saman lämmitysverkon piirissä.



Kuva 5. Pellettilämmitysjärjestelmän rakenne. (HT Enerco Oy). 2010.



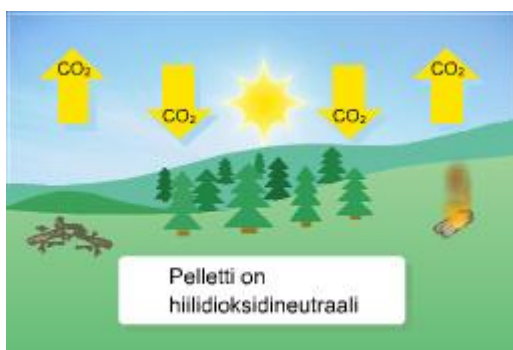
Kuva 6. Pellettikontti JPK-kontti. (HT Enerco Oy). 2010.



Kuva 7. Maisemoitu pellettikontti ja siilo. Ylläs. (HT Enerco Oy). 2010.

3.2.2 Pelletin hiilidioksidipäästö ja lämpöarvo

Pelletin raaka-aine on uusiutuvaa puuta. Puun palaessa vapautuu hiilidioksidia mutta kasvaessaan metsät sitovat vapautuneen hiilidioksidin (kuva 8). Korvatesaan fossiilista polttoainetta voidaan pelletin hiilipäästöä pitää nollana. Pelletin lämpöarvo on 4,75 MWh/t (Vapo. Pellettikirja).



Kuva 8. Animaatio esitys hiilidioksidin kierrosta. (Pellettienergia ry). 2010.

3.2.3 Pellettilämmitysjärjestelmän hyötysuhde ja kosteusprosentti

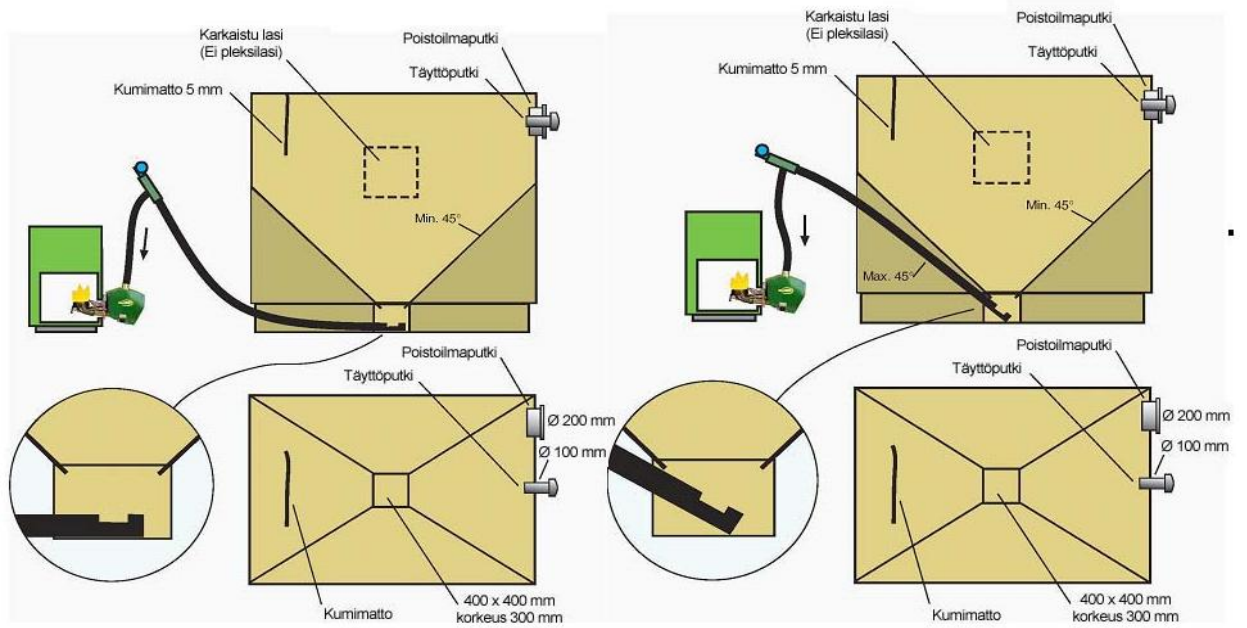
Pellettilämmitysjärjestelmien hyötysuhde vaihtelee välillä 80 – 90 %. Tässä tutkimuksessa on hyötysuhteena käytetty 85 %. Pellettipolttoaineen kosteusprosentti on <10 % (Keulink Oy. Bioenergiakortti. 2009).

3.2.4 Pelletin hinta

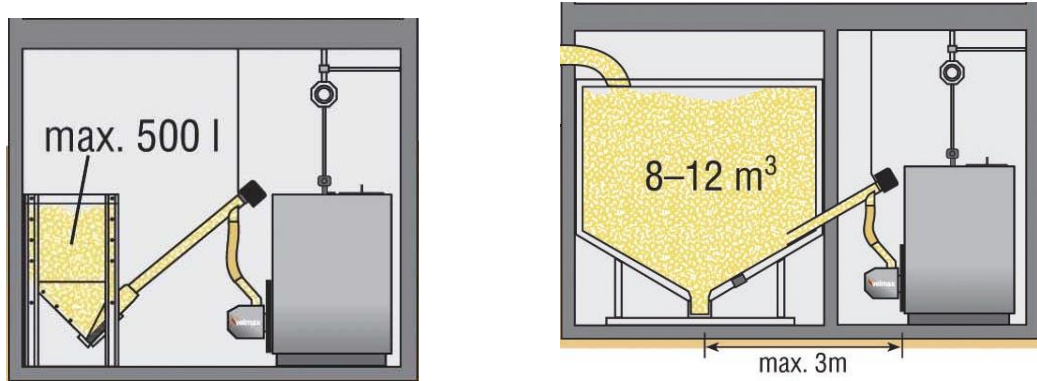
Pelletin hintakehitystä on vaikea arvioida. Hintaan vaikuttavat monet tekijät. Raaka-aineena käytetään mekaanisen metsäteollisuuden sivutuotteita, joten esim. sahateollisuuden tuotantoasteella on merkitystä raaka-aineen saantiin ja hintaan. Yleisesti oletetaan biopolttoaineen olevan jatkossa fossiilista polttoainetta huomattavasti edullisempaa, johtuen mm. verotuksesta. Vertailussa on käytetty Vapon hinnastoa (Keulink Oy Tietopankki. 2010.).

3.2.5 Polttoaineen säilytys ja siirto

Pelletit varastoidaan erilliseen siiloon. Siilo tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle kattilaa. Automatiikka hoitaa polttoaineen siirron polttimelle. Yleensä toimiva siirtoetäisyys siilolta kattilalle on 5 – 6 m. Jos välimatka on pidempi, on syytä harkita välisiilön sijoittamista. Jakeluautolla tulisi päästä n. 10 metrin päähän siilosta. Yli 20 m:n puhallusmatka heikentää pelletin laatua ja saattaa aiheuttaa järjestelmälle häiriöitä. Siilot voidaan jakaa myös kohteesta riippuen ns. viikko- ja kuukausi siiloihin (HT Enerco Oy. 2010).



Kuva 9. Pellettisiilon periaatekuva. (Agrimarket). 2010.



Kuva 10. Pelletin siirtomekanismi. (HT Enerco Oy. 2010)

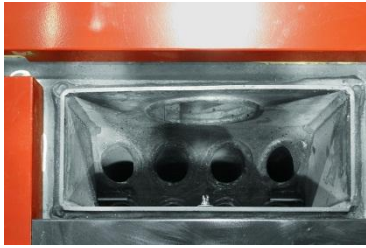
3.2.6 Pellettijärjestelmän huolto

Puhdistus- ja huoltotoimet jaetaan pellettialan kansainvälisen käytännön mukaisesti viikoittaisiin, jaksottaisiin ja pidemmällä aikavälillä tehtäviin töihin (Uusi-Maahi. 2009).

