

Bioenergiakeskuksen julkaisusarja
(BDC-Publications)
Nro 9

PUUPELLETTI LÄMMÖNLÄHTEENÄ - HELPPOUTTA, HARMONIAA JA HARMAITA HIUKSIA

Asta Pasanen
2004
2. painos 2005





PUUPELLETTI LÄMMÖNLÄHTEENÄ
Helppoutta, harmoniaa ja harmaita hiuksia

Asta Pasanen

Opinnäytetyö

Toukokuu 2005



JYVÄSKYLÄN
AMMATTIKORKEAKOULU

09.05.2005

Tekijä(t) PASANEN Asta	Julkaisun laji Opinnäytetyö	
	Sivumäärä 51	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen saakka	
Työn nimi PUUPELLETTI LÄMMÖNLÄHTEENÄ Helpoutta, harmoniaa ja harmaita hiuksia		
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja VESISENAHO Tero, Yliopettaja		
Toimeksiantaja(t) Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvaraistituutin BTN (Bioenergy Technology Transfer Network) -projekti		
Tiivistelmä <p>Julkaisu on raportti JAMK:n BTN –projektin tilaamasta, Pohjoisen Keski-Suomen alueella toteutetusta puupellettilämmityksen seurantatutkimuksesta. Seuranta kesti vuoden 2003 alusta loppuun ja se toteutettiin perustietolomakkeen, seurantalomakkeiden sekä haastattelu- ja savukäsumittauskäyntien avulla.</p> <p>Työn tavoitteena oli saada käsitys siitä, mitkä asiat käyttäjä kokee pellettilämmityksessä toimiviksi ja missä taas on kehittämisen varaa. Seurannassa oli mukana viisi erilaista pelletillä lämpiävää kohdetta, joiden kokoluokat vaihtelivat paristakymmenestä useisiin satoihin kilowatteihin. Pellettilaitevalmistajista olivat edustettuina Thermia Oy, HT-Engineering, Bentone ja Iwabo.</p> <p>Koska otos oli melko pieni ja käyttäjät hyvin erityyppisiä (yksityisistä lämmittäjistä kaukolämpölaitokseen), on kysymyksessä voimakkaasti kvalitatiivinen tutkimus. Lämmittäjät olivat pääosin tyytyväisiä tai jopa erittäin tyytyväisiä lämmitysratkaisuunsa, vaikka myös selkeitä ongelmakohtia ilmeni kaikilla lämmittäjillä. Nämä ongelmat voidaan jaotella karkeasti pelletin laadun, polttolaitteiden rakenteiden, siilon koon ja laitteiden huollon ongelmiin. Käyttäjien tyytyväisyys ei välttämättä kerro ongelmien määrästä. Ammattimainen lämmittäjä vaatii laitteilta 95 %:sta toimivuutta, kun yksityinen pellettilämmityksen pioneeri tyytyy ympäristöystävällisyyden ja kotimaisuuden ideologian kannustamana 70 %:iin.</p> <p>Seurannasta oltiin saatu suomalaisten laitevalmistajien puolelta kiinnostuneita. Näin seurantatutkimus toimii paitsi BTN-projektin ja Saarijärven Bioenergiakeskuksen asiantuntijoiden apuna myös ”asiakaspalautteena” laitevalmistajille.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Pelletti, pellettipoltin, polttolaitteet, laiteratkaisut, seurantatutkimus, huollot, häiriöt, käyttökokeuksia, nuorisoseurantalo Sampola, Kaupungin varasto, Saarijärven Kaukolämpö Oy, Simo Sääntti, Asko Marttinen, Thermia, Arimax, HT-Engineering, Bentone, Iwabo		
Muut tiedot		

Author(s) PASANEN, Asta	Type of Publication Bachelor's Thesis	
	Pages 51	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title PUUPELLETTI LÄMMÖNLÄHTEENÄ Helppoutta, harmoniaa ja harmaita hiuksia		
Degree Programme Degree Programme in Agriculture and Rural Industries		
Tutor VESISENAHO, Tero		
Assigned by Jyväskylä Polytechnic BTN (Bioenergy Technology Transfer Network) -project		
Abstract <p>Publication is a final report about the wood pellet heating follow- up study carried out in the Northern Central- Finland and it was ordered by the Jyväskylä Polytechnic BTN –project. Follow- up was conducted throughout the year 2003, and information was gathered from that time period with a basic information sheet, following sheets, interviewing visits and flue gas measurements.</p> <p>The aim of the study was to get a comprehension about which solutions about pellet heating does the pellet heater find useful, and which things should be improved. In the follow- up there were five different locations and their size went from twenty to several hundred kilowatts. Heating equipments were supplied by Thermia Oy, HT-Engineering, Bentone and Iwabo.</p> <p>Since there are only few locations with very different kind of operators (private homes to district heating plant) the study is highly qualitative in nature. The heaters were quite satisfied or even very satisfied with their heating solutions, although all of them had clear points where problems could be found. These problems can be sorted roughly into problems caused by the quality of the pellet, structure of the equipment, size of the pellet storage and equipment maintenance. User satisfaction does not necessarily tell about the number of problems. Professional heater requires at least 95 % of functionality, where a private pellet pioneer is satisfied with 70 %, because he / she concerns about the nature and ideology.</p> <p>Domestic equipment manufacturers have been interested about the follow- up. It seems that the study helps the experts in the BTN –project and Bio energy -center in Saarijärvi and also gives good customer feed- back to the manufacturers.</p>		
Keywords Pellet, pellet burner, burning equipment, equipment solutions, follow- up study, maintenance, disturbances, user experiences, Sampola, Saarijärvi city storage facility, Saarijärven Kaukolämpö Oy, Simo Säntti, Asko Marttinen, Thermia, Arimax, HT-Engineering, Bentone, Iwabo.		
Other details		

SISÄLTÖ

1 PUUPELLETTI: EDULLINEN, VAIVATON, LUOTETTAVA?	4
2 SEURANNASTA VERTAILUPOHJAA	5
3 KOHTEISTA YLEISTÄ.....	6
4 SAMPOLA –SEURANTALO LANNEVEDELLÄ.....	7
4.1 Laitteisto.....	7
4.2 Hakevaihtoehto takataskussa	8
4.3 Pelletin laatu tökkii.....	8
4.4 Takapalon estojärjestelmiä tarvittu kaksi kertaa.....	9
4.5 Luovaa siilonrakennusta.....	10
4.6 Palopäässä katto tippuu niskaan.....	11
4.7 Vielä pientä viilausta toimivuuteen ja huollettavuuteen..	12
5 SAARIJÄRVEN KAUPUNGIN VARASTORAKENNUS KUNNIAVUORESSA.....	13
5.1 Laitteisto.....	13
5.2 Varmatoimista vaativille lämmittäjille.....	14
5.3 Kulutuspiikit vaikeuttavat laitteiston mitoitusta	14
5.4 Palopäässä pelletti kasaantuu ja ilmareiät tukkeentuvat	16
5.5 Säännöllinen nuohous ja säästää kukkaroa ja luontoa ...	18
6 SAARIJÄRVEN KAUKOLÄMPÖ OY:N PELLETTILÄMPÖLAITOS	21
6.1 Laitteisto.....	21
6.2 Yli- ja alimitoitettua, mutta toimii	22
6.3 Hystereesi herättää polttimen, jos herättää	22
6.4 Seurannan ainoa tankoarina.....	23
7 SIMO SÄNTTI –OMAKOTITALOASUJA TARVAALASSA.....	24
7.1 Laitteisto.....	24
7.2 Unelmissa monipuolinen energiatalo	25
7.3 Alkuvaikeuksien kautta varmatoimisen polttimeen	26
7.4 Lämmitysjärjestelmien kehitys jatkuu.....	26
7.4.1 Perunakellari täyteen pellettiä	26
7.4.2 Pannuhuone uusiksi.....	28
7.4.3 Tuhkat pois imurilla.....	28
7.5 Vastuun rajat viivasuoriksi	28

	2
7.6 Suursäkit kiertoon	29
8 ASKO MARTTINEN –OMAKOTITALOASUJA JA TURVETUOTTAJA KARSTULASSA	29
8.1 Laitteisto	29
8.2 Suomen ensimmäinen lwabo	30
8.3 Riittävän iso pikkusiilo	31
8.4 Vaivaton poltin, vaivaton asenne	32
9 KOHTEET VERTAILUSSA	33
9.1 Huollot	33
9.2 Häiriöt	35
9.3 Entäs öljy?	37
9.4 Savukaasut	38
9.4.1 Hiilen oksidit	38
9.4.1 Hyötysuhde	39
10 POHDINTAA SEURANNAN TOTEUTTAMISESTA	41
10.1 Tietopohjan hankkiminen	41
10.2 Subjektiivisuuden toteutuminen	41
10.3 Seurantalomakkeiden käsittely	42
11 SEURANNASTA KEHITYSTYÖHÖN?	43
12 HAVUJA, PERRKELE!	44
LÄHTEET	45
LIITTEET	47
<i>Liite 1</i>	<i>47</i>
<i>Liite 2</i>	<i>50</i>
<i>Liite 3</i>	<i>51</i>
 KUVIOT	
KUVIO 1. Sampolan pannuhuone	7
KUVIO 2. Takapalon seurauksia	9
KUVIO 4. Hake Jet palopää (Thermia 2003)	11
KUVIO 5. Kaupungin varaston lämmityslaitteet	13
KUVIO 6. Pikeentyneet konvektiopinnat Kaupungin varastolla	15
KUVIO 7. Polttoaineen syöttö Bio Jet palopäälle (Thermia 2003)	16
KUVIO 8. Bio Jet palopää (Thermia 2003)	17
KUVIO 9. Uuden Bio Jet palopään periaatekuva	17
KUVIO 10. Uuden palopään savukaasumittaus 10.9.04, kun ulkona +13 °C .	18

