



ÖLJYLÄMMITTEISEN KIINTEISTÖN ENERGIAN TUOTANTOTAVAN MUUTTAMINEN

ESISELVITYS

Kukonharjan koulu

Harjavallantie 389, 09250 Nakkila

Raportin päiväys: 15.6.2013
Tilaajan yhteyshenkilö: Harri Kukkula

Tekijät:

BigMan Oy
Matti Lintunen

BigMan Oy
Ossi Tikkala

ESIPUHE

Tässä raportissa on selvitetty mahdollisuuksia Kukonharjan koulun öljylämmityksen korvaamista taloudellisesti kannattavammalla energiantuotantotavalla. Raportissa on esitetty lämmöntuotantolaitteiden nykykunto, kiinteistön energiantarve, sekä vaihtoehtoiset energiantuotantotavat ja niiden soveltuvuus kohteeseen. Vaihtoehtoisten energiantuotantotapojen osalta on arvioitu kokonaiskustannuksia, saavutettavia säästöjä ja investointien takaisinmaksuaikoja.

Hankkeen taloudellisia riskien selvittämiseksi on laadittu herkkyystarkastelu, jossa on arvioitu ostoenergioiden hintojen muutosten vaikutusta investointien takaisinmaksu-aikaan. suhdanneselvityksessä on lisäksi arvioitu energianhinnan kustannusennusteita hankkeen kannalta

Laskelmien ja selvitysten perusteella on laadittu hankkeen toteutustapaehdotus hankkeen suunnittelu-, järjestämis-, organisointi- ja valvontatavasta ja esitetty valittavasta energiantuotantotavasta LVI-periaatekaavio.

Tilaajan yhteyshenkilönä on Nakkilan kunnan puolelta toiminut kunnan tekninen johtaja Harri Kukkula.

Kiitämme kaikkia selvitykseen osallistuneita työmme tukemisesta.

Selvityksen suorittivat BigMan Oy:stä LVI-tekniikko Matti Lintunen ja LVI-insinööri Ossi Tikkala

Espoossa 15.6.2013

Matti Lintunen

Raportin vastuuhenkilö

Sisällysluettelo

ESIPUHE	1
1. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE SUOSITUKSET	3
2 KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT	4
2.1 Kohteen tiedot	4
2.2 Nykyinen lämmitysjärjestelmä ja yleiskuvaus kohteesta	4
2.3 Lämmitysenergiankulutus ja mitoitustehon tarve	5
2.3.1 Lämpöenergia	5
2.3.2 Mitoitustehot	6
3 LÄMMITYSMUOTOJEN VAIHTOEHDOT.....	7
3.1 Maalämpö.....	7
3.2 Biolämmitys.....	9
3.2.1 Pellettilämmitys	9
3.2.2 Hakelämmitys	11
4 KANNATTAVUUSLASKELMAT.....	13
5 HERKKYYSTARKASTELU	14
5.1 Hintakehitys	14
5.2 Hintakehityksen vaikutus investointien takaisinmaksuaikoihin.....	14
6 SUHDANNESELVITYS.....	16
7 TOTEUTTAMISTAPASELVITYS	17
8 PERIAATEKAAVIO	18

Liitteet

1. JOHTOPÄÄTÖKSET JA TOIMENPIDE SUOSITUKSET

Kannattavuuslaskelmissa maalämpöpumppu osoittautui edullisimmaksi lämmitysratkaisuksi. Kohteen vähäinen vuotuinen energiankulutus ja tehontarve heikentävät biolämmitysratkaisujen kannattavuutta merkittävästi.

Suosittelimme kohteeseen maalämpöpumppujärjestelmän rakentamista sen luotettavuuden huoltovapauden ja edullisten käyttökustannusten johdosta. Lisäksi lämpöpumppuratkaisua puoltaa sähköenergian hinnan maltillinen kehitys ja hakkeen kysynnän kasvu. Lämpöpumpussa vain kompressorit ja pumput ovat kuluvia osia, joten uusimiskustannukset jäävät tulevaisuudessa pieniksi.

Hankkeen eteenpäin viemiseksi ehdotamme hankesuunnitelmaan laatimista konsultilla, jonka perusteella kilpailutetaan urakoitsijat ja käynnistetään projekti.

2 KIINTEISTÖN PERUSTIEDOT

2.1 Kohteen tiedot

Kiinteistö:	Kukonharjun koulu Harjavallantie 389 29250 Nakkila
Rakennustyyppi:	511, Yleissivistävien oppilaitosten rakennukset.
Käyttötarkoitus ja toiminta:	Koulurakennus - normaali alakoulu toiminta
Rakennukset:	Koulurakennus (2kpl)
Rakennusvuosi:	1932 ja 1998
Peruskorjaus:	1998
Rakennustilavuus:	2172 m ³ .
Kerrosala (lämmi):	448 m ² .
Kerrosala (kylmä):	60 m ² .

2.2 Nykyinen lämmitysjärjestelmä ja yleiskuvaus kohteesta

Kiinteistö on 1932 ja osaksi vuonna 1998 valmistunut puurakenteinen harjakattoinen 1998 peruskorjattu koulurakennus.

Lämmitysjärjestelmä on kevytöljyllä toimiva ilmeisesti peruskorjauksen yhteydessä uusittu kattilalaitos. Lämmönjako ja nykyinen öljysäiliö sijaitsevat kellarikerroksessa. Kiinteistössä on vesikiertoinen patterilämmitys järjestelmä. Kiinteistön ilmanvaihto on toteutettu pääosin koneellisella tulo- poistoilmanvaihdolla.

Kiinteistön lämmityksestä on käytössä Oilon Oy:n polttimilla varustettu Parca Oy:n öljykattila. Laitos kohtuullisen hyväkuntoinen ja sillä on ikänsä perusteella vielä teknistä käyttöikää jäljellä n. 10 vuotta.

Kiinteistön pääsulakkeiden koko on 3x63A liitoskaapelina 3x16+16MCMK+21CU. Sähkösähkön tariffi määräytyy 3x35A mukaan.

Lämmitysöljy ostetaan toistaiseksi Teboil Oy:ltä
Sähkönjakelusta vastaa alueella Lammaisten Energia Oy
Vedenjakelusta vastaa alueella Hormiston alueen Vesiosuuskunta

2.3 Lämmitysenergiankulutus ja mitoitustehon tarve

2.3.1 Lämpöenergia

Öljyn kulutustiedot perustuvat Nakkilan kunnalta saatuihin laskutustietoihin. Suuret vuosittaiset vaihtelut johtuvat vuosittaisesta lämmöntarpeen vaihtelusta ja öljytoimitusten hajanaisuudesta.