Viikoittaiseen huoltoon ja puhdistukseen kuuluu polttimen ja kattilan tuhkatilanteen tarkistus ja tarvittaessa tuhkan poisto Samassa yhteydessä on tarkistettava, että polttimen paloilmareitit eivät ole tukossa ja että valosilmä on puhdas. Myös polttimen ulkoinen kunto on syytä tarkastaa silmämääräisesti.

Jaksottainen huolto ja puhdistus. Polttoaineen syötön yhteydessä polttimen kotelotilanteisiin kertyy jonkin verran puupölyä ja purua joka täytyy poistaa irrottamalla poltin kattilasta ja ravistamalla sitä alaspäin. Puhdistustoimenpiteen toteutusväli vaihtelee kahdesta neljään viikkoon. Käytäntö osoittaa oikean puhdistusvälin.

Pidemmän aikavälin huoltoihin kuuluu kattilan lämmönsiirto- eli konvektiopintojen, kuten tulipesän ja savukaasuputkien (konvektiotuubien, kuvat 11 ja 12) nuohous noin kahden kuukauden välein. Nuohous on joka tapauksessa tehtävä, kun savukaasujen lämpötila on noussut 30-40 °C puhtaan kattilan arvoista. Irronnut noki on puhdistettava myös kattilan konvektio-osan tuhkatilasta. Piipun nuohous pitää suorittaa kerran vuodessa, kuten viranomaisohjeet määräävät. Myös pellettivarastoon mahdollisesti kertynyt irtoaines on poistettava ennen varaston täyttöö (Teppo J..2010).



Kuva. 11. Putkikonvektio.



Kuva 12. Levykonvektio

(HT Enerco Oy. 2010).

3.3 Hakelämmitys

Hake on metsästä saatavaa puhdasta kotimaista energiaa. Hake on hakkuutäh-
teistä tai rankapuusta haketettua polttoainetta. Haketta voidaan tehdä myös kierrä-
tettävästä jättepuusta, jota saadaan lähinnä kaupan ja teollisuuden aloilta. Hake-
lämmitysjärjestelmä voidaan sijoittaa lämmitettävään rakennukseen tai vaihtoehtoi-
sesti konttiin, josta lämmönjakelu voidaan tehdä useampaan eri kohteeseen.

3.3.1 Hakelämmitysjärjestelmä

Hakelämmitysjärjestelmä muodostuu kattilasta, polttoaineen syöttölaitteista ja sii-
hen liittyvistä turvajärjestelmistä sekä polttoainevarastosta. Hakekattila syöttää
polttoainetta energian käytön mukaan. Hakekattilassa ei ole yleensä itsessään
sytytysjärjestelmää, minkä vuoksi tulta joutuu pitämään päällä koko ajan energia-
tarpeen ollessa hyvinkin vähäistä. Hakelämmitysjärjestelmä toimii termostaatin
ohjaamana lähes automaattisesti ja on toiminnaltaan pellettilämmitysjärjestelmän
kaltainen (Teppo J. 2010).

Hakelämmitysjärjestelmä voidaan myös rakentaa kontin sisään, aivan kuten pellet-
tilämmitysjärjestelmäkin. Polttoainevarastona voidaan käyttää myös siirrettäviä

noutokontteja, jotka soveltuvat kohteisiin joissa polttoainetta ei voi käsitellä avoimesti. Lämpökontit voidaan myös maisemoida ympäristöön sopiviksi.

3.3.2 Hakkeen hiilidioksidipäästö ja lämpöarvo

Hake on puupohjaista uusiutuvaa raaka-ainetta. Haketta voidaan sanoa hiilidioksidineutraaliksi (Keulink Oy. Tietopankki.2010).

Hakkeen lämpöarvo määräytyy sen kosteusprosentin mukaan. Mitä kuivempaa haketta on, sitä parempi lämpöarvo sillä on. Toisaalta liian kuiva hake aiheuttaa ongelmia mm. pölyntymisen muodossa.

Tässä tutkimuksessa on käytetty kosteusprosenttina 35 %. Hakkeen lämpöarvo on tällöin 3,22 MWh/t. Suomessa kehitetyt hakekattilat voivat polttaa huomattavasti kosteampaa haketta kuin esim. eurooppalaiset (Uusi-Maahi. 2010).

3.3.3 Hakejärjestelmän hyötysuhde

Hakejärjestelmän hyötysuhde on n. 10 % heikompi kuin öljylämmitysjärjestelmällä. Vertailussa on käytetty hyötysuhdetta 75 %.

3.3.4 Rankahakkeen hinta

Rankahakkeen hinta määräytyy mm. kosteusprosentin ja laadun mukaan. Vertailussa käytetyn hakkeen hinta määräytyy seuraavien arvojen mukaisesti (taulukko 1);

Rankahakkeen ka. Energiamäärä (kosteus 25%)			3,80 MWh/tn
Valitun kosteuden mukaisen rankahakkeen energia	Kosteus-%	35	3,22 MWh/tn
Toimitetun hakkeen massa (tn)			168,75 ton
Toimitetun hakkeen energiamäärä MWh			544 MWh
Irtotiheys saapumistilassa 250 - 350 kg/i-m ³			290,00 kg/i-m ³
Hinta €/MWh alv 22%			29 €/MWh
Hinta €/i-m ³			23,00 €/i-m ³
Polttoaineen hinta €/ton			79,31 EUR/ton
Hinta c/kWh			2,46 c/kWh

Taulukko 1. Bioenergiakortin laskentasivu. (Keulink Oy. Bioenergiakortti. 2009).

3.3.5 Hakkeen varastointi ja siirto kattilalle

Hakelämmitysjärjestelmä vaatii polttoaineen varastoinnille huomattavasti enemmän tilaa, kuin esim. pellettilämmitysjärjestelmä. Tämä seikka rajoittaa osaltaan hakelämmitysjärjestelmän käyttöönottoa tietyissä paikoissa. Ongelmaksi voi muodostua hakelämmityksen polttoainevarastoinnille ja ehkä käytölle myös roskaantumisen sekä polttoaineen jakeluun liittyvät logistiset seikat. Hakelämmitysjärjestelmässä käytetään järeämpiä polttoaineensiirtojärjestelmiä kuin pellettilämmityksessä (Teppo. 2010.).

3.3.6 Hakejärjestelmän huolto

Hakelämmitysjärjestelmä vaatii huomattavasti enemmän huoltotoimenpiteitä kuin esimerkiksi pellettilämmitysjärjestelmä. Tuhkapitoisuus on moninkertainen pellettiin verrattuna. Varsinkin suuremmat hakelämmitysjärjestelmät on varustettava automaattisella tuhkanpoistojärjestelmällä (Teppo. 2010).

3.4 Kaukolämpö

Kaukolämpö on Suomen kaupunkien ja taajamien yleisin lämmitysmuoto. Kaukolämmityksen osuus lämmitysmarkkinoista on lähes 50 prosenttia. Kaukolämmitys on sitä taloudellisempaa, mitä tiheämmin rakennettu alue on ja mitä isompia rakennukset ovat. Kaukolämpöä tuotetaan sähköä ja lämpöä tuottavissa voimalaitoksissa tai lämpökeskuksissa. Lämpö siirretään asiakkaalle kaukolämpöverkossa kiertävän veden avulla (Keulink Oy. Tietopankki. 2010.).