KUVIO 11. Kunniavuoren pellettilämpölaitoksen pellettipoltin	21
KUVIO 12. Kunniavuoren pellettilämpölaitoksen arinan tankoja.....	23
KUVIO 13. Säntin lämmityslaitteita vastaava laitteisto (Bentone 2004).....	24
KUVIO 14. Bentonen pellettipolttimen kaaviokuva (Bentone 2004).....	25
KUVIO 15. Kaaviokuvia Säntin siilosuunnitelmasta.....	27
KUVIO 16. Marttisen pannuhuone (1. Pellettipoltin 2. Öljypoltin)	30
KUVIO 17. Iwabo pellettipoltin (Naturenergi Iwabo AB har marknadens bredaste sortiment 2004.)	31
KUVIO 18. Häiriöihin kulunut aika kohteittain	37
KUVIO 19. Ulkolämpötilan vaikutus savukaasujen CO -pitoisuuteen	39
KUVIO 20. Ulkolämpötilan vaikutus hyötysuhteeseen.....	40

TAULUKOT

TAULUKKO 1. Nuohouksen ja polttoaineen syöttösyklin vaikutus savukaa- suarvoihin.....	19
TAULUKKO 2. Huollot kohteilla seurannan aikana.....	33
TAULUKKO 3. Seurannan aikana esiintyneet häiriöt kohteilla.....	36

1 PUUPELLETTI: EDULLINEN, VAIVATON, LUOTETTAVA?

Pellettien polttaminen on Suomessa uutta ja herättää kiinnostusta. Siinä yhdistyvät perinteinen puulämmitys ja moderni teknologia toisiinsa juuriaan etsivää nykyihmistä viehättävällä, ympäristöystävällisellä tavalla. Se on helppoa, edullista ja vain vähän työtä vaativaa. Vai onko? Ja jos on, niin millä edellytyksillä?

Pelletin käyttäminen energianlähteenä yksityisissä rakennuksissa ja erityisesti taajama-asumisessa asettaa tekniikalle ja pellettiketjun toimivuudelle erityistä haastetta. Pelletti vähän varastointitilaa ja työaikaa vaativana lämmitystapana mielletään öljy-, kauko- tai sähkölämmityksen kilpailijaksi. Jos tuoreen, kaupunkilaistumaan päässeen, ympäristötietoisien pellettilämmittäjäkokelaan kokemukset energian tuotannosta rajoittuvat ydinvoimakeskusteluun ja lapsuuden kokemuksiin puukiukaasta, ei pellettilämmityslaitteita valitessa välttämättä osaa kiinnittää huomiota oikeisiin yksityiskohtiin. Toisaalta pellettilämmitys on Suomessa kaikille uutta ja laitteet ovat hyvin erilaisia kuin perinteisemmät puulämmityslaitteet.

Kuluttajat ovat epävarmoja uuden polttoaineen toimivuudesta ja kilpailukykyä pitkällä aikavälillä. Muun muassa öljystä on pientaloasumisessa kokemuksia monen vuosikymmenen ajalta, ja uuden tulokkaan on nyt todistettava käytökelpoisuutensa ja edullisuutensa vanhojen konkareiden rinnalla. Ympäristöystävällisyys ja kotimaisuus ovat pelletin valtteja, mutta ne eivät lämmitä omakotitaloa, jos puruinen pelletti tukkii syöttöruuvit tai puolen minuutin sähkökatko pysäyttää polttoautomaatiikan.

Millainen sitten on polttolaitteiden ja polttamisen tekniikka, jolla pelletistä irtoaa tarpeellinen määrä lämpöä pienellä vaivalla ja hyvällä hyötysuhteella? Seuraavilla sivuilla tarkastellaan tätä kysymystä pohjautuen viiden keskisuomalaisen pellettilämmittäjän kokemuksiin.

2 SEURANNASTA VERTAILUPOHJAA

Työn tavoitteena oli saada käsitys siitä, mitkä asiat käyttäjä kokee pellettilämmityksessä toimiviksi ja missä taas on kehittämisen varaa. Työn tilaaja on Jyväskylän ammattikorkeakoulun Luonnonvarainstituutin BTN (Bioenergy Technology Transfer Network) –projekti.

Pellettilämmityksestä on Suomessa ollut tavalliselle kuluttajalle tarjolla lähinnä perustietoa ja joitakin harvoja, esimerkiksi syöttölaitteita koskevia tutkimuksia. Siten toivon myös, että työni antaa nykyisille ja tuleville pellettilämmittäjille sekä kaikille muille pellettilämmityksestä kiinnostuneille astetta syvemmän ja toisaalta tiettyä osa-aluetta koskevia tutkimuksia monisyisemmän vilkaisun siihen, mitä pellettilämmitys käytännössä voi tarkoittaa. Koska seurannassa oli vain viisi, vielä keskenään hyvin erityyppistä kohdetta, on tutkimukseni ote enemminkin yksilökohtainen kuin tiukasti yhteen vetävä.

Kohteiden polttolaitteet ja muut polttamiseen liittyvät ratkaisut, seurannan aikana esiin tulleet kokemukset ja tulokset ja sekä niiden analyysi esitetään kohdekohtaisesti. Kohteet vertailussa -osio lopussa sisältää keskeisimmät seurannan aikana kertyneet numerotiedot. Tällöin lukija voi helposti vertailla kohteita keskenään.

Seurannan toteuttaminen

Työssäni olen käyttänyt Työtehoseuran kysely- ja seurantalomakkeita lähdemateriaalin keräämiseen. Tutkimukseni alussa tein kaikille kohteille kyselyn, jolla pyrittiin kartoittamaan käytössä oleva lämmitystekniikka ja tähänastiset kokemukset pelletin polttamisesta (lyhennelmä kyselylomakkeesta Liite 1). Samalla jätin kohteelle seurantalomakkeet (Liite 2 ja Liite 3), joihin oli tarkoitus merkitä vuoden 2003 ajan kestäneen seurantajakson kuluessa laitteistolle tehdyt huollot ja mahdolliset häiriöt syineen.

Lisäksi olen suorittanut kohteillani 1 - 5 savukaasumittausta savukaasuanalysointorilla. Savukaasumittauksen tarkoituksena oli toimia kohteille porkkanana osallistumiseen ja myös osaltaan tuottaa informaatiota laitteiden toiminnasta.

Kaiken kaikkiaan voidaan sanoa, että suurin osa tässä työssä esitetystä tiedosta on kerätty keskustelemalla lämmittäjien kanssa kokemuksista ja ajatuksista seurantakäyntien aikana, pääosin kyllä seuranta- ja haastattelulomakkeiden merkintöjen pohjalta. Mukaan olen ottanut myös mielestäni tärkeitä ja asiaan liittyviä seikkoja seurantajakson ulkopuoleltakin. Lomakkeilla kerätystä seurantavuoden aikaisesta datasta on poistettu epäloogisuudet ja epäselvät kommentit, ja tiedot on vedetty yhteen Kohteet vertailussa -osioon.

3 KOHTEISTA YLEISTÄ

Kaikille seurannassa mukana olleille kohteille on tyypillistä se, että uudet lämmityslaitteet on sijoitettu jo olemassa oleviin rakenteisiin. Tämä vaikuttaa usein esimerkiksi siilon sijoitteluun ja malliin, siirtoruuvien pituuteen ja asennuskaltevuuteen sekä laitteiston huollettavuuteen. Jos pelletti on valittu lämmitysjärjestelmäksi jo talon rakennusvaiheessa, on helpompi toteuttaa laitteiston toimivuuden ja huollettavuuden kannalta optimaalisia ratkaisuja, esimerkkihikohteissa näistä on jouduttu tinkimään. Myös polttolaiteratkaisut ovat kohteilla hyvin yksilöllisiä. Polttimia on esimerkiksi yhdistetty erilaisiin vanhoihin kattiloihin ja laitteiston tehot vaihtelevat paristakymmenestä useisiin satoihin kilowatteihin.

Ongelmien ilmaantuessa laske takaperin kymmeneen

Ennen kuin mennään pellettilämmittäjän iloihin ja murheisiin, haluan muistuttaa, että kun lämmittäjän kanssa puhutaan pellettilämmityksen sujumisesta, harva rupeaa vuolaasti selittämään, kuinka erinomaisesti laitteisto tänään toimikaan. Keskustelu ja analyysi ovat pääsääntöisesti ongelmalähtöistä, mikä voi hämätä luulemaan asioita vaikeammiksi kuin ne ovat. Laitteet siis toimivat pääosin hyvin, mutta ongelmat jäävät ihmisen perusluonteesta johtuen paremmin mieleen.

Esimerkinomaisesti voidaan laskea Kohteet vertailussa -osion seurantataulukoista, kuinka monta päivää vuodessa pellettilämmitys on toiminut ilman mitään murheita. Huomioon pitää myös ottaa, että osa lämmittäjistä oli vuonna

2003 aloittelijoita pellettilämmityksen saralla ja että tuoreinkin tässä tutkitusta tekniikasta on nopeasti kehittyvällä alalla pari vuotta vanhaa, eikä siten edusta täysin nykypäivää.

4 SAMPOLA –SEURANTALO LANNEVEDELLÄ

4.1 Laitteisto

Kattila: Thermian Arimax Bio 380, 60-80 kW, käyttöönottovuosi 2002

Poltin: Thermian Hake Jet, 60 kW, käyttöönottovuosi 2002

Varastointi: Pystysiilo, koko 13 m³

Siirtokuljetin: Ruuvi, pituus 5 m

Investoinnin kokonaiskustannukset: 10 000 €

Polttoaineen kulutus: 19 t/v



KUVIO 1. Sampolan pannuhuone

4.2 Hakevaihtoehto takataskussa

Sampolassa ollaan oikeasti innostuneita kotimaisesta energiasta. Vielä hienompaa olisi, jos joku omalta kylältä tai lähialueelta alkaisi lämmittää nuorisoseurantaloa pelletin sijaan hakkeella: Paikallinen lämpöyrittäjäys pitäisi eurot ja työpaikat alueella, kun pelletillä ne valuvat ainakin osittain Vapon kautta muualle. Hakemahdollisuutta silmällä pitäen Sampolaan on valittu laitteet, joihin tarpeen tullen hakekin käy polttoaineeksi. Kattila on lisäksi Thermian prototuote ja hiukan isompi kuin varsinainen myynnissä oleva malli.