Öljynkulutustietojen ja palamishyötysuhteen avulla on laskettu lämmitysenergian kokonaiskulutus. Palamishyötysuhteeksi voidaan kattilalle arvioida 89 %:a. Käyttöveden kulutusosuus on laskettu laskutustietojen ja arvioitun lämpimänkäyttöveden kulutuksen avulla. Lämpimänkäyttöveden osuudeksi on arvioitu 30 %:a veden vuosittaisesta kulutuksesta.

Keskimääräinen vuosittainen energiankulutus on arvioitu kolmen viimeisimmän vuoden öljyntoimitusmäärien, lämmöntarvelukujen ja paikkakunnan normaalivuoden lämmöntarveluvun avulla.

- Normaalivuosi lämmitystarveluku (Pori 1971–2000): 4255

Lämpöenergian kulutus	2010	2011	2012
Kokonaiskulutus (öljynkulutus /l)	14630	7327	6896
Kokonaiskulutus vesi (m ³ /a)	131	143	130
Käyttöveden energiankulutus (MWh/a)	2,3	2,5	2,3
Lämmityksen energiankulutus (MWh/a)	127,9	62,7	59,1
Lämmöntarveluvut Pori (C)	4811	3683	4153
Normitettu energiankulutus (MWh/a)	115,4	74,9	62,9

Keskimääräinen vuosittainen normitettu energiankulutus on **84,4 MWh/a**

2.3.2 Mitoitustehot

Tilaustehon tarkka määrittely kohteelle on hankalaa tarkkojen kulutustietojen puuttumisen johdosta.

Lämmitystehon tarkastelu:

Lämmitystehon tarvetta on arvioitu vuosien 2010–2012 keskiarvo kulutustiedoilla.

Lämmityksen mitoitus-teho:

$$(83,2 \text{ MWh} - 2,4 \text{ MWh}) * (21^{\circ}\text{C} - 26^{\circ}\text{C}) / 24\text{h} * 4255^{\circ}\text{C} = \mathbf{37,2 \text{ kW}}$$

Laskelmalla saadaan 17,1 W/ m³ lämmitystehontarve. Ennen vuotta 2003 valmistuneissa kouluissa tyypillisiä tehontarpeita ovat 16–22 W/ m³. Lämmitystehon laskennallista kuutiokohtaista suuruusluokkaa voidaan pitää oikeana, kohteen todella korkean kerroskorkeuden johdosta.

Käyttöveden lämmityksen tehontarkastelu:

Kiinteistössä ei ole erillistä käyttövesivaraajaa.

Koulun vesikalusteiden lämpimän veden normivirtaamien summaksi saatiin noin 1,2 l/s. Mitoitusvirtaamaksi saadaan mitoitusvirtaamaksi 0,38 l/s.

Käyttöveden mitoitus-teho:

$$0,38 \text{ dm}^3/\text{s} * 4,18 \text{ kJ/kg} * 0,994 \text{ kg/dm}^3 * (55^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}) = \mathbf{71 \text{ kW}}$$

3 LÄMMITYSMUOTOJEN VAIHTOEHDOT

Olemme tutustuneet kohteeseen paikanpäällä ja saaneet tilaajalta kohteen piirustuksia ja, energiankulutustietoja menneiltä vuosilta. Lämmitysmuotojen arviointi perustetaan energiankulutustietoon, tarvittavaan lämmitystehtoon. Arvioinnissa huomioidaan tilojen, tontin ja saatavuuden asettamat rajoitteet.

Alueelle ei ole tällä hetkellä mahdollisuus saada markkinahintaista kaukolämpöä eikä maakaasuvaihtoehtoa. Koulurakennuksessa ei ole käyttöä kesäisin, mikä heikentää aurinkokeräin sovellusten kannattavuutta merkittävästi.

Kohde kierroksen ja lähtötietojen perusteella päädyttiin vertailemaan **hakelämmitys**, **pellettilämmitys** ja **maalämpö** lämmöntuotantoratkaisuja.

3.1 Maalämpö

Kohteessa löytyy tilat maalämpö laitteistolle lämmönjakohuoneesta edellyttäen, että nykyiset öljylämmityslaitteistot puretaan.

Maalämpöjärjestelmän rakentamiseen vaaditaan toimenpidelupa rakennusvalvonnasta.

Lämmöntuotanto

Maalämpölaitteiden enimmäisteho mitoitetaan useimmiten vastaamaan n. 70 % rakennuksen lämmitystehtoon enimmäistarpeesta jolloin maalämpöpumppu tuottaa lämmitysenergian kokonaisvuositarpeesta n. 90–95%. Huippu kuormituksen aikana tarvittava lisälämpö tuotetaan sähköllä. Kohteeseen vaadittaisiin siis noin. 36 kW lämpötehon omaava maalämpölaitteisto. Laitteisto esimerkki. 2x18kW Lämpöpumppu, 1x750l lämminvesivaraaja, 1x750 puskurivaraaja ja 15kW sähkökattila.

Maalämpölaitteilla korkein saavutettava menovedenlämpötila on 60–65°C, joten 70/40 mitoitettujen patterien 10 %. Matalammista kiertolämpötiloista johtuen pattereita voidaan joutua osassa tiloista uusimaan. Pattereiden normaali ylimitoitus kuitenkin useimmiten kompensoi tehon vähennyksen.

Keruuputkisto

Porakaivosta saadaan tehoa tyypillisesti noin 40–45 W/syvyys metri. 150m kaivoja tulisi siis kohteeseen n.5 kpl. Tontilla on tilaa lämpökaivojen poraamiseen. Kaivojen keskinäinen etäisyys tulee kaivojen välillä vähintään 15m ja kaivojen tulee sijoittaa vähintään 7,5m päässä viereisestä tontista.

Pintaputkistosta saadaan tehoa noin 12–15 W/m. Putkisto asennetaan metrin syvyyteen ja 1,5 metrin asennusvälillä putkisto vie noin 3600m² keruualan. Pintaputkiston asennus olisi mahdollista mahduttaa tontille.

Keruuputkiston tarkempi mitoitus on selvitettävä maalämpöurakoitsijan ja maaperän arvioinnin kanssa.

Keruuputkiston asennustapa tulee päättää maaperä selvityksen perusteella. Peruskallion syvyys ja maanlaatu määrittelevät kannattavimman asennustavan. Porakaivo on kalliimpi investointikustannuksiltaan, mutta lähes koko piha-alueen avaamiselta välttyään.