3.4.1 Toimintaperiaate

Lämmin kaukolämpövesi johdetaan kiinteistön lämmönjakohuoneeseen, jossa se luovuttaa lämpöä asiakkaiden lämmitysverkkoon ja lämpimän käyttöveden valmistukseen lämmönsiirtimien välityksellä. Kaukolämpövesi ei kierrä talojen lämmitysverkossa. Talot käyttävät lämpöä huoneiden ja käyttöveden lämmittämiseen sekä ilmanvaihtoon. Kaukolämpöverkon vesi palaa jäähtyneenä takaisin tuotantolaitokseen uudelleen lämmitettäväksi. Lämmönjakokeskukseen kuuluvat säätölaitteet ohjaavat lämmitysverkon veden lämpötilaa ulkolämpötilan mukaan. Käyttöveden lämpötila pidetään vakiona siten, että hanasta tulevan veden lämpötila on n. 55 astetta (Keulink Oy. Tietopankki. 2010.).



Kuva 13. Kaukolämmön toimintaperiaate. (Energiateollisuus ry). 2010.

3.4.2 Kaukolämmön polttoaineet

Kaukolämmön tyypillisiä polttoaineita ovat maakaasu, kivihiili, turve, öljy sekä yhä useammin puu ja muut uusiutuvat energialähteet, kuten biokaasu. Suomessa lähes 80 % kaukolämmöstä saadaan lämpöä ja sähköä tuottavista lämmitysvoimalaitoksista (yhteistuotanto), teollisuuden ylijäämälämpönä tai kaatopaikkojen biokaasujen poltosta. Yhteistuotannossa säästetään kolmannes polttoaineesta verrattuna siihen, että lämpö ja sähkö tuotettaisiin erillisissä tuotantolaitoksissa.

3.4.3 Kaukolämmön hinta

Liittyessään kaukolämpöverkkoon asiakas maksaa liittymismaksun, jonka suuruus määräytyy tilausvesivirran/tilaustehon (m^3/h tai kW/h) mukaan. Tilausvesivirta tarkoittaa asiakkaan käyttöön varattua suurinta tuntista vesivirtaa (lämpötehoa) mitoi-

tuslämpötilassa -31 C. Liittymismaksuun sisältyy enintään 20 m talojohdon rakentamista. Lämmittämisestä peritään erillinen energiamaksu joka määräytyy perusmaksun ja kulutusmaksun mukaan. Perusmaksu lasketaan tilausvesivirran (lämpötehon) mukaan (Keuruun Lämpö Oy. 2010).

4 LÄMMITYSMUOTOJEN VERTAILU KOULUTUS- JA KEHITTÄMISKESKUS SALMIASSA

Tässä luvussa pohditaan koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan suunniteltujen lämmitysmuotovaihtoehtojen soveltuvuutta, lasketaan takaisinmaksuaikaa nykyiseen lämmitysmuotoon verraten sekä pohditaan investointiin liittyviä muuttuvia tekijöitä, kuten esimerkiksi öljyn hinnan vaikutusta takaisinmaksu-aikaan.

4.1 Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia –pellettilämmitysjärjestelmä

Pellettilämmitysjärjestelmä on helposti toteutettavissa koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan. Nykyiseen lämpökeskukseen voitaisiin sijoittaa pellettilämmityslaitteisto ja jättää öljylämmitysjärjestelmä varalämmönlähteeksi. Huoltorakennus on tilava ja huoltorakennuksen ulkopuolelle voidaan helposti sijoittaa myös polttoainearasto. Polttoainearaston koko olisi n. 30 m³. Polttoainetta päästään puhallusautolla helposti lisäämään. Polttoainetäydennystä helpottaa asfalttiparkkipaikka, jonka läpi kuljetaan lämpökeskukselle.

Huoltorakennuksen vieressä on tilaa myös pellettikonttiratkaisulle. Pellettikontti vaatii perustuksen, jonka voisi sijoittaa huoltorakennuksen viereen. Myös konttiratkaisussa voitaisiin nykyinen öljyjärjestelmä jättää varalämmönlähteeksi.

Pellettilämmitysjärjestelmän mitoituksessa käytetään yleisesti käytössä olevaa huipputehon laskukaavaa öljykuutiot * 4. Mitoituksessa otetaan huomioon kiinteis-

tön erityispiirteet ja edellisten vuosien kulutustiedot. Tällä laskentatavalla päästää riittävään ”budjettitarkkuuteen” (Uusi-Maahi. 2010).

4.1.1 Investointikustannukset pellettilämmitysjärjestelmään

Hinta-arvio on Biometalli – bioenergialiiketoiminnan kehittäminen - kokonaispalvelut –hankkeen käyttämän hinnaston mukaan laskettu. Hinnasto on laadittu yhteistyössä laitevalmistajien kanssa.

Pellettilämmitysjärjestelmän kiinteiden kustannusten osuus yhteensä on 63 184 euroa. Hintaan sisältyy kattila, poltin, syöttölaitteet, siilo ja asennustyö. Koska nykyinen järjestelmä jää varalle, öljylämmityslaitteiston purkutyötä ei ole laskettu mukaan. Laskentahetken aikaan TEM (työ- ja elinkeinoministeriö) on myöntänyt Keski-Suomen alueelle 20 %:n investointituen (Uusi-Maahi. 2010). Tämä tuki huomioiden, kiinteiden kustannusten kokonaishinta on 50 547 euroa (taulukko 1).

Biolaitteet, kiinteät kustannukset (alv 22%):		<u>Laitteet:</u>	<u>Asennus:</u>	<u>YHT: €</u>
Pellettilaitteet	250 kW	56 767	6 417	63 184
				0
Laskennallinen tukiprosentti	20 %	45 413	5 134	50 547
Arvioon sisältyy:				
	<input checked="" type="checkbox"/> kattila	<input checked="" type="checkbox"/> poltin	<input checked="" type="checkbox"/> syöttölaitteet	<input type="checkbox"/> piippu
	<input checked="" type="checkbox"/> polttoainevarasto	<input type="checkbox"/> muu, mikä?		<input type="checkbox"/> kontti

Taulukko 1. Pellettilaitteiston investointi. Bioenergiakortti sivu 3.

Pellettikontin investointi olisi n. 15 % kalliimpi kuin kiinteistön sisälle asennetut pellettilaitteet (Teppo J. 2010). Lisäksi pitää huomioida kontin vaatimat perustustyöt huoltorakennuksen viereen sekä sähkön ja verkoston liittäminen konttiin. Pelletti-konttiratkaisussa on huomioitava myös mahdolliset viranomaisluvat.

4.1.2 Pellettilämmitysjärjestelmän lämmityskustannukset, takaisinmaksuaika ja herkkyytarkastelu

Kuten taulukko 2 osoittaa, on pelletillä lämmittäminen polttoainekustannuksiltaan lähes puolet halvempaa kuin öljylämmittäminen. Öljylämmityksen osuus on 101,74 euroa/MWh ja pelletillä 53,18 euroa/MWh.

Polttoainetiedot:	Öljy Kevyt polttoöljy	Puupelletti Hinta (Vapo v.2010)
Tehollinen lämpöarvo:	MWh/m ³	MWh/t
Perusmaksu, alv 22 %:	10,00	4,75
Kokonaishyötysuhde, η:	85 %	85 %
Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 0 %):	€/m ³ 708,84	€/t 176,00
Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 22 %):	€/m ³ 864,79	€/t 214,72
pa-kustannusten muutos%/1 v:	(ei laskelmassa) 10 %	(ei laskelmassa) 2 %
Polttoaineen kulutus:	m ³ /v	t/v
Energian kulutus:	48,00	101,05
Energian viitehintaa (alv. 22 %) sis. hyötysuhde:	€/MWh 101,74	€/MWh 53,18
Polttoainekulut: (alv 22 %)	€/v 41 510	€/v 21 698

Taulukko 2. Polttoainekustannusvertailu öljy – pelletti. Bioenergiakortti (sivu 3).