4.3 Pelletin laatu tökkii

Vaikka kattila ja poltin hankittiinkin hakelämmitystä silmällä pitäen, syöttölaitteiksi asennettiin nimenomaan pelletin siirtoon sopiva ruuvi. Laitteiden käyttöönoton alussa marraskuussa 2002 Sampolaan tuli niin huonolaatuinen lasti pellettiä, ettei se kulkenut siirtoruuvissa, vaan oli kannettava käsin pieneen väliaikaiseen välisiiloon. Välisiiliö piti marraskuun pakkasilla täyttää noin kuuden tunnin välein. Kun tuli pääsi täyttöjen välillä usein sammumaan, oli poltin sytytettävä käsin noin kaksi kertaa päivässä. Tätä jouduttiin jatkamaan kuukauden ajan. Huonosti toimivan spiraaliruuvien tilalle on vaihdettu uusi ruuvi, joka on tiukempi vanhaan ulkovaippaan, jotta huonompilaatuinen pelletti ei jäisi matkan varrelle. Kaiken kaikkiaan Sampolassa on pelletin vaihtelevaa laatua pidetty pellettilämmityksen hankalimpana tekijänä. (Luotola 2004.)

4.4 Takapalon estojärjestelmiä tarvittu kaksi kertaa

Seurantavuotena 2003 Sampolassa sattui kaksi alkavaa takapalotapausta. Ensimmäisen aiheutti pelletin mukana tullut laudankappale, joka pysäytti syöttöruuvin. Automatiikka reagoi ruuvin pysähtymiseen tyhjentämällä syöttöruuvin välittömästi palopäälle. Tehtaan automatiikan säädöillä tuo tyhjennussyöttö kesti 60 sekuntia. Tässä ajassa ruuvi kerkesi syöttämään pellettiä palopäälle niin paljon, että kattilan ylipainesuoja lensi kattoon. Kun Sampolassa oli saatu siivottua ympäriinsä levinneet tuhkat pannuhuoneesta, päätettiin turvajärjestelmän ruuvintyhjennysaikaa lyhentää 15 sekuntiin.

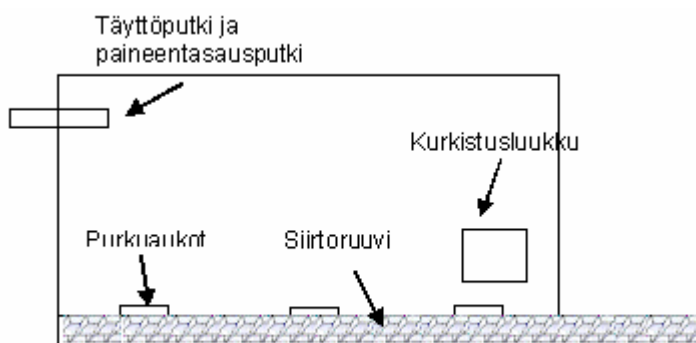


KUVIO 2. Takapalon seurauksia

Toisen alkavan takapalon syyt ovat jääneet mysteeriksi. Yksi veikkaus voisi olla, että kun väliaikaisen välisiilon käytön jälkeen laitteistosta puuttui tiiviste siirto- ja syöttöruuvin väliltä, niin vedon suunta on voinut esimerkiksi kovalla matalapaineella ja pienillä tehoilla osittain vaihtua. Tämän alkavan takapalon pysäytti talonmies, joka haistoi palaneen käryä. (Luotola 2004.) Kuviossa 2 Sampolan syöttöruuvi, josta takapalo on polttanut maalit pois.

4.5 Luovaa siilonrakennusta

Sampolassa tuli esille joitakin mielenkiintoisia siilon erityispiirteitä. Kuviossa 3 näkyvät tyhjennysaukot ovat osoittautuneet hyödyllisiksi kun halutaan hallita pelletin kulkua pitkänomaisessa siilossa. Ensin puretaan takimmaiseta osat ja viimeiseksi etummainen kurkistusluukulla varustettu osa. Jos varastoruuvi purkaisi pellettiä koko siilon pituudelta sattumanvaraisesti, voisi käydä niin, että uuden pellettilauksen yhteydessä vanha, jäljellä oleva pelletti tukkisi puhallusreitit. (Luotola 2004.)

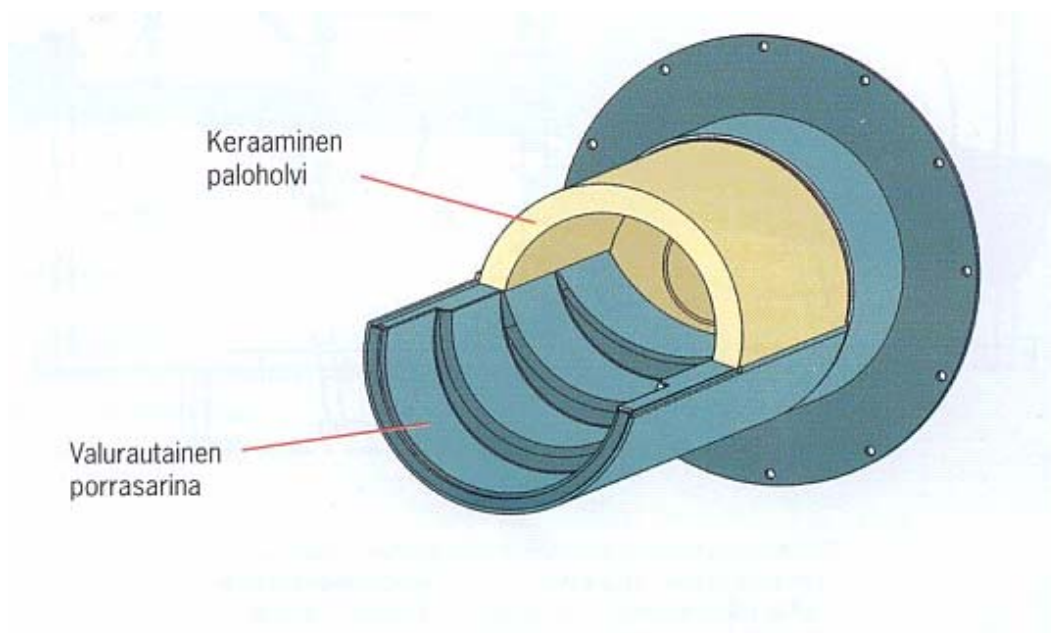


KUVIO 3. Sampolan siilon kaaviokuva sivusta katsottuna

Sampolassa puhallus tapahtuu, myös siilon rakenteen vuoksi, vaakasuoraan siilon etuseinää kohden. Tällaisen täyttöratkaisun ongelmana on pelletin iskeytyminen kovalla voimalla seinään ja siten pelletin rikkoontuminen. Ongelmaa on helpotettu pehmentämällä iskeytymiskohta kumimatolla. Lisäksi syöttöputken päähän aiotaan asentaa lähes etuseinään ulottuva kouru, jonka avulla siilo saataisiin täyttymään hiljaisemmalla puhallusnopeudella etuseinästä alkaen, sillä kerran tilattu pellettierä ei mahtunut siiloon, kun pelletti kasautui siilon takaosaan ja tukki syöttöreitin. Tämä johtui siitä, että puhallusautossa oli vaihdettava osasto ja syöttösykloni puhalsi pellettiä jonkin aikaa tavallista hiljaisemmalla nopeudella.

4.6 Palopäässä katto tippuu niskaan

Pelletin laadun ohella Sampolan toistuvien ongelmien on ollut palopään yläholvin murtuminen. Parin vuoden käytössä holvi on murtunut jo kaksi kertaa. Kuvio 4 esittää Hake Jet palopään rakennetta, jossa paloholvi on kuvattu keltaisella.



KUVIO 4. Hake Jet palopää (Thermia 2003).

Rakennevian lisäksi mieleen tulevia syitä holvin murtumiseen on Sampolassa kesäajan jaksottainen käyttö. Vesivaraaja ajetaan kovalla teholla kuumaksi, minkä jälkeen laitteisto päästetään taas kylmenemään viikon ajaksi. Koska lämmitysjärjestelmässä käytetään vesivaraajaa, varsinainen palaminen tapahtuu muinakin vuodenaikoina voimakkaasti jaksoittain. Tällöin lämpölaajenemisen vaikutukset laitteiston rakenteissa ovat kovemmat kuin tasaisessa poltossa. Tämän tyyppisessä laitteistossa vesivaraajaa ei yleensä pidetä tarpeellisena, mutta toisaalta kesäaikaan, kun Sampolan kulutus on pientä, varaaja helpottaa lämmitystyötä erittäin paljon. (Luotola 2004; Valtonen 2004.) Laittevalmistaja on kehittänyt edelleen paloholvin rakennetta ja materiaalia.

4.7 Vielä pientä viilausta toimivuuteen ja huollettavuuteen

Sampolassa suunnitellaan imuriin liitettävän tuhkan välikerääjän hankkimista. Näin saataisiin tuhkanpoisto suoritettua imurilla ilman, että mahdollisesti kuumaa tuhkaa pilaa imurin.

Toinen pieni parannus olisi huonetermostaatin hankkiminen juhlasaliin. Vanhassa talossa juhlasali on sijoitukseltaan ja rakenteeltaan sellainen, että sisälämpötilaan vaikuttaa erittäin paljon, kuinka tuulinen ilma ulkona on. Nykyisessä järjestelmässä optimisäädöillä toimittaessa tulee joskus juhlasalin osalta yllätyksiä, kun sali ei ole tilaisuutta varten lämminnytkään odotetusti, sillä järjestelmä ei osaa ottaa riittävästi huomioon tuulen jäähdyttävää vaikutusta.