Huolto

Maalämpölaitteisto vaatii hyvin vähän huoltotoimenpiteitä ja toimii oman automatiikkansa ohjaamana useimmiten ongelmitta.

Kustannukset

Kustannukset pitävät sisällään suunnittelu-, asennus-, purku-, laiteinvestointikustannukset sekä vuosittaiset huolto- ja energiakustannukset.

Maalämpölaitteiston lämpökertoimenä on käytetty arvoa 2,5.

Kustannuslaskelmissa on arvioitu että maalämmöllä tuotetaan 95 % vuosittaisesta lämpöenergiankulutuksesta ja 5 % sähkövastuksilla.

Sähkönhintana on laskelmissa käytetty Lammaisten Energia Oy:n yleissähkön 1.1.2013 hinnastonmukaista verollista yhteishintaa 13,09 c/kWh.

Huoltokustannus arvio sisältää henkilöstö-, korjaus-, viritys ja vakuutus- yms. kustannukset

Käyttö ja energiamaksut:

Maalämmön käyttö ja energiakustannukset	€/a
Lämpöpumpulla tuotettu lämpö	4198
Sähkövastuksilla tuotettu lämpö	552
Huoltokustannus	250
Yhteensä	5000

Investointikustannukset:

Maalämpö investointikustannukset	€
Lämpökaivot	30000
Lämpöpumput ja varusteet	20000
Öljylaitoksen purkutyöt	5000
Sähköverkkoon liittyvät työt	7000
Suunnittelu	5000
Asennus	10000
TEM-energiatuki (20 %)	- 15400
Yhteensä	61600

3.2 Biolämmitys

Biolämmitys voidaan toteuttaa monella eri tapaa. Vaihtoehtoina on nykyiseen lämmönjakokeskukseen sijoitettavat uudet laitteet ja tehdasvalmisteinen kontti ratkaisu. Poltin ratkaisuna voi olla pelkästään hakkeelle tai pelletille suunniteltu järjestelmä, tai ns. biopoltin, jolla pystytään polttamaan useita eri biopolttoaineita kuten erilaatuinen hake, paloturve, pelletti, briketti ja peltopolttoaineet. Hakelaitos voidaan valjastaa myös omaan sähköntuotantoon. Yhteistuotannossa tuotetaan kiinteistöön sähköä ja lämpöä.

Tässä raportissa on vertailtu metsähakkeen ja pelletin polttoon soveltuvia lämmitysratkaisuja.

Puunpolttoon perustuvissa lämpölaitoksissa varajärjestelmän säilyttäminen on erityisen suositeltavaa laitosten kohtuullisen suuren huollontarpeiden ja vikaherkkyyden johdosta. Varajärjestelmän tarpeellisuus korostuu hakelaitoksissa. Hakejärjestelmän yhteydessä on tärkeää varmistaa kuivan hakkeen saatavuus ympäri vuoden. Hakkeen laadulla on erittäin merkittävä vaikutus polttoaineen kulutukseen ja laitoksen huollontarpeeseen. Puupelletti on tasalaatuista ja toimitusvarmempi ratkaisu.

Pelletti ja hakejärjestelmien rakentamiseen vaaditaan rakennuslupa rakennusvalvonnasta. Lisäksi paloturvallisuus vaatimukset tulisi varmistaa paikalliselta palotarkastajalta. Paloviranomaiset suosittelevat useimmiten erillisten konttiratkaisujen rakentamista.

Kattilalaitteiston mahduttaminen nykyiseen lämmönjakohuoneeseen on ongelmallista. Laitteisto ehdotetaan asennettavaksi ulkoiseen konttiin, joka liitettäisiin maaputkistona osaksi olemassa olevaa lämmitysjärjestelmää. Kokonaiskustannuksissa voidaan hieman säästää asentamalla kattila erikseen nykyiseen lämmönjakohuoneeseen, mutta käytännössä ongelmia voi esiintyä ns. räätälöidyn polttoaineen syötön toiminnasta, laitteiston huollettavuudessa, mahdollisista ääniongelmista ja laitteiston haalausreittien tekemisestä. Kattilalaitteisto vaatii lisäksi palokaasuille uuden piipun rakentamisen.

3.2.1 Pellettilämmitys

Pellettien vuosikulutus on 84,4 MWh:n energiankulutuksella noin 27 m³. Pellettisiilon koko olisi siten suositusten mukaan ainakin 10–15 m³. Pellettipolttimen tehoksi riittäisi 60 kW jos kohteeseen asennetaan käyttövesivaraaja.

Tehdasvalmisteisissa konttiratkaisuissa on mahdollista toteuttaa pelletin varastointi joko sisäänrakennetusti tai siilolla.

Pellettilaitokset vaativat polttoaineen tasalaatuisuudesta johtuen hakelaitoksia huomattavasti vähemmän huoltoa. Päivystävä huolto on kuitenkin pellettilaitoksissakin suositeltavaa.

Kustannukset pellettilaitos

Kustannukset pitävät sisällään suunnittelu-, asennus-, purku-, laiteinvestointikustannukset sekä vuosittaiset huolto- ja energiakustannukset.

Pellettilaitosta voidaan ajaa minimissään 10 % osatehoa. Öljylämmityslaitteisto tulisi säilyttää varajärjestelmänä, joka huolehtii mm. kesäajan energiankulutuksen ja mahdolliset huoltokatkokset. Laskelmissa on arvioitu että vuosittaisesta kiinteistön lämmitystarpeesta 5 % joudutaan kattamaan öljylämmityksellä.

Pellettilämmityksen kustannuslaskelmissa on käytetty tilastokeskuksen verollista 11/2012 kuluttajahintaa 259,5 €/t eli 68,29 €/MWh.

Kevytöljynhintana on laskelmissa käytetty Teboil Oy:n 12.12.2012 laskun mukaista hintaa 0,956 €/l eli 10,74c/kWh verot sisältävää hintaa.

Pellettikattilan palamishyötysuhteena on laskelmissa käytetty arvoa 0,8.

Huoltokustannus arvio sisältää henkilöstö-, nuohous- korjaus-, viritys ja vakuutus- yms. kustannukset

Käyttö ja energiamaksut:

Pellettilämmityksen käyttö ja energiakustannukset	€/a
Pelletillä tuotettu lämpö	5475
Öljyllä tuotettu lämpö	453
Huoltokustannukset	1000
Yhteensä	6928

Investointikustannukset:

Pellettilämmityksen investointikustannukset	€
Pellettilämmityslaitos valmiiksi asennettu	40000
Pellettsiilo+pohjasuppilo (15m ³)	4500
Perustustyöt	6000
Suunnittelu	5000
Asennus	7000
TEM-energiatuki (15 %)	- 9375
Yhteensä	53125

3.2.2 Hakelämmitys

Hakelämmitys tarvitsee hakevaraston. Varasto on varustettava hakkeen syöttöautomaatiikalla. Hakevarasto tulisi tehdä etukuormatäytettäväksi. Hakepolttimien tehoksi riittäisi 60 kW jos kohteeseen asennetaan käyttövesivaraaja.