Taulukossa 3 on pellettilämmityksen vuotuiset kustannukset sekä polttoaineen kustannukset yhteensä. Laskentakorkona on ohjelmassa käytetty 4,9 %:n korkoa. Laina-aika on 10 v. Huolto ja varaosien laskennallinen osuus on n. 0,85 % (537 euroa) investointikustannuksista (63 184 euroa) vuodessa. Omakäytösähkön vuotuinen osuus on n. 50 % (269 euroa) huolto- ja varaosakustannuksista (Keulink Oy. Bioenergiakortti. 2009).

Vuotuiset kustannukset:		Pelletti
Laskentakorko, 4,90 %	korkokulut, €/v.	1 460
Korkotukilaina, 0 %	lyhennys €/v.	5 055
Laina-aika 10 v	huolto, varaosa, omakäyttösähkö €/v.	806
	laitoksen hoitotyö €/v.	1 991
	valittu energia €/v.	21 698
	kulut €/kk (korko, huolto ja v.osat, sähkö, hoitotyö, energia):	2 163
	kulut+lyhennys €/kk:	2 584

Taulukko 3. Pelletin vuotuiset kokonaiskustannukset. Bioenergiakortti (sivu 3).

Takaisinmaksuaika on pellettilämmitysjärjestelmälle alle kolme vuotta. Jos TEM:n 20 %:n tukea ei olisi saatavana tai järjestelmän kustannukset olisivat 20 % korkeammat, takaisinmaksuaika olisi edelleen lyhyt, alle neljä vuotta. Jos öljyn hinta jatkaa voimakasta kasvuaan, takaisinmaksuaika lyhenee edelleen merkittävästi (taulukko 4.).

Kokonaisjäämä 15 vuoden aikana, €	232 705
Kokonaisjäämä keskiarvo €/v	15 514
Takaisinmaksuaika, v	2,8
Takaisinmaksuaika, v (jos kiinteät kustannukset olisivat 20 % korkeammat)	3,5
Takaisinmaksuaika, v (jos öljyn hinta olisi 20 % korkeampi)	2,0

Taulukko 4. Pelletin takaisinmaksuaika ja herkkyytarkastelu. Bioenergiakortti (sivu 3).

4.2 Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia –hakelämmitysjärjestelmä

Hakelämmitysjärjestelmä olisi viisainta toteuttaa konttiratkaisuna. Huoltorakennuksen vieressä on tilaa rakentaa kontille ja mahdolliselle erilliselle polttoainevarastolle perustukset. Hyvät tieyhteydet ja asfaltoitu piha helpottavat polttoaineentäyttöä. Polttoainevarasto voisi olla siirrettävä kontti. Hakelämmityksen myötä liikenne tulisi lisääntymään huoltorakennuksen lähetyvillä. Pellettilämmitykseen verrattuna hakelämmitys tuottaa pienhiukkasia enemmän (Uusi-Maahi. 2009).

Hakelämmitysjärjestelmä on toiminnaltaan työlämpi kuin esim. pellettilämmitys. Hakelämmitys on heikommin ohjattavissa, esimerkiksi kesäaikaan, kun lämmöntarve on vähäistä. Tämän kokoluokan kohteessa on öljylämmityksen oltava varajärjestelmänä (Teppo J.2010). Nykyinen lämmitys voidaan jättää varalämmönlähteeksi ja kesäaikaan voidaan käyttää pelkästään öljyä.

4.2.1 Investointikustannukset hakelämmitysjärjestelmään

Hakelämmitysjärjestelmän kiinteiden kustannusten osuus yhteensä on 94 916 euroa. Hintaan sisältyy kattila, poltin, syöttölaitteet, piippu ja toimitus. Koska nykyinen järjestelmä jää varalle, öljylämmityslaitteiston purkutyötä ei ole laskettu mukaan. Laskentahetken aikaan TEM (työ- ja elinkeinoministeriö) on myöntänyt Keski-Suomen alueelle 20 %:n investointituen [Uusi-Maahi I. Keulink Oy. 2010]. Tämä tuki huomioiden, kiinteiden kustannusten kokonaishinta on 75 933 euroa (taulukko 5.).

Biolaitteet, kiinteät kustannukset (alv 22%):		<u>Kontti+toimitus</u>	<u>Perustukset, ym.:</u>	<u>YHT: €</u>
Hakekontti	250 kW	88 816	6 100	94 916
				0
				0
Laskennallinen tukiprosentti	20 %	71 053	4 880	75 933
Arvioon sisältyy:				
	<input checked="" type="checkbox"/> kattila	<input checked="" type="checkbox"/> poltin	<input checked="" type="checkbox"/> syöttölaitteet	<input checked="" type="checkbox"/> piippu
	<input type="checkbox"/> polttoainevarasto	<input type="checkbox"/> muu, mikä?		<input checked="" type="checkbox"/> kontti

Taulukko 5. Investointikustannukset hakelämmitykseen. Bioenergiakortti sivu 3.

Hinta-arvio on Biometalli – bioenergialiiketoiminnan kehittäminen - kokonaispalvelut –hankkeen käyttämän hinnaston mukaan laskettu. Hinnasto on laadittu yhteistyössä laitevalmistajien kanssa.

4.2.2 Hakelämmitysjärjestelmän lämmityskustannukset, takaisinmaksuaika ja herkkyystarkastelu

Taulukosta 6 voimme todeta hakelämmityksen polttoainekulujen olevan kolmasosan öljylämmityksen kuluista. Energian hinta hakkeella on 32,80 euroa/MWh ja öljyllä 101,74 euroa/MWh.

POLTTOAINE- VERTAILU	Polttoainetiedot:	Öljy	Hake
		Kevyt polttoöljy	Rankah. 35 %
	Tehollinen lämpöarvo:	MWh/m ³	MWh/t
	Perusmaksu, alv 22 %:	10,00	3,22
	Kokonaishyötysuhde, η:	85 %	75 %
	Päivähinta, sis. öljyveronkorotus (alv 0 %):	€/m ³	€/t
		708,84	65,01
	Päivähinta, sis. öljyveronkorotus (alv 22 %):	€/m ³	€/t
		864,79	79,31
	pa-kustannusten muutos%/1 v.	(ei laskelmassa)	(ei laskelmassa)
		10 %	2 %
	Polttoaineen kulutus:	m ³ /v	t/v
	Energian kulutus:	48,00	168,75
	Energian viitehintaa (alv. 22 %) sis. hyötysuhde:	€/MWh	€/MWh
		101,74	32,80
	Polttoainekulut:	€/v	€/v
	(alv 22 %)	41 510	13 384

Taulukko 6. Hakelämmityksen polttoainekustannusvertailu öljy - hake. Bioenergiakortti sivu 3.

Taulukkoon 7 on kerätty pellettilämmityksen vuotuiset kustannukset sekä polttoaineen kustannukset yhteensä. Laskentakorkona on ohjelmassa käytetty 4,9 %:n korkoa. Laina-aika on 10 v. Huolto ja varaosakustannus voidaan laskea monella eri tavalla, riippuen asiantuntijasta. Tässä arvioissa laskennallinen osuus on 3 euroa/tuotettu MWh (1 493 euroa). Jotkut käyttävät arvioissaan 1 % investointikustannuksista (Järvi J. 2010). Omakäyttösähkön vuotuinen osuus on 1,5 euroa/tuotettu MWh (747 euroa) vuodessa. Laitoksen hoitotyön osuus on automatiikasta riippuen n. 7 euroa/tuotettu MWh (3 484 euroa) vuodessa. (Uusi-Maahi I. 2010).

Vuotuiset kustannukset:		Hake
Laskentakorko, 4,90 %	korkokulut, €/v.	2 193
Korkotukilaina, 0 %	lyhennys €/v.	7 593
Laina-aika 10 v	huolto, varaosa, omakäytösähkö €/v.	2 240
	laitoksen hoitotyö €/v.	3 484
	valittu energia €/v.	13 384
kulut €/kk (korko, huolto ja v.osat, sähkö, hoitotyö, energia):		1 651
kulut+lyhennys €/kk:		2 283

Taulukko 7. Hakelämmityksen vuotuiset kokonaiskustannukset. Bioenergiakortti (sivu 3).