Yleisesti ottaen Sampolassa ollaan oikein tyytyväisiä lämmitysvalintaan. Aikaisemmin öljyllä lämmitettäessä vanha talo kulutti polttoainetta kiusallisen paljon. Pellettilämmitysinvestointi vaikuttaa selkeän myönteisesti seurantalontalouteen edullisen polttoaineen kautta. Sampolassa on myös selvästi säästetty energiaa monipuolisen säätöautomatiikan avulla. Rakennuksen kaikille kolmelle lämmitysvesikierrolle voidaan mm. ohjelmoida viikko-ohjelma, joka Sampolan vain ajoittaisessa lämmöntarpeessa on todella hyödyllinen. (Luotola 2004.)

5 SAARIJÄRVEN KAUPUNGIN VARASTORAKENNUS KUN- NIAVUORESSA

5.1 Laitteisto

Kattila: Thermian Arimax Bio 380, 60 - 80 kW, käyttöönottovuosi 2002

Poltin: Thermian BioJet 60 - 80 kW, käyttöönottovuosi 2002

Varastointi: Itse tehty pystysiilo, koko 25 m³

Siirtokuljetin: Keskiakselilla varustettu ruuvikuljetin, pituus 3 m

Investoinnin kokonaiskustannukset: 33 000 €

Polttoaineen kulutus: 27 t/v



KUVIO 5. Kaupungin varaston lämmityslaitteet

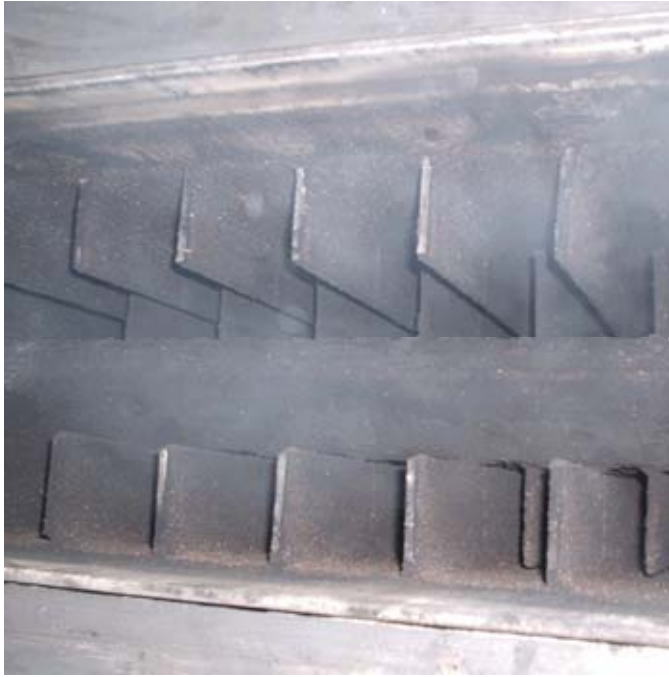
5.2 Varmatoimista vaativille lämmittäjille

Kunniavuoren varaston pellettilämmitystä voi kuvata ammattimaiseksi ja kun-
nianhimoiseksi. Alle 90 % hyötysuhteeseen ei olla tyytyväisiä. Pellettiläm-
mitysjärjestelmien kehityksen kannalta tämä on tietysti erinomainen asenne
lämmitystyöhön. Kesäaikaan varastolla poltetaan öljyä.

Kaupungin varastolla häiriöt ovat seurannan aikana olleet suhteellisen harvi-
naisia ja yksittäisiä: Yksi pelletin holvaantuminen varastosiiloon, yksi palopään
jäähdytyspumpun vuoto ja yksi hiukan epäselvä säätövirhetapaus. Voidaan
päättellä, että laitteet ja varusteet on onnistuttu suunnittelemaan ja rakenta-
maan toiminnallisesti luotettavaksi kokonaisuudeksi.

5.3 Kulutuspiikit vaikeuttavat laitteiston mitoitusta

Vaikka järjestelmä ei olekaan herkkä varsinaisille häiriöille, on käytössä il-
mennyt joitakin ongelmakohtia. Erityisiksi kehityskohteiksi ovat nousseet pol-
ton tehostaminen pienen lämmöntarpeen aikana sekä palopään rakenteen
ongelmat. Alhaisen tehontarpeen polttoon on saatu parannusta lisäämällä au-
tomaatiota. Näin on saatu vähennettyä nopeavaa kyttemistä. Kokemuksena
tosin on, että kaikkein vähätehoisimmassa kesäajan poltossa laitteisto nopeaa
konvektiopintoja automaation parantamisen jälkeenkin liikaa. Avuksi voisi olla
esim. syöttöruuvien pyörähdysmatkan pienentäminen, mikä taas vaatisi hieman
erityyppistä moottoria. (Kauppinen 2004.)



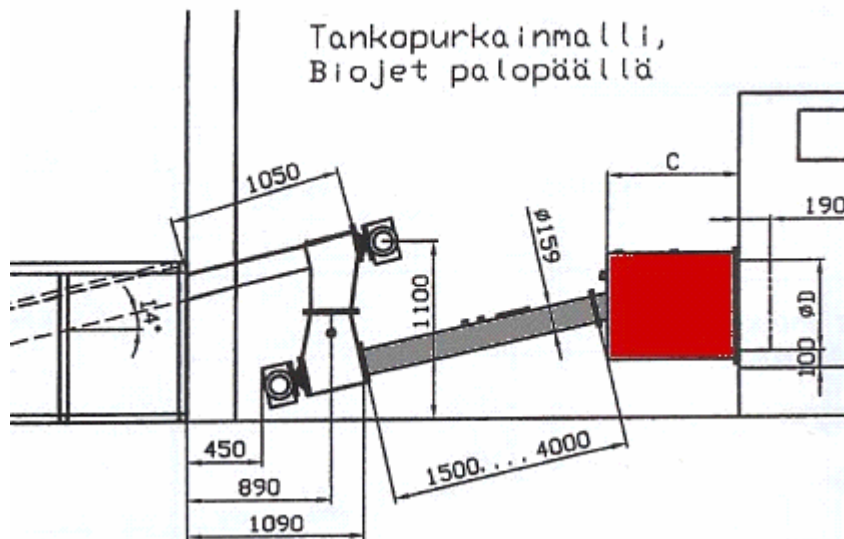
KUVIO 6. Pikeentyneet konvektiopinnat Kaupungin varastolla

Kuviosta 6. nähdään, kuinka konvektiopinnoille on kolmessa päivässä muodostunut tummaa, sitkeässä istuvaa kuonaa. Puhtaassa palamisessa pinnat peittyvät vähitellen kevyeen vaaleanharmaaseen tuhkerrokseen (Valtonen 2004).

Alhaisen tehon polton ongelmat selittyvät ainakin osittain sillä, että laitteisto on mitoitettu lämmitettävään tilavuuteen nähden erittäin suureksi. Perustelut tälle ovat löydettävissä rakennuksen käytöstä. Varastolla ovet ovat paljon auki, pajatilassa ilmastoinnin on oltava erittäin tehokasta ja pesutilassa kuluu runsaasti lämmintä vettä. Lämmön tarve voi päivän aikana tulla voimakkaina piikkeinä, kun taas yöaikaan kulutus on alhainen. Pääasiallisen haastateltavani, kaupungin työmies Jorma Kauppinen, arvion mukaan kysymys on mitoitusongelman lisäksi rakenteellisesta mahdottomuudesta yhdistää pelletti ja hakepoltin kuten Biojetin tapauksessa on yritetty. Hakkeella on niin paljon pienempi energiasisältö ja suurempi kosteus kuin pelletillä, että pelkässä pellettikäytössä ei laitteilla voi päästä optimaaliseen palotulokseen. (Kauppinen 2004.)

5.4 Palopäässä pelletti kasaantuu ja ilmareiät tukkeentuvat

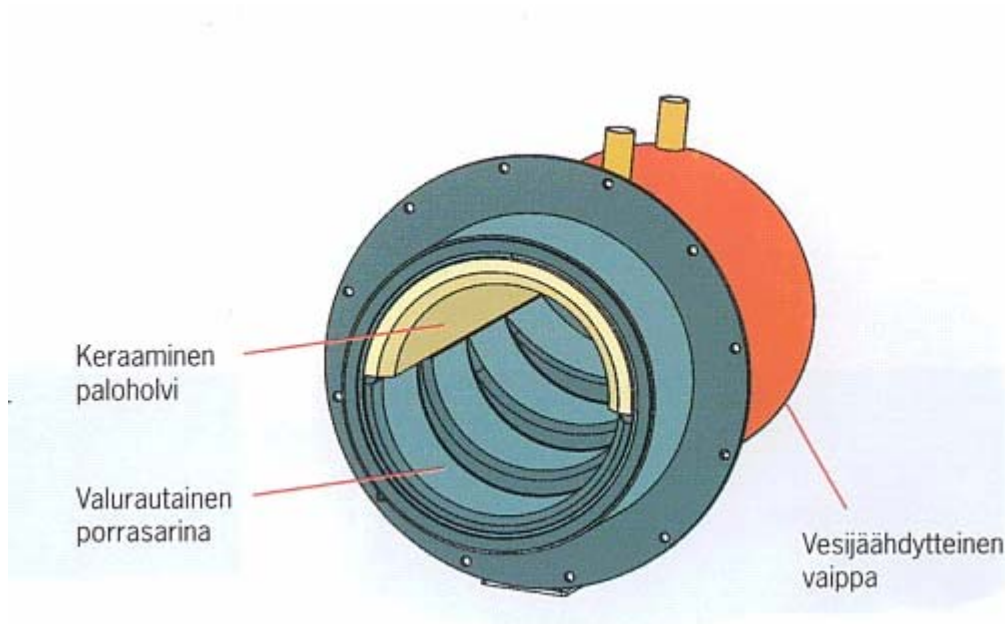
Kunniavuoren varastolla toisena ongelmana on ollut siis palopään rakenne. Kuvion 7 mukaisesti ruuvi syöttää pellettiä palopäälle viistosti ylöspäin. Palopään (Kuvio 8) arina taas laskee alaspäin, jolloin ruuvista ja arinasta muodostuu harjakattomainen kulma.