Hakelaitokset vaativat käytännössä jatkuvasti päivystävän huollon. Hake on useimmiten sekalaatuista, mikä voi aiheuttaa mm. tukkeumia hakkeensyötössä, holvautumista, polttimien toimintakatkoksia. Hakelaitokset vaativat lähes poikkeuksetta järjestelmään tutustuneen päivystävän huollon.

Haketta kuluu 84,4 MWh:n energian vuosikulutuksella noin 117 m³.

Kustannukset hakelaitos

Kustannukset pitävät sisällään suunnittelu-, asennus-, purku-, laiteinvestointikustannukset sekä vuosittaiset huolto- ja energiakustannukset.

Hakelaitoksella voidaan ajaa minimissään 20 % osatehoa. Öljylämmityslaitteisto tulisi säilyttää varajärjestelmänä, joka huolehtii mm. kesäajan energiankulutuksen ja mahdolliset huoltokatkokset.

Laskelmissa on arvioitu että vuosittaisesta kiinteistön lämmitystarpeesta 10 % joudutaan kattamaan öljylämmityksellä.

Hakelämmityksen kustannuslaskelmissa on käytetty tilastokeskuksen arvonnäisäverotonta 2012 4. neljänneksen kuluttajahintaa 19,48 €/MWh. Kattohyötysuhteen lisäämisen ja verojen jälkeen hinnaksi saadaan 30,19 €/MWh

Hakekattilan palamishyötysuhteena on laskelmissa käytetty arvoa 0,8

Huoltokustannus arvio sisältää henkilöstö-, nuohous- korjaus-, viritys ja vakuutus- yms. kustannukset

Käyttö ja energiamaksut:

Hakelämmityksen käyttö ja energiakustannukset	€/a
Hakkeella tuotettu lämpö	2293
Öljyllä tuotettu lämpö	906
Huoltokustannukset	2000
Yhteensä	5199

Paikkakunnalla toimiva energiaosuuskunta Nakkilan Lämpö Oy voi ylläpitää hakelämmitysjärjestelmää, mikäli kunta investoisi lämmöntuotantolaitteiston. Nakkilan Lämpö Oy:n lämmitysenergian hinta on 1.1.2013 hinnaston mukaan 62,14 €/MWh. Ulkoistetulla energiantuotannolla käyttö ja energiankustannukset olisivat yhteensä 5245 €/a. Ulkoistetussa energiantuotannossa vuosikustannukset ovat hieman kalliimmat, mutta huolto-organisaatio on asiantuntevaa, ylläpidosta tai hakkeen hankinnasta tarvitse huolehtia.

Investointikustannukset:

Hakelämmityksen investointikustannukset	€
Hakelämmityslaitos vakiovarustein+15 m ³ varasto	80000
Perustustyöt	6000
Suunnittelu	6000
Asennus	7000
TEM-energiatuki (15 %)	- 14850
Yhteensä	84150

4 KANNATTAVUUSLASKELMAT

Kannattavuuslaskelmissa on laskettu investointien takaisinmaksuajat nykyiseen järjestelmään verrattuna. Investoinneille ei ole huomioitu laskentakorkoa. Ostoenergioiden hinnanmuutoksien vaikutus takaisinmaksuaikoihin on esitettyä herkkyystarkastelussa.

Investointien takaisinmaksuajat on laskettu vertaamalla investointikustannuksia öljylämmityksen vuosikustannuksiin.

Kevytöljynhintana on laskelmissa käytetty Teboil Oy:n 12.12.2012 laskun mukaista hintaa 0,956 €/l eli 10,74c/kWh verot sisältävää hintaa.

Nykyisen kattilan palamishyötysuhteena on laskelmissa käytetty arvoa 0,89

Öljylämmityksen käyttö ja energiakustannukset		€/a
Kevytöljyllä tuotettu lämpö		9065
Huoltokustannus		1000
Yhteensä		10064

Alla olevassa taulukossa on laskettuna investointien korottomat takaisinmaksuajat.

	Investointikustannukset (€)	Käyttökustannukset (€/a)	Käyttökustannuksien erotus (€/a)	Takaisinmaksuaika (a)
Maalämpö	61600	5000	5064	12
Pellettilämmitys	53125	6928	3136	17
Hakelämmitys	84150	5199	4865	17

Maalämpö osoittautui laskelmissa kannattavimmaksi sijoitukseksi

5 HERKKYYSTARKASTELU

Herkkyystarkastelussa on arvioitu energianlähteiden hinnanmuutosten vaikutus järjestelmien kannattavuus laskelmiin. Ostoenergioiden hintakehitys arviot on perustettu Työ ja Elinkeinministeriön Energiakatsaus 1/2013 tietoihin. Energiakatsauksen tiedot perustuvat Tilastokeskuksen kokoamiin valtakunnallisiin tilastoihin. Hintamuutosten arvioinnissa on käytetty liitteen 1 tilastoja.

Hintakehityksen tarkka-arviointi on mahdotonta.

5.1 Hintakehitys

Kevyt polttoöljy

Kuluttajahinnat ovat nousseet pitkällä aikavälillä erittäin rajusti. Vuoden 2003 valtakunnallinen keskiarvo kuluttajahinta on noussut 39,4c/l vuoden 2013 112,7c/l. Hinnan nousu on viimeisellä 10 vuodella keskimäärin noin 11 % vuodessa.

Sähkö

Sähkön hintakehitystä on arvioitu alle 20 MWh kuluttavien yritys ja yhteisöasiakkaiden tilastotiedoista. Valtakunnallinen keskihinta on noussut vuoden 2009 10,28 c/kWh vuoteen 2013 12,15 c/kWh. Hinnan nousu on viimeisellä 4 vuodella keskimäärin noin 4,5 % vuodessa.