Takaisinmaksuaika on hakelämmitysjärjestelmälle hieman yli kolme vuotta. Jos TEM:n 20 %:n tukea ei olisi saatavana tai järjestelmän kustannukset olisivat 20 % korkeammat, takaisinmaksuaika olisi n. neljä vuotta. Jos öljyn hinta jatkaa voimakasta kasvuaan, takaisinmaksuaika lyhenee edelleen merkittävästi (taulukko 8.).

Kokonaisjäämä 15 vuoden aikana, €	303 184
Kokonaisjäämä keskiarvo €/v	20 212
Takaisinmaksuaika, v	3,3
Takaisinmaksuaika, v (jos kiinteät kustannukset olisivat 20 % korkeammat)	4,1
Takaisinmaksuaika, v (jos öljyn hinta olisi 20 % korkeampi)	2,5

Taulukko 8. Takaisinmaksuaika ja herkyystarkastelu. Bioenergiakortti sivu 3.

4.3 Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia – kaukolämpö

Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian naapurirakennukset on jo aiemmin liitetty kaukolämpöön. Jyväskylän Energia Oy:n hallinnoima verkosto kulkee lähellä koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian tontin rajaa (Jyväskylän Energia Oy. 2010.).

Kaukolämpö on helppo ja vaivaton lämmitysjärjestelmä. Se on helposti liitettävissä koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian kiinteistöjen käyttöön.

4.3.1 Investointikustannukset kaukolämpöön

Taulukossa 10 liittymähinnaksi Jyväskylän Energia Oy:stä arvioitiin n. 15 000 euroa. Lisäksi lämmönvaihtimeen ja siihen kuuluviin asennustöihin on syytä budjetoida 18 000 euroa (Jyväskylän Energia. 2010.).

Lisäksi asennustöihin kuuluu kaukolämmössä rakennuskohtaisia muutostöitä sekä mahdollisia muutoksia rakennusten väliseen lämpöverkkoputkistoon. Näitä asennuskuluja, kuten ei suunnittelukulujakaan ole laskettu kaukolämmön osalle laskelmaan. Suunnittelukuluja ei laskettu pelletti- ja hakelämmityksiinkään.

Lämmön osto, kiinteät kustannukset (alv 22%):	
Kaukolämpö	Liittymähinta: 15 000
	Lämmönvaihdin+asennus: 18 000
	Muut kustannukset: 0
	YHT: 33 000

Taulukko 10. Liittymähinta ja asennus kaukolämpöön. Bioenergiakortti sivu 3.

4.3.2 Kaukolämmön lämmityskustannukset, takaisinmaksuaika ja herkkyy- tarkastelu

Jyväskylän Energia Oy:n antamien hintojen mukaan kaukolämpö on n. kolmanneksen öljylämmitystä halvempaa. Öljynhinta on 101,74 euroa/MWh ja kaukolämmön kokonaishinta on 70.36 euroa/MWh (Jyväskylän Energia. 2010.).

Polttoainetiedot:	Öljy Kevyt polttoöljy	Lämmön osto
Tehollinen lämpöarvo:	MWh/m ³	Perusmaksu €/v
Perusmaksu, alv 22 %:	10,00	7 800
Kokonaishyötysuhde, η :	85 %	100 %
Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 0 %):	€/m ³ 708,84	€/MWh 42,00
Päivänhinta, sis. öljyveronkorotus (alv 22 %):	€/m ³ 864,79	€/MWh 51,24
pa-kustannusten muutos%/1 v.	(ei laskelmassa) 10 %	(ei laskelmassa) 2 %
Polttoaineen kulutus:	m ³ /v	MWh
Energian kulutus:	48,00	408,00
Energian viitehinta (alv. 22 %) sis. hyötysuhde:	€/MWh 101,74	€/MWh 70,36
Polttoainekulut:	€/v	€/v
(alv 22 %)	41 510	28 706

Taulukko 11. Polttoainehintavertailu öljy – kaukolämpö. Bioenergiakortti sivu 3.

Laskentakorkona on ohjelmassa käytetty 4,9 %:n korkoa. Laina-aika on 10 v. Huolto, hoitotyö, varaosa- ja omakäyttösähkökustannuksia ei ole. Vuotuiset kustannukset syntyvät rahoituskuluista ja ostetusta lämpöenergiasta (taulukko 12.).

Vuotuiset kustannukset:		Lämmön osto
Laskentakorko, 4,90 %	korkokulut, €/v.	953
Korkotukilaina, 0 %		
Laina-aika 10 v	lyhennys €/v.	3 300
	huolto, varaosa, omakäyttösähkö €/v.	0
	laitoksen hoitotyö €/v.	0
	valittu energia €/v.	28 706
kulut €/kk (korko, huolto ja v.osat, sähkö, hoitotyö, energia):		2 762
kulut+lyhennys €/kk:		3 037

Taulukko 12. Kaukolämmön vuotuiset kustannukset. Bioenergiakortti sivu 3.

Takaisinmaksuaika (taulukko 13) on kaukolämmön liittymismaksulle ja lämmönsiirtimelle asennuksineen alle kolme vuotta. Kaukolämmön osalta on huomioitava kuitenkin kaukolämpöverkoston ja koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian rakennusten välinen lämpöverkon kaivutyö lämpöputkineen sekä muut mahdolliset rakennuksiin tehtävät asennustyöt. Nämä asennuskulut nostavat kaukolämmön takaisinmaksuaikaa. Takaisinmaksuaika jää alle kolmen vuoden jos kiinteät kustannukset olisivat 20 % korkeammat.

Kokonaisjäämä 15 vuoden aikana, €	163 785
Kokonaisjäämä keskiarvo €/v	10 919
Takaisinmaksuaika, v	2,4
Takaisinmaksuaika, v (jos kiinteät kustannukset olisivat 20 % korkeammat)	2,9
Takaisinmaksuaika, v (jos öljyn hinta olisi 20 % korkeampi)	1,6

Taulukko 13. Herkkyystarkastelu. Bioenergiakortti sivu 3.

5 POHDINTA

Opinnäytetyössä vertailtiin pelletti, hake- ja kaukolämpö lämmitysmuotoja sekä niiden soveltuvuutta koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan.

Yhteistä näille lämmitysmuodoille oli se, että takaisinmaksuajat kaikilla lämmitysmuodoilla olivat lyhyet, keskimäärin alle neljä vuotta. Yhteinen piirre oli myös se, että kaikki vertailussa olevat lämmitysmuodot olivat nykyistä öljylämmitystä huomattavasti edullisempia. Öljyn hinnan nousu laskee takaisinmaksuaikaa. Kaukolämmön vertailu investointikustannusten osalta oli hieman vajaa, koska kaukolämmön vertailusta puuttui joitakin lukuja liittyen rakennuksiin ja niiden väliseen verkostoon tehtäviin muutoksiin.

Kaukolämpö on hoidollisesti helpoin. Kaukolämpöä ei tarvitse erityisesti huoltaa toisin kuin pelletti- ja hakelämmityksiä. Pellettilämmityksen huoltokulut ovat kohtuullisen pienet. Pellettilaitteiston huolto on myös kohtuullisen helppoa ja nopeaa. Hakelämmityksessä huoltokulut ovat jo merkittävät, kuten myös varautuminen kesän vähäiseen lämpökuormaan. Kesäaikana hakelämmitys on järkevintä sammuttaa ja käyttää veden lämmitykseen öljyä.