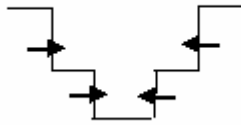
KUVIO 7. Polttoaineen syöttö Bio Jet palopäälle (Thermia 2003)

Ongelmana on, että pelletit pysähtyvät heti harjan taakse muodostaen vähitellen vallin, joka estää pelletin kulkua arinaa alaspäin. Myös arinan reiät, joista on tarkoitus syöttää ilmaa palotapahtumaan, menevät osaksi tukkoon. Tällöin ilma tulee palotilaan jäljellä olevista rei'istä selvästi voimakkaammin, kuin on tarkoitettu, ja se puhaltaa liekin aina konvektiopinnoille asti.

Tämä puolestaan aiheuttaa konvektiopinnojen voimakasta nokeentumista ja lisää nuohouksen tarvetta selvästi. Polttimen ongelmat näkyvät seurannassa polttimen lisääntyneenä puhdistustarpeena. Poltin tulisi suositusten mukaisesti puhdistaa poltinmerkistä riippuen n. kerran kuukaudessa. Kaupungin varastolla se suoritetaan noin kaksi ja puoli kertaa kuukaudessa.



KUVIO 8. Bio Jet palopää (Thermia 2003).



KUVIO 9. Uuden Bio Jet palopään periaatekuva

Kun kävin 10.9.2004 viimeisen kerran tarkistuttamassa tekstiäni varastolla, tuli ilmi, että edellä kuvatun palopään tilalle oli vaihdettu saman mallin uudempi versio. Uudessa palopäässä on Thermialla luovuttu porrasmaisesta arinasta. Kuviossa 9 on uuden palopään arinan karkea periaatekuva samalla tavoin edestä katsottuna kuin Bio Jet -palopään kuvassa. Portaat ovat siis uudessa mallissa ikään kuin siirtyneet palopään sivuille. Edellisestä mallista poiketen ilma puhalletaan palopäälle sivuista eikä alapäin. Näin vältetään edellä kuvattu ilmareikien tukkeutuminen. Alhaisen tehon polton ongelmat ja pelletin kasaantuminen palopään alkuun ovat Kauppisen (2004) mukaan uudellakin palopäällä edelleen olemassa. Kuviossa 10 on 10.9.2004 ottamani savukaasu-analyysi. Ulkolämpötila oli tällöin +13 °C. Korkeat hiilimonoksidi (CO) arvot kertovat epäpuhtaasta palamisesta. Tämän vuoksi konvektiopinnat olivat mustuneet niin nopeasti. (Kauppinen 2004.)

```

-----
      testo 300
-----
      - TESTO -
      "
10.09.04      11:16t

Polttoaine: Puu/Koksi
128.5 °C      Savukaasun
  1.2 %      CO2-sisältö
 64.1 %      Hyötysuhde gA
16.81 %      Ilmavilmaara
 19.8 %      O2 - sisältö
 359 ppm     CO - sisältö
6033 ppm     CO laiment.
----- hPa   SAVUK, VETO
 24.0 °C     Palamisilman
 35.9 %      Hyötysuhde
 19.8 %      O2 - sisältö

-----
Syöttöveden: 75 °C
-----

-----
      testo 300
-----

```

KUVIO 10. Uuden palopään savukaasumittaus 10.9.04, kun ulkona +13 °C

Kaupungin varaston ammattilaiset kysyvät laitevalmistajalta myönteistä suhtautumista kehitysohjon. Pelletin poltto on kuitenkin Suomessa uutta, eikä voida olettaa, että kaikki heti toimii sataprosenttisesti. Tällöin myös asiakkaan kokemusten kuunteleminen on alan edistymisen kannalta arvokasta.

5.5 Säännöllinen nuohous ja säästää kukkaroa ja luontoa

Kunniavuoren varastolla tuli erinomainen tilaisuus mitata puhdistuksen vaikutusta savukaasuihin ja hyötysuhteeseen. Tällä kertaa puhdistettiin sekä lämmön talteenottopinnat kattilassa että palopää.

Konvektiopintojen nuohouksen vaikutusta lämmön talteenottoon voidaan parhaiten arvioida savukaasulämpötilojen muutoksesta. Hyötysuhteeseen vaikuttavat mittauksessa voimakkaasti muutkin tekijät. (Valtonen 2004.)

TAULUKKO 1. Nuohouksen ja polttoaineen syöttösyklin vaikutus savukaasuarvoihin

	Ennen nuohousta		Nuohouksen jälkeen	
	Ulkolämpötila -13 °C		Ulkolämpötila -1 °C	
	Syöttöveden lämpötila 83 °C		Syöttöveden lämpötila 71 °C	
Savukaasut	Suurin tuli	Pienin tuli	Suurin tuli	Pienin tuli
Savukaasun lämpötila	172,4	163,1	114,4	111,3
CO ₂ -sisältö	12,1	8,7	11,4	8,6
Ilmaylimäärä	1,68	2,33	1,78	7,5
O ₂ -sisältö	8,5	12	9,2	12,1
CO-sisältö	127	148	90	119
Hyötysuhde	91,1	88,5	94,1	92,5

Tässä mittauksessa on kysymys ammattimaisesti hoidetusta lämmityslaitteistosta, jossa nuohoukset tehdään usein ja säännöllisesti, eikä kattilassa siten ennen nuohoustakaan ollut puolen vuoden tuhkakerrosta lämmön talteenottoa vaikeuttamassa, joten tulokset ovat luotettavia.

Palopään rakenteesta riippuu, kuinka sen puhdistaminen vaikuttaa palotapahumaan. Jos tuhka pääsee tukkimaan palopään ilmasyöttöreikiä, palamistulos heikkenee. Polton hyötysuhde huononee, mutta toisista syistä kuin konvektiopintojen likaantuessa. Taloudellisten tappioiden lisäksi epäpuhdas palaminen lisää ilmaan pääseviä haitallisia savukaasupäästöjä, ja kuten Kaupungin varaston tapauksessa, lisää konvektiopintojen nuohouksen tarvetta. Nuohouksen vaikutukset ovat hyötysuhteen kannalta oletetusti havaittavan positiiviset.

Kaupungin varasto kuluttaa vuodessa 27 tonnia pellettiä, joten 3 % parempi hyötysuhde tarkoittaa heille n. 80 € säästöä vuodessa. Kun pelletin lämmityskausi on varastolla kahdeksan kuukauden mittainen ja työnantajan palkkakustannukset työntekijästä esim. 16 €/h, niin kaupungin varaston tyyliin kattilan

nuohous kerran kuukaudessa ja polttimeen puhdistus 2,5 kertaa kuussa tulee maksamaan työnantajalle vuodessa n. 83 euroa.

Säännöllisen kunnossapidon kulut tulevat lähes katetuksi polttoainesäästöllä, mutta optimaalisesti toimiva järjestelmä säästäisi sekä polttoainetta että nuohoustyötunteja. Pitää kuitenkin muistaa, että kaupungin varastolla on erikoinen, vaihteleva tehontarve ja siihen suhteutettuna järjestelmä toimii erittäin hyvin.

Mittauksista

Jos olisin saanut tehtyä taulukon 1 mittauksen niin, että ulkolämpötilojen välillä ei olisi ollut mainittavaa eroa, luvut olisivat olleet vielä paremmin vertailtavissa. Molemmat mittaukset on kuitenkin tehty polttimeen ollessa selvästi tehollisessa käyttötilassa, joten tarpeellinen vastaavuus on kyllä olemassa. Ulkolämpötilojen eron mahdollinen vaikutus toimii niin, että mikäli laitteiston säädöt ovat kohdallaan, nuohouksen seuraukset ovat lukujen valossa vielä positiivisemmat kuin taulukon lukuarvojen perusteella voidaan päätellä. Kaupungin varaston laitteet ovat tämänhetkiseen käyttöön ylimitoitettut, joten laitteisto toimii parhaiten suuremmilla tehoilla.

Ainoana seurannan viidestä kohteesta Kaupungin varastolla, alhaisen tehon palamisen ja palopään muiden ongelmien vuoksi, pellettilämmitystä pidetään kannattamattomana ratkaisuna.

6 SAARIJÄRVEN KAUKOLÄMPÖ OY:N PELLETTILÄMPÖLAI- TOS

6.1 Laitteisto

Kattila: LaatuKattila Oy:n LAKA ps 1400, 1400 kW, käyttöönottovuosi 1981

Poltin: Valmistaja HT Engineering Ltd, 450 kW, käyttöönottovuosi 2001

Varastointi: Itse tehty pystysiilo, koko 30 m³

Siirtokuljetin: Keskiakselilla varustettu ruuvikuljetin, pituus 3 m

Investoinnin kokonaiskustannukset: 41 000 €

Polttoaineen kulutus: 242 t/v



KUVIO 11. Kunniavuoren pellettilämpölaitoksen pellettipoltin

6.2 Yli- ja alimitoitettua, mutta toimii

Saarijärven Kaukolämpö Oy:n pellettilämpölaite tuntuu aika vaivattomalta kohteelta. Säännöllisesti huolletussa laitoksessa hyötysuhde pysyttelee jatkuvasti 90 %:n paremmalla puolella.

Laitos lämmittää vieressä olevaa tehdashallia ja läheistä K-maatalous myymälää. Laitteissa olisi kyllä resursseja lisätä lämmityskohteita, mutta lähialueella ei tällä hetkellä ole kaukolämpöön sopivia rakennuksia tämän enempää. Laitoksella poltetaan pellettiä myös kesällä.