Pelletti

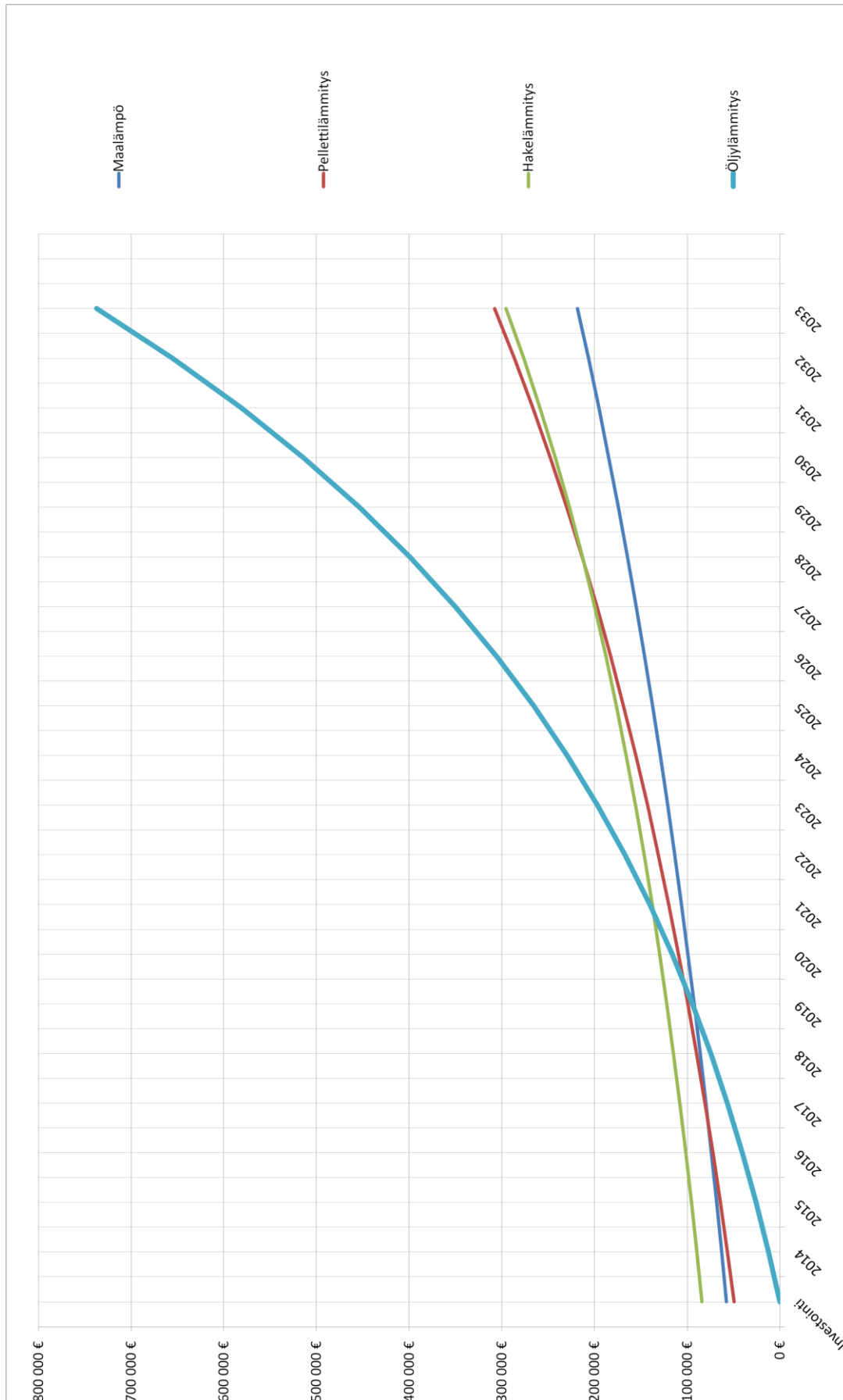
Vuoden 2008 pelletti tonnin valtakunnallinen keskiarvo kuluttajahinta vuonna 2008 on 202,49€/t ja vuonna 2013 267,1 €/t. Hinta on noussut keskimäärin noin 5,7 % vuodessa.

Metsähake

Vuoden 2007 metsähakkeen valtakunnallinen keskiarvo käyttäjähinta vuonna 2007 on 12,66€/MWh ja vuonna 2013 19,48 €/MWh. Hinta on noussut keskimäärin noin 7,5 % vuodessa.

5.2 Hintakehityksen vaikutus investointien takaisinmaksuaikoihin

Seuraavalla sivulla esitetyssä diagrammissa on esitetty kokonaiskustannus ennuste. Energian hintakehitys on laskettu edellä määritellyille hintakehityksille. Hintakehitys vaikuttaa takaisinmaksuaikoihin lyhentävästi, koska öljylämmityksen polttoaineen arvioitu vuosittainen hinnan nousuvauhti on suurinta. Arvioiduilla hinnankkehityksillä investointien takaisinmaksuajat näkyvät öljylämmityksen kokonaiskustannus kuvaajan leikkauspisteistä. Maalämpö maksaa tarkastelun perusteella itsensä takaisin noin 6 vuodessa



6 SUHDANNESELVITYS

Suhdanneselvitys on perustettu Työ- ja elinkeinoministeriön energiakatsaukseen 1/2013.

Energiankulutus kokonaiskulutus laski vuonna 2012 kaksi prosentti. Hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet fossiilisten polttoaineiden käytön vähentyessä 6 prosentilla. Uusiutuvan energianosuus oli vuonna 2012 30 prosenttia kokonaisenergian kulutuksesta.

Lämmityspolttoaineiden kuten kevytpolttoöljyn ja kaukolämmön hinnat kallistuivat verotuksen korotuksesta johtuen. Sähkön hintakehitys on lähivuosina ollut hyvin maltillista.

Kaukolämmön hinta on kallistunut kohtuullisen rajusti, johtuen siitä että turvetuotanto on ollut heikkoa ja sen valmisteveroa on nostettu. Turpeen läheneekin jo metsähakkeen hintaa.

Metsähakkeen hinta nousi vuonna yli 5 prosenttia ja sen kulutus on kasvussa. Puupelletin hinta pysyi vuonna 2012 kutakuinkin samalla tasolla.

Polttonesteiden kuluttajahinnat kallistuivat. Kevyenpolttoöljyn hinta kallistui vuonna 2012 6 prosenttia.

Viimevuosien ja perusteella voidaan olettaa energianhintojen jatkavan kasvuaan, eikä kasvun pysähtymiselle lähitulevaisuudessa näy loppua.

7 TOTEUTTAMISTAPASELVITYS

Hankkeen läpivientiin on olemassa muutamia vaihtoehtoehtoja.