Kaukolämpö on vertailluista lämmitysmuodoista suositeltavin vaihtoehto koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian lämmitysmuodoksi. Kaukolämpöön liittymistä puoltaa kaukolämmön liittymisen helppous, lyhyt takaisinmaksuaika ja muut taloudelliset seikat. Vaikka laskelmasta puuttuukin joitakin asennukseen liittyviä lukuja, takaisinmaksuaika on lyhyt.

Kaukolämpöön liittymistä voi perustella myös ympäristöarvoilla. Keljonlahden voimalaitos käyttää, ainakin tulevaisuudessa, pääsääntöisesti uusiutuvaa energiaa polttoaineena.

Myös pellettilämmitys on hyvä vaihtoehto. Pelletti on lähellä tuotettua energiaa ja työllistää suomalaisia. Lisäksi se ei Suomesta lopu. Pellettiä puoltavat myös ta-

kaisinmaksuaika ja taloudelliset seikat verrattuna öljylämmitykseen. Teknisesti pellettilämmitysjärjestelmän asennus on erittäin helppo toteuttaa. Lisäksi pelletin hintakehitys on maltillista, verrattuna esim. öljyyn. Polttoaineen täydennys on helppoa, johtuen hyvistä liikenneyhteyksistä ja tilavasta parkkipaikasta huoltorakennuksen vieressä. Polttoaineen täyttökertoja kertyy vuodessa n. 5 kpl. Tämä ei aiheuta meteliä öljysäiliötäyttöä enempää. Pellettilämmitys on erittäin kustannustehokas tässä teholuokassa.

Hakelämmitys on polttoainekustannuksiltaan ylivoimaisesti edullisin vaihtoehto. Ongelmia saattavat aiheuttaa polttoaineen lisäämiseen ja säilömiseen liittyvät erityispiirteet. Markkinoilla on saatavilla siirrettäviä polttoainevarastoja jotka soveltuisivat tähän projektiin hyvin. Kontit ovat maisemoitavissa, joten ne olisivat myös esteettisesti käypiä koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan. Hakelämmityksen polttoainevarastoja joudutaan täydentämään useammin kuin pellettilämmityksen. Tästä aiheutuva rekkaliikenne saattaa häiritä naapurustoa.

Taloudellisesti vertailtuna kaukolämpö ja pelletti ovat tasavertaisia. Ottaen huomioon koulutus- ja kehittämiskeskus Salmian sijainnin, ensisijainen suositus on kaukolämpöön liittyminen. Hakelämmitys ei välttämättä ole oikea ratkaisu koulutus- ja kehittämiskeskus Salmiaan.

LÄHTEET

- Hirvelä T. 2010. Talotekniikan asiantuntija. Senaatti Oy. Haastattelu 14.11.2010.
- HT Enerco. 2010. Myyntimateriaalia.
- Johtokartta. 2010. [Verkkosivu]. Jyväskylän Energia. [Viitattu 12.10.2010]. Saatavissa: <https://www.jenergia.fi/johtokartta>.
- Jyväskylän Energia, myyntipalvelut. Puhelinkeskustelu. Jyväskylän Energia. 12.10.2010.
- Järvi J. 2011. Kehittämispäällikkö. Jykes Oy. Haastattelu 15.11.2011.
- Keulink Oy. Biometalli. Bioenergiakortti. 2009. [Viitattu 22.12.2009]. Vaatii käyttöoikeuden.
- Keulink Oy. Biometalli. Tietopankki. 2009. [Viitattu 22.12.2009]. Vaatii käyttöoikeuden.
- Kaukolämpölaskutus. 2010. Keuruun Sähkö. [Viitattu 12.10.2011]. Saatavissa: http://www.keuruunsahko.fi/fileadmin/user_upload/keuruunsahko/dokumentit/hinnastot/KL-HINNASTO_1.1.2012.pdf.
- Knuuttila, K. & Uusi-Maahi, I. n.d. Biometalli, Bioenergialiiketoimintojen kehittäminen – kokonaispalvelut. Hankesuunnitelma. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.
- Metsäkeskus Pirkanmaa. Puuenergiatoimisto. 2002. Puupelletti lämmitysopas.
- Oinonen K. 2011. Toimitusjohtaja. Tulostekniikka Oy. Haastattelu 12.4.2011.
- Paananen, M. 2009. Keski-Suomen energiatase nyt ja vuonna 2015. Luento 22.1.2009 Keski-Suomen Energiapäivillä.
- Pelletin varastointi. 2010. [Verkkosivusto]. Agrimarket. [Viitattu 12.10.2011]. Saatavissa: <http://www.agrimarket.fi/main.cfm?iA=250966>.

Pellettikirja. Ajatuksia ja ohjeita taloudelliseen puulämmitykseen. Ei päiväystä. Vapo.

Pelletti on hiilidioksidineutraalia. 2010. [Verkkosivu]. Frisnet. [Viitattu 12.10.2010.]. Saatavilla: <http://www.frisnet.fi/>.

Salmia info. 2010. [Verkkosivusto]. Koulutus- ja kehittämiskeskus Salmia. [Viitattu 12.10.2011]. Saatavissa: <http://www.salmia.info/>.

Senaatti -kiinteistöt lyhyesti. 2010. [Verkkosivusto]. Senaatti kiinteistöt. [Viitattu 12.10.2011]. Saatavissa: <http://www.senaatti.fi/document.asp?siteID=1&docID=30>.

Teiskonen H. 2010. Energia-alan kehittämishankkeet Keski-Suomessa: Bioenergiasta elinvoimaa –klusterin ja Jyväskylän seudun Energiateknologian osaamiskeskusohjelman vuosikatsaus 2009. Vilkkilä T (toim.). Bioenergiasta elinvoimaa –klusteri.

Teppo J. 2010. Myyntipäällikkö. HT Enerco Oy. Haastattelu 13.10.2010.

Uusi-Maahi I. 2010. Kehittämispäällikkö. Keulink Oy. Haastattelu 3.12.2009 ja 13.2.2010.

LIITTEET

Liite 1. Öljyn hintakehitys.

KEVYEN POLTTOÖLJYN (POK) HINTA																
Viimeisen 20 vuoden aikana öljyn hinta on noussut 7% vuodessa. Tulevaisuudessa vauhti kiihtyy. Varovaisin ennuste on 10% vuosivauhti (MALLI1). U.S.A:n öljyteollisuuden ennusteen mukaan öljyn hinta on ensi vuoden aikana normaalitasossa. Suomen kevyen polttoöljyn hintana tämä on 1 € (MALLI2). Varovaisen laskennan malli on edelleen 10% nousu/vuosi. Useimmissa malleissa öljyn hinnan odotetaan nousevan nopeammin. Synkimmät ennusteet perustuvat laskevaan tuotantokykyyn ja kasvavaan kysyntään.																
MALLI 1	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
10% vuosinousu																
Hinnannousu 10% a	0,67 €	0,74 €	0,81 €	0,89 €	0,98 €	1,08 €	1,19 €	1,31 €	1,44 €	1,58 €	1,74 €	1,91 €	2,10 €	2,31 €	2,54 €	2,80
Veronkootus 2011	0,00 €	0,00 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09
Yhteensä	0,67 €	0,74 €	0,90 €	0,98 €	1,07 €	1,17 €	1,27 €	1,39 €	1,52 €	1,67 €	1,83 €	2,00 €	2,19 €	2,40 €	2,63 €	2,886
MALLI 2	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Tason nousu 2010 +																
Hinnannousu 10% a	0,67 €	1,00 €	1,10 €	1,21 €	1,33 €	1,46 €	1,61 €	1,77 €	1,95 €	2,14 €	2,36 €	2,59 €	2,85 €	3,14 €	3,45 €	3,80
Veronkootus 2011	0,00 €	0,00 €	0,087	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,09 €	0,0872
Yhteensä	0,67 €	1,00 €	1,19 €	1,30 €	1,42 €	1,55 €	1,70 €	1,86 €	2,04 €	2,23 €	2,45 €	2,68 €	2,94 €	3,23 €	3,54 €	3,8847
Polttoöljyn veroa nostetaan 0,087 e/l vuoden 2011 alussa samoin, kuin muiden fossiilisten polttoaineiden veroa. Korotuksen jälkeen vero on 15,67 c/l. Ilmastopoliittisten linjausten perusteella uusia veron korotuksia on odotettavissa. Ensimmäisen korotuksen jälkeen vero on edelleen alhainen. Vastaava vero on Ruotsissa 42 c/l.																
Keski-Suomen Maakunta haluaa olla lämmitysöljyvapaa vuonna 2015. Öljyn hintaennustemallissa alhainen ennuste öljyn hinnaksi on 1,27 € alv 22%. Keskitason ennusteessa hinta olisi 1,70 € alv 22%.																
EU:n uusiutuvien polttoaineiden määrän kasvattamisen ja hiilipäästöjen laskemisen sitova tavoite vuodelle 2020 tarkoittaa käytännössä sitä, ettei öljyä pidä enää käyttää lämmitykseen lainkaan. Maltillinen hintaennuste öljylle 2020 on 2,00 € alv 22% ja keskitason ennuste 2,68 € alv 22%.																
Ennustemalli ei sisällä 2011 jälkeen odotettavissa olevia uusia veron korotuksia.																