Pellettisiilon pienuus tuottaa Saarijärven Kaukolämpö Oy:ssä jonkin verran lisätöitä ja päänsärkyä. Entinen 30 m³:n hakesiilo on täytettävä keskimäärin kymmenen päivän välein. Kun pellettikuorma saapuu noin viiden päivän sisällä tilauksesta, voi suuren pelletinkulutuksen aikana tilauksen ajoittaminen olla aika tarkkaa puuhaa. Jos tilaus saapuu ennen kuin siilo on ehtinyt tyhjäntyä tarpeeksi, joudutaan ylijäänyt osa kippaamaan varastohallin lattialle. Myöhemmin sen työntelemisen varsinaiseen siiloon teettää ylimääräistä työtä.

6.3 Hystereesi herättää polttimen, jos herättää

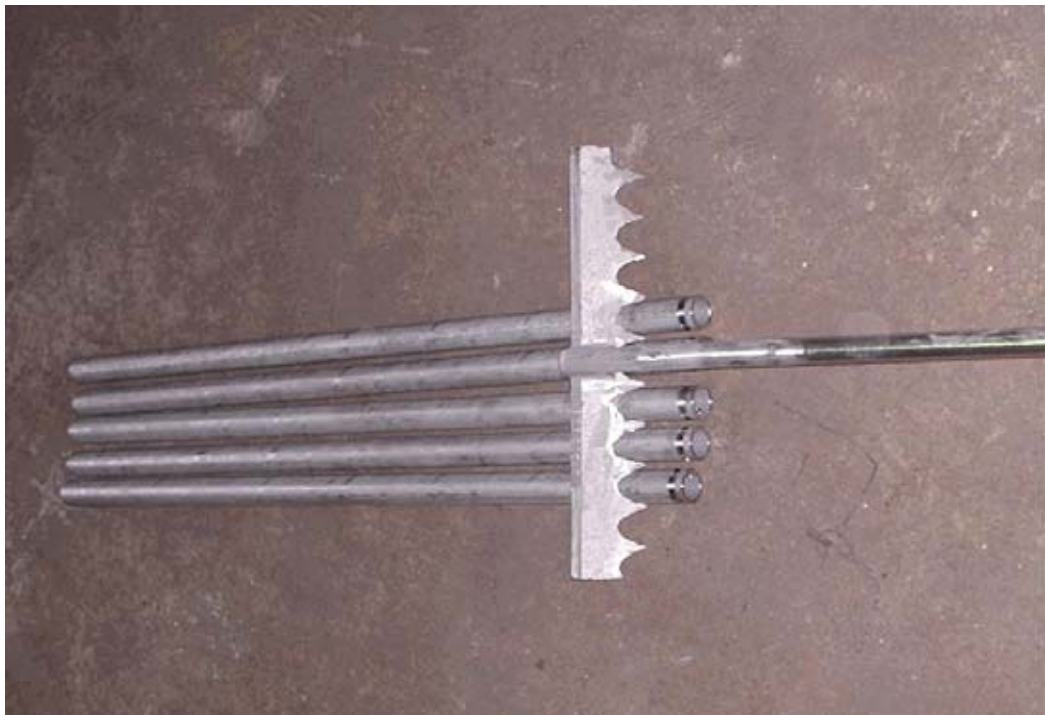
Seurannan mielestäni irrationaalisin ja myös hauskin häiriö oli Kaukolämmön ongelma polttimen syttymisen kanssa. Kun menoveden lämpötila on saavuttanut tietyn lämpötilan, pellettipoltin sammuu. Poltin voi sammua myös, kun esimerkiksi sähkökatko pysäyttää automatiikan hetkeksi. Ongelmana Kaukolämmöllä oli noin kuukauden ajan se, että sammumisen jälkeen poltin ei enää syttynytkään, vaikka menovesi oli jo kylmentynyt alle asetettujen arvojen.

Lopulta kutsuttiin paikalle laitevalmistajan edustaja, joka hetken tutkittuaan löysikin arvoituksen ratkaisun. Menoveden lämpötilan asetuksessa on nk. hystereesi, joka määrittelee, kuinka paljon sen lämpötila voi poiketa asetetuista arviosta ennen, kuin poltin taas syttyy. Tämä hystereesi oli jonkun innostuneen, mutta ei ehkä niin asiantuntevan henkilön toimesta (ilmeisesti vahingos-

sa) asetettu yli kaksikymmenkertaiseksi. Kun hystereesi normaalisti on n. 5 astetta, oli se Kaukolämmöllä 120 astetta. Toisin sanoen menoveden olisi pitänyt olla tukevasti jäässä, ennen kuin poltin olisi jälleen syttynyt.

6.4 Seurannan ainoa tankoarina

Kuvio 12 esittää Kaukolämmön tankoarinan periaatetta. Hapon- ja tulenkestävästä teräksestä valmistettuja tankoja on polttimessa vierekkäin 15 kappaletta. Tankoja joudutaan vaihtamaan noin kaksi kertaa vuodessa, sillä ne eivät loputtomasti kestä pellettitulen kuumuutta. Nopeinten rikkoontuvat arinan keskellä olevat tangot. (Tuominen 2004.)



KUVIO 12. Kunniavuoren pellettilämpölaitoksen arinan tankoja

Koska arina nousee viistosti ylöspäin, tarvitaan kuviossa 12 näkyvä raappa, joka vie polttoainetta ja tuhkaa eteenpäin arinalla. Oikeastaan Kaukolämmön ainoa itse laitteistosta johtuva häiriötapaus on ollut raapan lämpöreleen laukeaminen.

7 SIMO SÄNTTI –OMAKOTITALOASUJA TARVAALASSA

7.1 Laitteisto

Kattila: Thermian Arimax Domino, 6 kW, käyttöönottovuosi 1994

Poltin: Bentone P20, 5 - 20 kW, käyttöönottovuosi 2001

Varastointi: Suursäkki

Siirtokuljetin: Ruuvikuljetin, 1,3 m

Investoinnin kokonaiskustannukset: 5000 €

Polttoaineen kulutus: 1,5 t/v

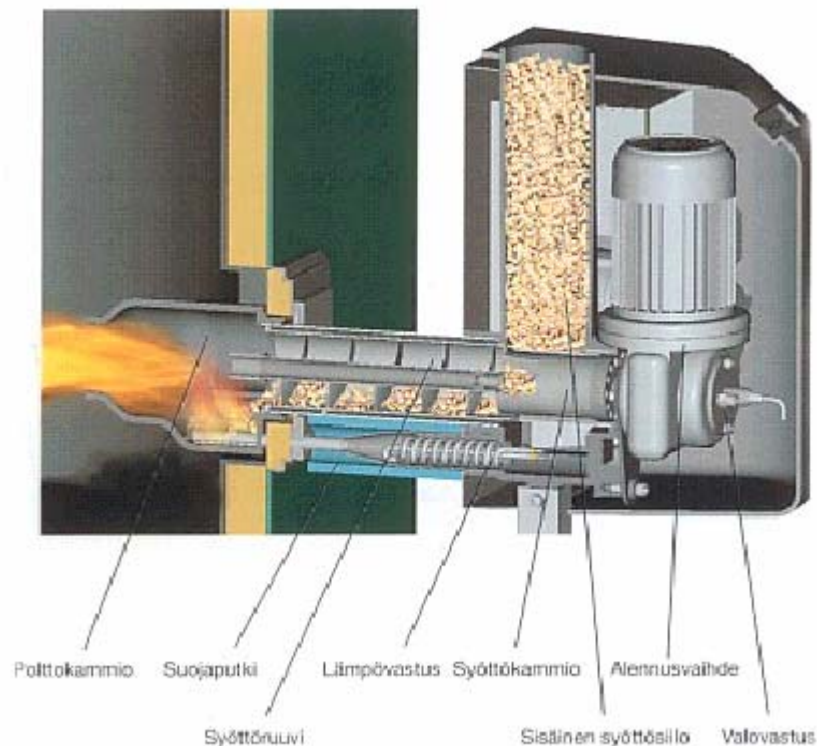


KUVIO 13. Säntin lämmityslaitteita vastaava laitteisto (Bentone 2004).

7.2 Unelmissa monipuolinen energiatalo

Säntillä on unelma monipuolisesta, uusiutuvia energianlähteitä hyödyntävästä lämmitysjärjestelmästä. Talossa on hyvät mahdollisuudet pelletin ja öljyn ohella käyttää energian tuotannossa myös aurinkoenergiaa. Ajatuksen voi ehkä sanoa lähteneen liikkeelle jo Simo Säntin isän asenteista, kun hän rakensi Sänttien talon niin, että sen kivijalka kerää maalämpöä taloon.

Pellettilämmitysjärjestelmä hankittiin Sänteille öljyn ohelle täydentäväksi energiamuodoksi. Neljän vuoden kokemuksella pelletin käytön ideaalikäyttöajankohdaksi on muodostunut aika huhtikuun alusta marraskuun alkuun. Yleensä pelletillä lämmitetään talvet ja öljyllä kesät, mutta Säntin tapauksessa järjestys on täsmälleen päinvastainen. Ratkaisu on perusteltavissa pienillä varastoilla. Kesällä 150 kg siilon täyttäminen käsin suursäkistä ei vielä käy liian sitovaksi työksi. Vuosittainen pelletin kulutus on näin 1200–1300 kg ja talven öljyn kulutus 4000–5000 l.



KUVIO 14. Bentonen pellettipolttimen kaaviokuva (Bentone 2004).

7.3 Alkuvaikeuksien kautta varmatoimisen polttimeen

Sänteillä pellettilämmityksen lähdettiin erittäin edullisin ehdoin. Polttimen prototyypistä ei tarvinnut maksaa täyttä hintaa ja laitteiston toimivuus taattiin valmistajan kustannuksella. Alussa ongelmia olikin, eikä Säntti edes itse tiedä, mitä kaikkia korjauksia oma luottoasentaja ja Bentonen tehtaan edustajat kävivät laitteisiin tekemässä. Polttimessa havaittiin valmistevika ja sen koko sisus vaihdettiin. Yksi ongelma oli siirtoruuvien moottorin heikkous, pelletti ei tahtonut kulkea ollenkaan polttimelle asti. Päänvaivaa tuotti myös polttimessa olevan pelletin syöttöä säätelevän anturin häiriintyminen pölystä. Tämä saatiin korjattua säätöjä muuttamalla.