Tapa 1

Hankitaan kohteeseen ulkopuolinen yksityinen lämpöyrittäjä. Investoinnit tekee yksityinen yritys, jolta ostetaan energiaa. Toteutustavassa vastuu energiantuotannosta jäisi yrittäjälle. Jos kiinnostusta löytyy ja energiaa tarjotaan kohtuullisella hinnalla, on energiantuotannon ulkoistaminen varteenotettava hankkeen toteutustapa.

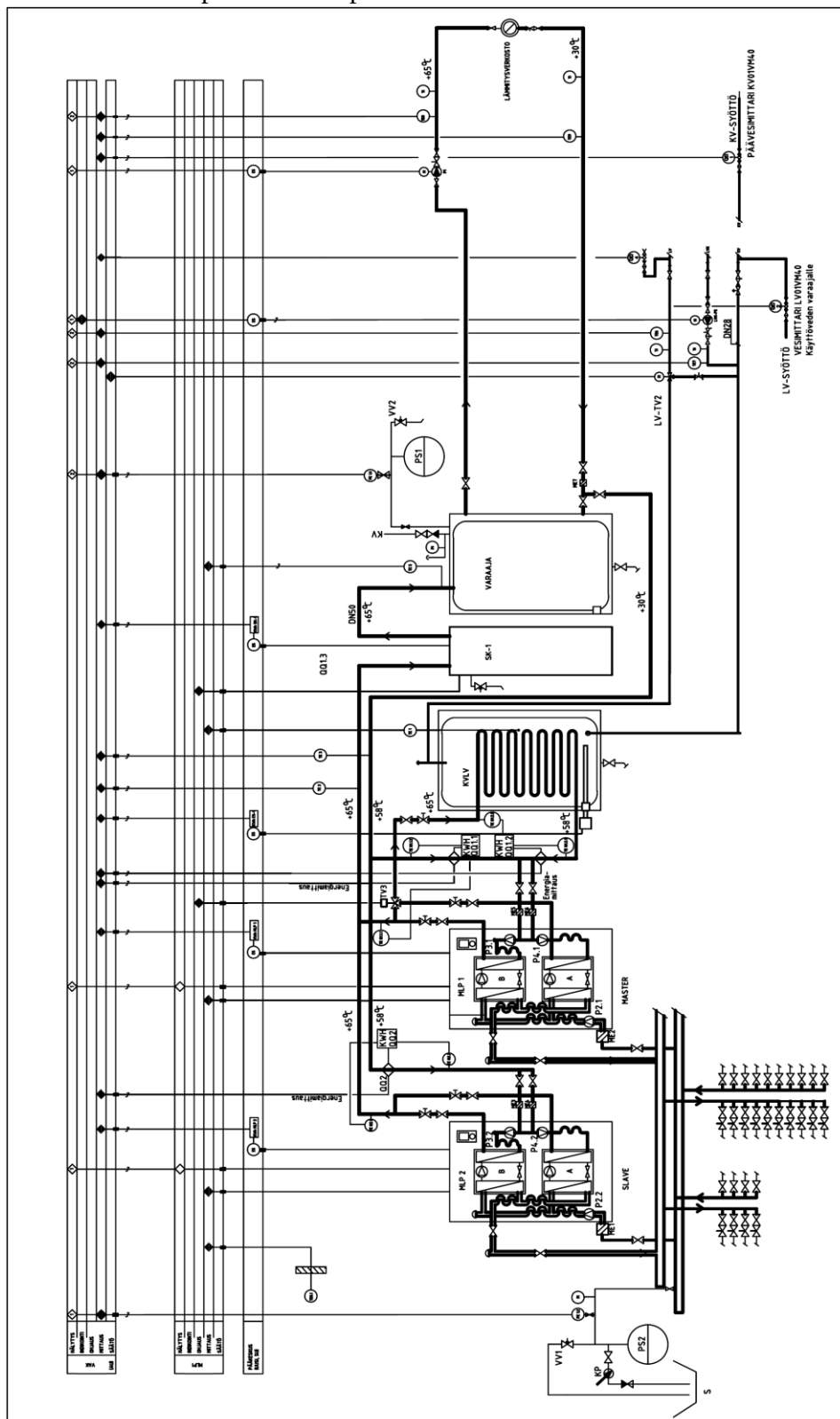
Tapa 2

Hankkeeseen ryhtymisen yhteydessä tulisi varata riittävästi aikaa hankintaohjelman tekoon. Tämän kokoluokan projektissa suunnitteluaikaa tulisi varata noin 3kk. Projektin aikataulu tulee laatia siten että työ voidaan toteuttaa pääosin koulun kesätauon aikana. Tyypillinen aikataulu työn toteuttamiseen on n. 8 viikkoa. Urakointi kannattaa toteuttaa siten että yksi urakoitsija vastaa kaikista töistä.

1. Kohteeseen ehdotetaan teetetäväksi konsultilla erillinen hankintaohjelma, jossa määritellään urakan laajuus, urakoitsijan velvollisuudet, asennustavat, mitoitusohjelmat, laatuvaatimukset, mitoitusolosuhteet, mallikytkennot yms. Hankintaohjelma helpottaa urakoitsijoiden tarjouksien vertailua ja se sitouttaa urakoitsijan toteuttamaan urakkaan kuuluvat työt hankintaohjelmassa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.
2. Laaditaan projektista urakkaohjelma, jossa selvitetään urakkasopimukseen liittyvät toimenpiteet ja antaa kokonaiskuvan siitä mitä urakoitsijalta odotetaan. Urakkaohjelma tehdään kunnan omien ohjeiden mukaan, tai teetetään sellainen konsultilla.
3. Valitaan kohteeseen riippumaton valvoja valvomaan työmaata. Valvoja on hyvä ottaa projektiin mukaan jo alkuvaiheessa jolloin hän voi olla tukena urakkaneuvotteluissa ja ottaa kantaa tarjousasiakirjoihin
4. Kilpailutetaan urakoitsijat
5. Järjestetään vastaanottotarkastukset ja toimintakokeet

8 PERIAATEKAAVIO

Alustava maalämpölaitteiston periaate kaavio.