Liite 2. Bioenergiakortti.

KIINTEISTÖN BIOENERGIAKORTTI

ALV 22 % (ellei erikseen mainita)

Pientalot
Asunto-osakeyhtiöt
Kiinteistöosakeyhtiöt
Kunnat
Yritysten asunnot ja lomaasunnot

XXXXXX

XXXXX

Tekijä
Timo Alamäki

pvm
17.3.2010


*Bio-
metalli*



KEUKINK SSYP



Vipuvoimaa
EU:lta

KEUINK		KENTTÖSTÖN BIOENERGIAKORTTI		
Keskuskuja 3 42700 KEURUU Puh. 0400 342 915 Fax. 014 722 322				
KINTEISTÖN OMISTAJA	Nimi:	Yhteyshenkilö:	S-posti (vaik. jotta lajaukset voidaan lähteä):	
	Sanaasti-Kirjeistö: Osoite:	XXXX	XXXX	
KOHTEEN PERUSTIEDOT	Kiinteistö:	XXXX		
	Sijainti:	XXXX		
	Isännöitsijä, hallituksen puheenjohtaja, kiinteistöhoitaja, tms.:	XXXX		
	Tyypit: <input type="checkbox"/> kalliokivi <input checked="" type="checkbox"/> riveili <input type="checkbox"/> vasa <input type="checkbox"/> omakotitalo <input checked="" type="checkbox"/> pelti <input type="checkbox"/> tervakivi <input type="checkbox"/> muu, mikä?	Työkaluopisto, ohjelmointi, sähk. huoltokorjaus		
	Rak.vuosi:	Huoneistoja, kpl:	Lisähuoneistoja, kpl:	Auکاریnäärä, m ² :
	1974			
Lämmitettävä ala, m ² :	Lämmitettävä tilavuus, m ³ :			
Kb. Sivu 3!	n. 8142 (kol. tilavuus) (Oijyllä myt 6870 m ³)			
NYKYINEN LÄMMITYS-JÄRJESTELMÄ	Kattila(t):	Vuodelmää:	Kattilalahto, kW:	
	Armax Este	1995	500	
	Poltin:	Vuodelmää:	Poltin tehoalue:	Suutin kg/h:
	Oilon KP 38 H	1995	Suutintahto, kW:	Suutin US Gal/h:
				23 310.7 1 gal/min = 3.785 l/min
Pannuhuone: Hyötyä: _____ leveys, m _____ korkeus, m _____ pituus, m _____ ahtain kohta, m Sisätilavuus: _____ leveys, m _____ korkeus, m Porat: -				
Oijyyslötiedot:		Vesijän koko:		
koko: 15 m ²		700 l?		
vuodelmää: 1995		sijainti: Sääliä		
Lämmitysenergian kulutus:		tarkeustukset:		
<input type="checkbox"/> sähkö, kWh/v <input checked="" type="checkbox"/> POK l/v <input type="checkbox"/> muu, mikä?		-		
48 000				
SUUNNITELMA	Uusi lämpökeskus:			
	<input type="checkbox"/> uudenlaisen välik <input type="checkbox"/> erilliset lämpökeskukset <input checked="" type="checkbox"/> korjaus			
	Nykytilanteen vaihtotarve:			
	<input type="checkbox"/> kalliokivi, lähtökäyttö <input type="checkbox"/> lämpötilan vaihtokäyttö, kpl <input checked="" type="checkbox"/> uusien öljynkattilain hinta			
	Blokattilan / lämmönvaihtimen koko, kW:		Blokattilan, kW:	
	250			
Kohteen verkoston pituus, m:		Verkochohävitys:		
80		kW 1 MW/h/v 9		
Huom. (vain objektille tehty perustukset, kohteen lämpöenergian tapaan pöytäkirjoitettavat vaihtoel. LÄM-tapen vaihtoel. ym.): Hyväksyttävä laitelisto. Lämmitystehot riittävä. Tasainen kulutus.				
Tarjouspyynnöt:				
Tarjous pellettilaitteista <input type="checkbox"/> pyydettävien erillään pyynnöt <input type="checkbox"/> ei pyydetä erillään Tarjous höyrylaitteista <input type="checkbox"/> pyydettävien erillään pyynnöt <input type="checkbox"/> ei pyydetä erillään Tarjous pelletin toimittamisesta <input type="checkbox"/> pyydettävien erillään pyynnöt <input type="checkbox"/> ei pyydetä erillään Kaukolämmön ontokimustarjous <input type="checkbox"/> pyydettävien erillään pyynnöt <input type="checkbox"/> ei pyydetä erillään				
Jos koerastio, kiinnostus aurinkoenergian hyödyntämiseen: <input type="checkbox"/> aurinkolämpö <input type="checkbox"/> aurinkovaltio <input type="checkbox"/> ei kiinnosta kohteen sijainti tontilla, kohteen ympäristö (linnensuunta, varjoitus):				
Seitojen välistä Aurinkoenergiasta liiketoimintaa Keski-Suomen -hankkeen käyttöön: <input type="checkbox"/> kahdeksat SAA-antaa, johon kohteeseen suositetaan ottaa tarveisiin pöytäkirja <input type="checkbox"/> kahdeksat II SAA-antaa				