Säntin taloon on pari kertaa iskenyt ukkonen niin, että kerran on jouduttu uusimaan kiertovesipumppu ja kaksi kertaa pellettipolttimen lämpövastus. Säntti kertoo, että huolellisesta maadoituksesta huolimatta talo on ukkosen kannalta turhan herkullisessa paikassa.

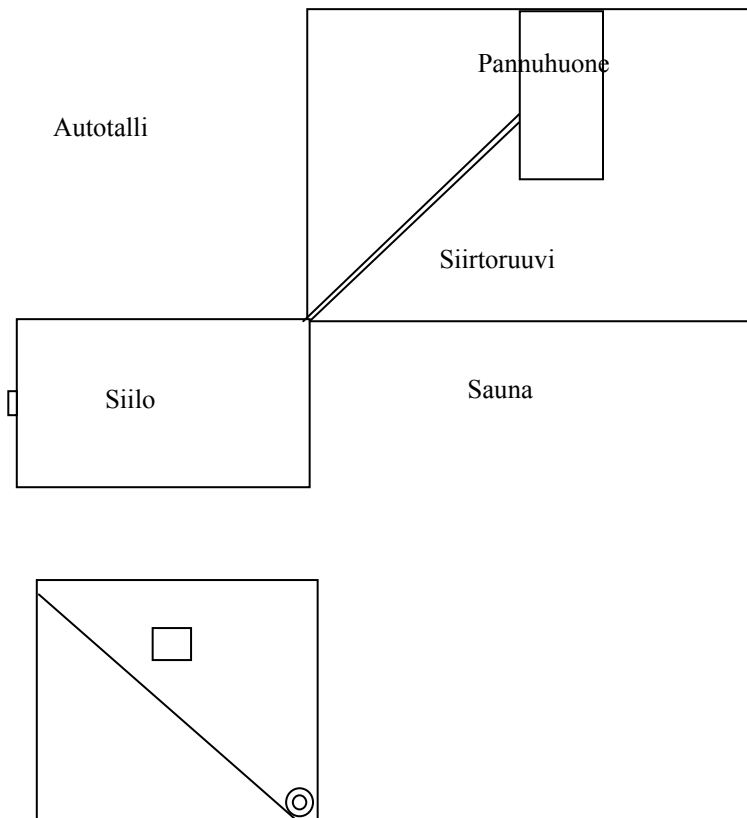
7.4 Lämmitysjärjestelmien kehitys jatkuu

7.4.1 Perunakellari täyteen pellettiä

Säntillä pellettilämmityskautta saataisiin pidennettyä rakentamalla suurempi siilo. Tarjolla on vanha perunakellari, jonka lattia on n. 30 cm alakerran muuta lattiatasoa alempana. Siten olisi mahdollista särkeä lattia pannuhuoneesta ja asentaa siirtoruuvi lattian alle. Siirtoruuvien pituudeksi tulisi n. 6 m.

Perunakellariin täytyisi siilokäyttöä varten tehdä kuvion 15 alimmaisessa kuvassa näkyvä kalteva pohja, jotta pelletti valuisi autotallin puoleisella sivustalla sijaitsevalle siirtoruuville. Pellettisiilon pohjan kaltevuuskulmaksi suositellaan vähintään 45°, jolloin Säntin siilon tilavuudeksi jäisi n. 15 m³. Tämä tilavuus riittää 14–15 tonnille (Puupellettilämmityksen RT –kortti 2003), eli Säntin tapa-

uksessa pellettiä riittäisi vielä naapuritalonkin lämmitykseen tai noin kymmenen vuoden tarpeisiin. Siilo voisi ilman siirtoruuviakin lisätä pelletin käyttöä, kun työläästä suursäkkien siirtelystä päästäisiin eroon.



KUVIO 15. Kaaviokuvia Sántin siilosuunnitelmasta

Sänteillä öljy halutaan kuitenkin jatkossakin pitää mukana lämmityskuvioissa. Pellettipoltin on kyllä alkuvaikeuksien jälkeen toiminut erinomaisesti, mutta kun talo on usein viikkoja tyhjillään, jätetään lämmitys turvallisuussyistä mieluummin öljyn varaan. Pelletin käytössä Sántti arvostaa öljyyn verrattuna kotimaisuutta, ympäristöystävällisyyttä ja laitteiston hiljaisuutta.

7.4.2 Pannuhuone uusiksi

Ensimmäisenä remonttikohdeena Sääntillä on kuitenkin kesällä 2005 tehtävä pannuhuoneremontti. Kattila-poltin -yhdistelmä aiotaan nostaa lähemmäksi alakerran lattiapinnan tasoa. Näin laitteiston huoltotoimenpiteille jäisi enemmän tilaa. Tämä mahdollistaisi myös edellä kuvatun siiloremontin. Myös uusi kattila on harkinnassa, sillä nykyisessä kattilassa konvektiopintaa on aivan liian vähän pelletille.

7.4.3 Tuhkat pois imurilla

Remonttisuunnitelmiin kuuluu tulevaisuudessa myös keskusimurin asentaminen. Tällöin saataisiin tuhkatkin imuroitua kattilasta kätevästi: ”Ei tarvitsisi vetää enää keuhkoihin pölisevää tuhkaa” (Sääntti 2004).

Yhtenä vaihtoehtona on edellisten uudistusten sijasta lämmöntuotannon ”ulkoistaminen” pihalle lämmityskonttiin. Lämpökontin valintaa puoltaa mm. helppo uusittavuus. Tarkemmat kustannuslaskelmat antavat aikanaan suuntaa siihen, mitä tietä lähdetään kulkemaan.

7.5 Vastuun rajat viivasuoriksi

Pellettipolttimeen liittyvissä korjaustöissä luotetaan täydellisesti ulkopuoliseen osaamiseen. Vaikka korjauksen voisi välillä tehdä omatoimisestikin, on kallisten laitteiden ollessa kyseessä parempi antaa yhden osaavan miehen kantaa vastuu.

Toinen osapuoli, jonka Sääntti toivoo kantavan vastuunsa, on vakuutusyhtiö. Monipuolisessa lämmitysjärjestelmässä on useampia kohtia, jotka voivat pettää. Tällaisessa tapauksessa vakuutusmaksuille pitäisi saada vastinetta sopimuksen mukaisesti. Aina näin ei ole käynyt.

7.6 Suursäkit kiertoon

Säntti on harmissaan suursäkkien kierrätyksen puutteesta. Kysyin Suomen suurimmilta pelletinvalmistajilta, kuinka heidän toimittamansa pellettisäkit saisi hyötykäyttöön. Varsinaisesti pellettisäkkejä ei logistiikkaongelmien ja pussien vaihtelevan laadun vuoksi oteta takaisin Agrimarketin pellettitoimittaja Vapo Oy:lle eikä K- Maatalouden Biowatti Oy:lle. Biowatti Oy:llä tehtaat voivat kuitenkin ottaa itsenäisesti vastaan käyttökelpoisia pellettisuursäkkejä. Lisäksi Saarijärven K-Mataloudessa käytetään pellettisäkkien kuljetuksessa omaa autoa, jolloin he voivat paluukuormassa viedä käytetyt pussit tehtaalle. (Kempe 2004; Liimatta 2004.)

8 ASKO MARTTINEN –OMAKOTITALOASUJA JA TURVE- TUOTTAJA KARSTULASSA

8.1 Laitteisto

Kattila: Valtimon Tekniikka Oy:n Jaakkokulta 30, 30 kW, käyttöönottovuosi 1984

Poltin: IWabo Villas, 20 kW, käyttöönottovuosi 2000

Siirtokuljetin: Ruuvikuljetin 1,5 m

Varastointi: Suursäkki puretaan varastosiihloon

Investoinnin kokonaiskustannukset: 3000 €

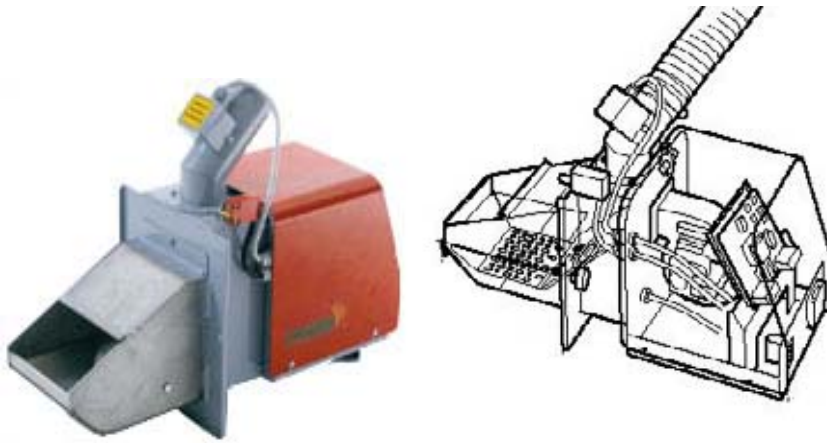
Polttoaineen kulutus: 8 t/v



KUVIO 16. Marttisen pannuhuone (1. Pellettipoltin 2. Öljypoltin)

8.2 Suomen ensimmäinen Iwabo

Marttisella on Suomen ensimmäinen Iwabo -pellettipoltin (Kuvio 17). Se asennettiin vuonna 2000, eli Marttinen on seurannassani kaikkein kokenein pellettilämmittäjä. Asennus tehtiin Jaakkokulta -kattilaan entisen stokerin paikalle. Marttinen on turvetuottaja ja aiemmin stokerissa poltettiin palaturvetta. Pellettiin siirryttiin mukavuussyistä: ”Pelletti on öljyn jälkeen helpoin tapa lämmittää itse ja vielä kotimaisella polttoaineella” (Marttinen 2004).