LIITTEET

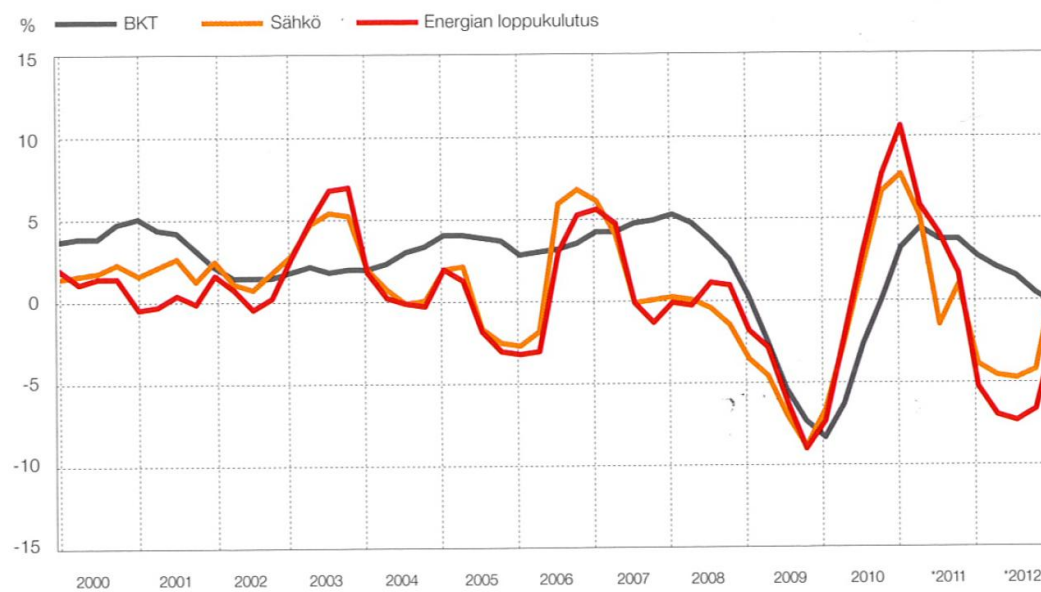
- 1 Ostoenergioiden hintatilastot

OSTOENERGIOIDEN HINTATILASTOT

26

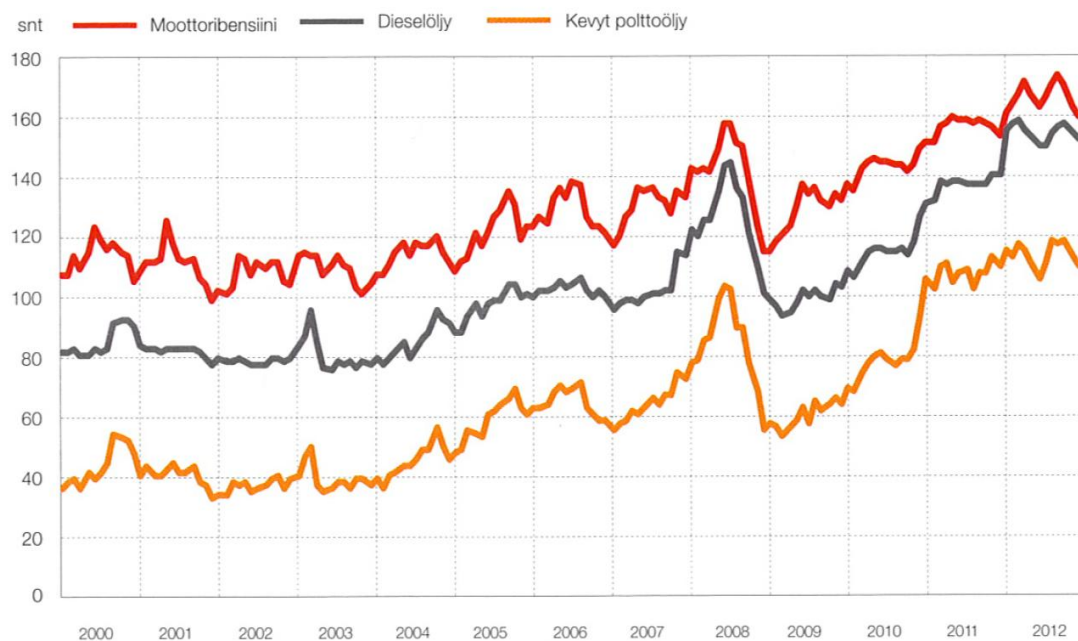
ENERGIAKATSAUS 1/2013

Kuvio 1. Bruttokansantuotteen, energian loppukulutuksen ja sähkönkulutuksen muutokset 2000-, %



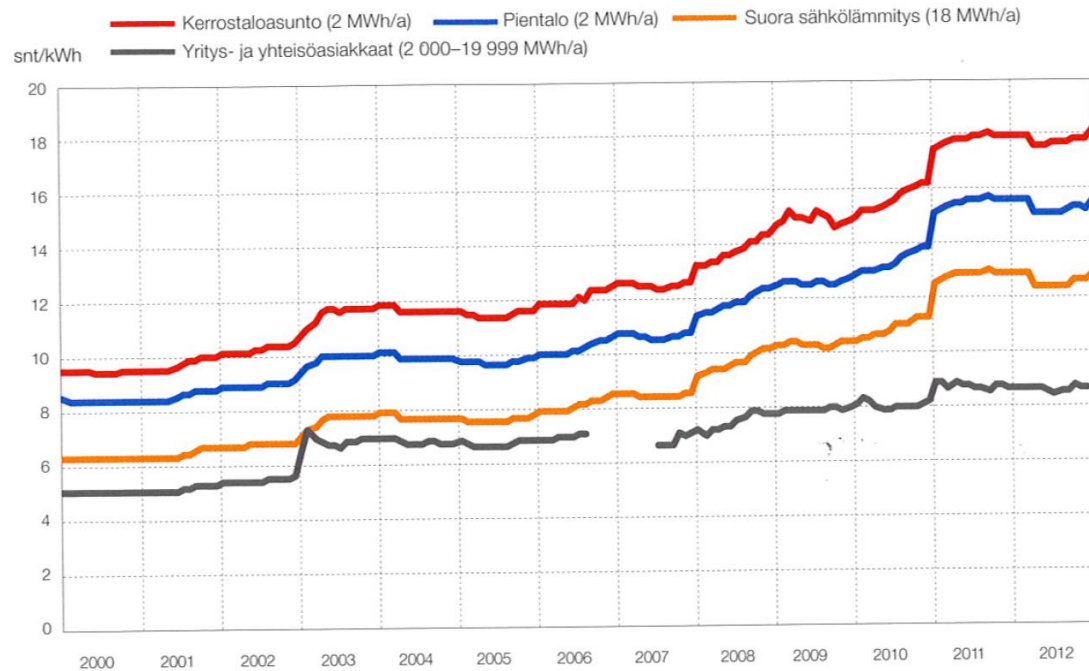
(12 kk:n liukuva summa)

Kuvio 8. Tärkeimpien öljytuotteiden kuluttajahinnat 2000-, snt/l



*snt/kg

Kuvio 11. Sähkön hinta kuluttajatyypeittäin 2000–, snt/kWh



Taulukko 10. Sähkön hinnat – yritys- ja yhteisöasiakkaat kuluttajatyypeittäin, snt/kWh (hinnat sisältävät sähköenergian, siirtomaksun ja verot.)