PERUSKANNATTAVUUS

2/5

SUUNNITELMA		Pelleti	Hake	muu, m³/67		
	Polttoaineen kulutus t/v:	101	169			
	Polttoaineväestön tilavuus, m³:	33	60			
	Tiivisyys, t/m³:	3	3			
POLTTOAINE- VERTAILU	Polttoainetiedot:	Öljy Kryt./polttoöljy	Puupelletti Haka (pöytä v.2012)	Hake Rakoh. 20 %	Lämmön osio	
	Tekninen lämpöarvo: Pecumaku, s/v 22 %:	40000 kJ/m³	16000 kJ/m³	16000 kJ/m³	Pecumaku 6/v 7 800	
	Kokonaistehyysaste, q:	85 %	85 %	75 %	100 %	
	Päivähinta, sis. öljyveronkorotus (s/v 0 %):	0,07 708,04	0,07 176,00	0,07 66,01	0,07 42,00	
	Päivähinta, sis. öljyveronkorotus (s/v 22 %):	0,07 664,79	0,07 214,72	0,07 70,31	0,07 51,24	
	pa-kustannuksen muutos/61 v:	(0,000000000)	(0,000000000)	(0,000000000)	(0,000000000)	
	Polttoaineen kulutus: Energian kulutus:	101 m³/v 40,00	169 t/v 101,05	169 t/v 169,75	169 t/v 400,00	
	Energian välehdin (s/v 22 %) sis. hyötysuhde:	101,74 6000 kJ/m³	83,18 6000 kJ/m³	32,80 6000 kJ/m³	70,38 6000 kJ/m³	
	Polttoainekulut: (s/v 22 %):	41 510	21 888	13 384	28 706	
	KIRJITET KUSTANNUKSET	Biljetit, kiinteät kustannukset (s/v 22%):	Lähtö:		Äänne:	YHT: €
Pellettikulut:		250 000	36 707	8 417	83 988	
Laskennallinen lämpöarvo:		20 %	48 493	5 134	59 547	
Arvoon sisältyy:		<input type="checkbox"/> laite	<input type="checkbox"/> pelletti	<input type="checkbox"/> pellettikulut	<input type="checkbox"/> pöytä	<input type="checkbox"/> laite
<input type="checkbox"/> pitkäaikainen		<input type="checkbox"/> muu, m³/67				
Biljetit, kiinteät kustannukset (s/v 22%):		Käyttökorvaus		Pecumaku, s/v:	YHT: €	
Hakokorot:		250 000	36 707	8 417	83 988	
Laskennallinen lämpöarvo:		20 %	71 033	4 888	75 933	
Arvoon sisältyy:		<input type="checkbox"/> laite	<input type="checkbox"/> pelletti	<input type="checkbox"/> pellettikulut	<input type="checkbox"/> pöytä	<input type="checkbox"/> laite
<input type="checkbox"/> pitkäaikainen		<input type="checkbox"/> muu, m³/67				
Lämmön osio, kiinteät kustannukset (s/v 22%):						
Käyttökorot:		15 000				
Lämmönvälitön väestön:		15 000				
Muut kustannukset:						
YHT:		33 000				
KANNATTAVUUS	Vuotuiset kustannukset:	Pelletti	Hake	Lämmön osio		
	Laskennallinen, 4,90 %					
	Korotuslaskin, 0 %	korotukset, 6/v:	1 485	2 193	693	
	Laina-aika 10 v	lyhenne 6/v:	5 085	7 293	3 000	
	huolto, varaus, omakäyttökäyttö 6/v:		0,00	2 240	0	
	laskun hoito 6/v:		1 921	3 484	0	
	valtu energia 6/v:		21 826	13 584	20 708	
	lasku 6/6 (huolto, huolto ja v.ostot, sähkö, hoito, energia):		2 183	1 851	2 762	
	laskulyhenne 6/6:		2 584	2 283	3 037	
	Vertailu ja herkkyyserikarttelu:					
Kokonaistalvi 15 vuoden aikana, €		332 706	302 184	183 766		
Kokonaistalvi keskiarvo 6/v		15 514	20 212	10 919		
Talvitehokkuus, v		2,0	3,3	2,4		
Talvitehokkuus, v (jos kiinteät kustannukset olisivat 20 % korkeammat)		3,5	4,1	2,9		
Talvitehokkuus, v (jos öljyhinta olisi 20 % korkeampi)		2,0	3,5	1,8		
Tuennantimainnollisuus:						
<input type="checkbox"/> 6000 kJ/m³	<input type="checkbox"/> 6000 kJ/m³	<input type="checkbox"/> muu tää, m³/67	Pelletti, hake, laskukorotus			

3(6)

LISÄTIETOJA	<p>Ei asbestipurkutöitä.</p> <p>Opistorakennus; 1066 m², 3893^m Vanha asuntola; 303 m², 972 m³ Sauna; 90 m², 350 m³ Savusauna; kylmä Uusi asuntola; 321 m², 1122 m³</p> <p>Asuntola; 132 m², 462 m³ Asuntola; 132 m², 462 m³ Asuntola; 165 m², 576 m³ Huoltorakennus; 46 m², 305 m³</p>
	<p>Fossiilille polttoainelle tulee veronkorotukset vuoden 2011 alussa, jolloin polttoöljyn vero nousee nykyisestä 8,72 sentistä 15,67 senttiin/litra. Korotus nostaa myös sähkön hintaa. Sähkön vero nousee 8,83 €/MWh -> 17 €/MWh. Uusia korotuksia on luvassa lähivuosina, sillä Suomi seuraa Ruotsin mallia, jossa öljyn energialvero on 42 snt/litra.</p> <p><u>Lisää tietoa veronkorotuksista:</u> http://www.valtioneuvosto.fi/alankohalta/tiedotteet/tiedote.fi.jsp?oid=257015</p> <p>ELY-keskusten energiatuki on kohdistettu mm. biolämmitysratkaisuille. Tukea voivat saada yritykset, kunnat ja seurakunnat tuotanto-, liike- ja muiden kiinteistöjen lämmitysinvestointeihin. Tukea kohdistetaan myös alue- ja kauko-lämpöverkkojen lämpökeskusinvestointeihin. Suurissa kohteissa tuen myöntää Työ- ja elinkeinoministeriö suoraan. Tuki ei koske asuin kiinteistöjä. Tuen suuruus vaihtelee alueittain ja kohteittain 10-30%.</p> <p><u>Lisää tietoa energiatuesta:</u> http://www.tem.fi/index.php?i=3091</p> <p>Asunto- ja kiinteistöosakeyhtiöt voivat saada suhdanneluonteista energia-avustusta rivi- ja kerrostalo kohteiden biolämmitysinvestointeihin 15% (tai väh). Lisäksi saatavissa on tukea energiakatselmukseen.</p> <p><u>Lisää tietoa suhdanneluonteisesta energia-avustuksesta:</u> http://www.ara.fi/default.asp?node=1694&lan=fi http://www.ara.fi/download.asp?contentid=22589&lan=fi</p> <p>Lämmitysjärjestelmien uusiminen, parantaminen ja korjaaminen oikeuttavat omakotitalossa ja vapaa-ajan asunnossa kotitalousvähennykseen työn osalta.</p> <p><u>Lisää tietoa kotitalousvähennyksestä:</u> http://www.vero.fi/default.asp?path=5_40&article=8348&domain=VERO_MAIN</p> <p>Hakkeen ja kaukolämmön hinnat ovat olleet vakaita. Kaukolämmön trendihinta on vakainta alueella, joissa kaukolämpö tuotetaan biopolttoainella. Pelletinhinta on ollut Suomessa nousussa viime vuosina. Ruotsin hintakehityksen perusteella hinnan nousu taituu ja sahateollisuuden toiminnan elpymässä pelletin hinta kääntyy laskuun.</p> <p>Laittelohinnat ja laskeimat ovat arvioita, joiden on tarkoitus olla riittävän tarkkoja alustavaan budjetointiin. Laittelisto- tai lämmön toimittajat tarkentavat laskeimia ensimmäisen tarjousvaiheen jälkeen.</p>

4(S)

KUVAT

Huoltorakennus



Öljykäyttö

Öljykäyttö huoltorakennuksessa



Selmiranta, puoltorakennus



Normaalihoito alh.



Kolvan lämmönsäätimet, käyttövesi ja lämpö



Lappi, jossa sijaitsee patteriverkoston pumppu



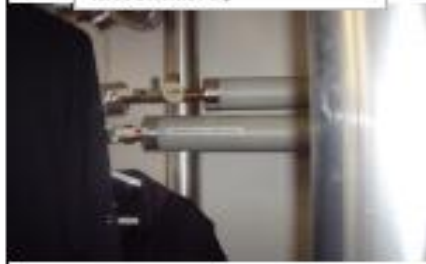
Lämmönvesiverkko



Nykyinen



Lämmön käyttövesi kolvasta (Pihlajsen, sähkölämmitys)



Sähkölämmitys