Vuosi	Kuukausi	Vuosikulutus < 20 MWh/vuosi	Vuosikulutus 20–499 MWh/vuosi	Vuosikulutus 500–1 999 MWh/vuosi	Vuosikulutus 2 000–19 999 MWh/vuosi	Vuosikulutus 20 000–69 999 MWh/vuosi	Vuosikulutus 70 000–150 000 MWh/vuosi
Hinta snt/kWh							
2009	Tammikuu	10,28	9,54	8,42	7,94	6,91	7,20
	Helmikuu	10,22	9,58	8,47	8,07	6,30	6,63
	Maaliskuu	10,44	9,59	8,47	8,04	6,47	6,50
	Huhtikuu	10,26	9,50	8,38	8,02	6,66	6,52
	Toukokuu	10,14	9,41	8,32	8,08	6,81	6,43
	Kesäkuu	10,11	9,37	8,26	8,00	6,72	6,34
	Heinäkuu	10,24	9,39	8,29	8,09	6,81	6,40
	Elokuu	10,25	9,37	8,22	8,01	6,65	6,45
	Syyskuu	10,18	9,44	8,31	8,13	6,78	6,45
	Lokakuu	10,18	9,47	8,38	8,12	6,70	6,53
	Marraskuu	10,20	9,46	8,29	8,08	6,71	6,33
	Joulukuu	10,26	9,51	8,37	8,12	6,76	6,44
2010	Tammikuu	10,50	9,60	8,43	8,25	7,53	7,27
	Helmikuu	10,06	9,96	8,69	8,57	8,20	8,34
	Maaliskuu	10,30	9,88	8,54	8,37	7,75	7,62
	Huhtikuu	10,37	9,62	8,41	8,22	7,56	7,20
	Toukokuu	10,46	9,51	8,27	8,05	7,05	7,04
	Kesäkuu	10,30	9,61	8,29	8,09	7,12	6,95
	Heinäkuu	10,50	9,68	8,40	8,18	7,24	7,04
	Elokuu	10,59	9,71	8,38	8,22	7,11	6,95
	Syyskuu	10,69	9,79	8,38	8,19	7,18	6,97
	Lokakuu	10,66	9,88	8,46	8,22	7,22	7,07
	Marraskuu	10,71	9,91	8,50	8,31	7,36	7,13
	Joulukuu	10,93	10,04	8,57	8,38	7,60	7,40
2011	Tammikuu	11,57	10,65	9,31	9,10	8,52	7,96
	Helmikuu	11,76	10,67	9,42	9,16	8,23	7,78
	Maaliskuu	11,78	10,91	9,37	8,94	7,96	7,76
	Huhtikuu	11,63	10,67	9,43	9,16	8,12	7,81
	Toukokuu	11,84	10,83	9,27	9,01	7,85	7,75
	Kesäkuu	11,83	10,60	9,26	8,99	7,78	7,72
	Heinäkuu	12,03	10,83	9,29	8,93	7,56	7,67
	Elokuu	11,94	10,86	9,23	8,90	7,46	7,55
	Syyskuu	11,89	10,74	9,08	8,73	7,47	7,47
	Lokakuu	11,86	10,81	9,25	9,01	7,37	7,43
	Marraskuu	11,91	10,87	9,30	8,97	7,44	7,32
	Joulukuu	11,33	10,60	9,20	8,86	7,21	7,31
2012	Tammikuu	11,84	10,91	9,3	8,91	7,34	7,42
	Helmikuu	11,78	10,96	9,39	8,95	7,48	7,26
	Maaliskuu	11,65	10,84	9,34	8,92	7,19	7,11
	Huhtikuu	11,69	10,72	9,37	8,89	7,28	7,16
	Toukokuu	11,72	10,73	9,17	8,85	7,14	7,19
	Kesäkuu	11,54	10,72	9,12	8,73	6,92	7,15
	Heinäkuu	11,66	10,64	8,98	8,61	6,95	7,18
	Elokuu	11,73	10,59	8,82	8,22	6,97	7,06
	Syyskuu	11,94	10,82	9,3	8,82	7,59	7,34
	Lokakuu	11,87	10,97	9,28	9,04	7,72	7,25
	Marraskuu	11,76	11,02	9,28	8,9	7,43	7,21
	Joulukuu	11,82	11,01	9,24	8,9	7,62	7,25
2013	Tammikuu	12,15	11,25	9,45	9,04	7,22	7,21

LÄHDE: Energiamarkkinavirasto, Tilastokeskus

Taulukko 14. Puupelletin kuluttajahinta lämmöntuotannossa ja indeksi (sis. alv)

	Puupelletti			
	Kuluttajahinta, €/t	Kuluttajahinta, snt/kWh	Kuluttajahinta, indeksi 2005=100	Kuluttajahinta, indeksi 2010=100
8/2008	202,49	4,26	134,24	
9/2008	228,68	4,81	151,61	
10/2008	228,62	4,81	151,56	
11/2008	228,62	4,81	151,56	
12/2008	228,62	4,81	151,56	
1/2009	223,85	4,71	148,4	
2/2009	227,12	4,78	150,57	
3/2009	245,29	5,16	163,43	
4/2009	245,29	5,16	163,43	
5/2009	250,92	5,28	167,18	
6/2009	251,39	5,29	167,49	
9/2009	246,84	5,2	164,46	
11/2009	252,93	5,32	168,52	
2/2010	247,2	5,2	164,7	99,6
5/2010	246,2	5,2	164,1	99,2
8/2010	249,2	5,2	166	100,4
11/2010	249,8	5,3	166,4	100,7
2/2011	253,7	5,3	169	102,3
5/2011	250,8	5,3	167,1	101,1
8/2011	249,7	5,3	166,4	100,6
11/2011	259,9	5,5	173,2	104,8
2/2012	254,1	5,4	169,3	102,4
5/2012	243,9	5,1	162,5	98,3
8/2012	257,5	5,4		98,7
11/2012	259,5	5,5		99,4
2/2013	267,1	5,6		102,3

Puupelletti pientalokäyttöön, I-luokka.
 Hinta sisältää kuljetuksen tehtaalta kotiin, n. 100 km säteellä liikkeestä.
 Toimituserän koko; 5 tonnia.
 Pelletin koko on 6–8 mm.

Espoossa 15.6.2013

BigMan Oy