KUVIO 17. Iwabo pellettipoltin (Naturenergi Iwabo AB har marknaden
bredaste sortiment 2004.)

Kesällä lämmitetään öljyllä ja ajoittain myös talvisaikaan, kun pelletti loppuu tai talo on pitkään tyhjiällä. Marttinen huomauttaa, että varalämmitysjärjestelmä on pelletinpoltossa välttämätön, koska laitteiden korjaus saattaa kestää pitkänkin aikaa.

8.3 Riittävän iso pikkusiilo

Kuten Sántillä, myös Marttisella pelletti kannetaan käsin suuremmasta varastosiihosta pikkusiiloon. Marttinen kertoo, että suuremman siilon rakentaminen näihin tiloihin olisi sen verran hankalaa, että siihen ei haluta ryhtyä. Sánttiin verrattuna Marttisen pikkusiilo vetää kaksinkertaisesti pellettiä, eli 300 kg, ja se täytyy täyttää talvisaikaan joka kolmas tai neljäs päivä, kun taas Sántillä täyttäminen olisi kovalla kulutuksella jokapäiväistä. Näin paine puhallusautolla täytettävän siilon rakentamiseen on Marttisella pienempi. Marttisella on myös runsaasti konekantaa, jolla on helppo käsitellä suursäkkejä.

8.4 Vaivaton poltin, vaivaton asenne

Marttisen asenne pellettilämmitykseen on rennon letkeä. Poltin on alusta asti toiminut hyvin. Ainoa polttimesta johtuva ongelma on syöttöputkeen polttimen rakenteen vuoksi tuleva mutka, jonka puruinen pelletti ajoittain tukkii. Seuranan aikana esille tuli myös ongelmia sytytyksen toiminnassa. Tämä johtuu kuitenkin vain siitä, että poltinta ei ole puhdistettu ohjeiden mukaisesti ja polttimessa oleva tuhka eristää lämpövastuksen pelletistä.

Marttinen on kuullut Iwabon maahantuojalta, että ajoittain tässä mallissa joudutaan vaihtamaan lämpövastuksen releitä. Viiden vuoden aikana Marttisella tämä rele on rikkoutunut kerran. Kun poltin on säädetty toimimaan maksimitehoa alhaisemman tehon säädöillä, kuten Marttisella, poltin sammuu harvemmin. Tällöin relekin rasittuu vähemmän. Toisaalta tässä tilanteessa esiintyy myös enemmän kytevää, epäpuhdasta palamista.

Olin kesällä 2004 työn puolesta tekemisissä Iwabon maahantuojan A.J.A. Importin Ahti Paanasen kanssa. Hän kertoi, että he halusivat markkinoida Iwaboaa mm. sen yksinkertaisen rakenteen ja käyttövarmuuden takia (Paananen 2004). Marttisen kokemukset polttimesta tukevat tätä lausuntoa ainakin jossain määrin. Marttisen poltin on seurannassani esim. ainoa, joka toimii edelleen tehtaan säädöillä.

Yleisesti pelletinpoltoista puhuttaessa Marttinen kritisoi valtion suhtautumista yksityisiin pellettilaiteinvestointeihin. Toisin kuin Suomessa, Ruotsissa tuetaan myös yksityisiä pellettilämmittäjiä ja se näkyy myös pellettilämmittäjien määrässä. Vuonna 2000 Ruotsissa n. 10 000 pientaloa lämpesi pelletillä. Suomessa määrä oli samaan aikaan 200 pientaloa. Ruotsissa vuodesta 1998 vuoteen 1999 pelletin käyttömäärä on kaksinkertaistunut. Nykyisin Ruotsissa asennetaan pellettipolttimia noin 6000 vuodessa. Pelletin käyttö lisääntyy kyllä jatkuvasti myös Suomessa: vuoden 2001 aikana pellettilämmittäjien määrä yli kaksinkertaistui. (Agrimarket myy Vapon puupellettiä 2004.)

9 KOHTEET VERTAILUSSA

9.1 Huollot

Edellä on kerrottu lämmittäjien kokemuksia lähinnä haastattelujen perusteella. Taulukko 2 on koottu kohteilta kerätyistä seurantalomakkeista (liite 1) ja se kertoo lahjomattomasti lukuina, kuinka pelletin käyttö kuluttaa lämmittäjän aikaresursseja.

TAULUKKO 2. Huollot kohteilla seurannan aikana. Taulukko jakautuu kahdelle sivulle

Huollot

Sampola

	min/v	min/krt	krt/v
Kattilan nuohous	240	60	4
Polttimen puhdistus	23	1	23
Tuhkan poisto	30	30	1
Tarkailu	260	5	52
Pelletin vastaanotto	120	30	4
Huollot minuuttia vuodessa	673		
Käyttöaika vuodessa	12		
Huollot minuuttia kuukaudessa	56		
Lämmön tuotanto vuodessa MWh	89		
Huollot min/v/MWh	8		

Kaupungin varasto

	min/v	min/krt	krt/v
Kattilan nuohous	240	30	8
Polttimen puhdistus	100	5	20
Tuhkan poisto	120	15	8
Pelletin vastaanotto	120	30	4
Huollot minuuttia vuodessa	580		
Käyttöaika vuodessa kk	8		
Huollot minuuttia kuukaudessa	73		
Lämmön tuotanto vuodessa MWh	127		
Huollot min/v/MWh	5		

Saarijärven Kaukolämpö Oy

	min/v	min/krt	krt/v
Kattilan nuohous	1200	400	3
Polttimen puhdistus	240	30	8
Tuhkan poisto	360	40	9
Tien avaus	120	60	2
Pelletin vastaanotto	570	30	19
Arinaputkien vaihto	240	120	2
Pelletin siirto lattialta siiloon	150	30	5
Huollot minuuttia vuodessa	2880		

Käyttöaika vuodessa	12
Huollot minuuttia kuukaudessa	240
Lämmön tuotanto vuodessa MWh	1137
Huollot min/v/MWh	3

Säntti

	min/v	min/krt	krt/v
Kattilan nuohous	30	30	1
Polttimen puhdistus	10	10	1
Tuhkan poisto	20	20	1
Pellettisiilon imurointi	60	60	1
Siilon täyttö	100	4	25
Suursäkin hankkiminen	60	30	2
Satunnaiset huoltotoimenpiteet			
Syöttökaulaputken uusiminen	60	60	1
Pellettiholvin murtaminen siilossa	5	5	1
Huollot minuuttia vuodessa	345		
Käyttöaika vuodessa	7		
Huollot minuuttia kuukaudessa	49		
Lämmön tuotanto vuodessa MWh	7		
Huollot min/v/MWh	49		

Marttinen

	min/v	min/krt	krt/v
Kattilan nuohous	30	15	2
Polttimen puhdistus	40	20	2
Tuhkan poisto	120	15	8
Siilon täyttö	975	15	65
Suursäkin hankkiminen	30	30	1
Suursäkin käsittely	120	20	6
Satunnaiset huoltotoimenpiteet			
Pellettiholvin murtaminen siilossa	5	5	1
Huollot minuuttia vuodessa	1320		
Käyttöaika vuodessa	8,5		
Huollot minuuttia kuukaudessa	155		
Lämmön tuotanto vuodessa MWh	38		
Huollot min/v/MWh	35		

Jos Marttisten ei tarvitsisi täyttää välisiiloa käsin, kuukaudessa huoltotöihin kuluva aika vähenisi heillä 155 minuutista 40 minuuttiin. Säntillä vastaava aika vähenisi vain 15 minuuttia. Tämä johtuu siitä, että Säntti on strategisesti valinnut pellettilämmitysajankohdaksi kesän, jolloin pellettiä kuluu murto-osa talveen verrattuna.

Sampolassa tehdään talonmiehen läsnäolon ja ”siinä sivussa” tarkkailun lisäksi varsinainen tarkastuskäynti noin kerran viikossa. Tämä lisää Sampolan huoltominuutteja noin puolella siitä, mitä ne muuten olisivat. Muut kohteet ker-

toivat, että tarkkailu hoituu, kuten pääosin Sampolassakin, muiden hommien ohella, eikä niille oikein voi laskea minuutteja.

Keskimäärin huoltoihin kuluva aika on siis tämän seurannan perusteella puoli-toista tuntia kuukaudessa, pienlämmittäjillä Sämtillä ja Marttisella tunti ja 40 minuuttia, keskisuurilla lämmittäjillä 65 minuuttia ja kaukolämpölaitoksessa siis viisi tuntia kuussa. Saarijärven Kaukolämpö Oy:n huoltoajoissa laskettuna minuuttia vuodessa per MWh näkyvät massatuotannon edut.

9.2 Häiriöt

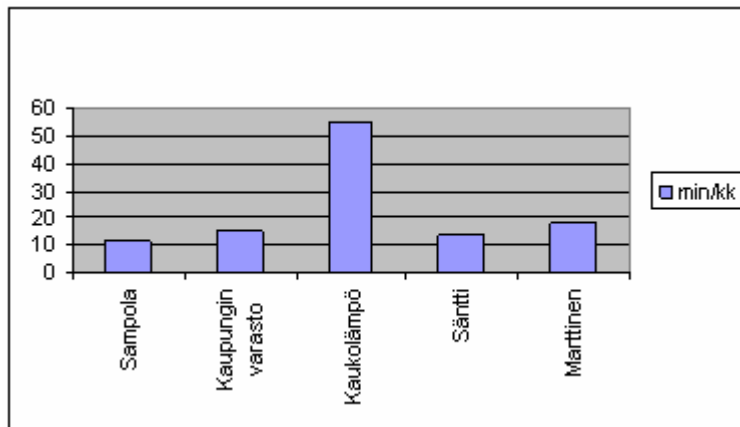
Seurantajaksolla tapahtuneet häiriöt voidaan jaotella toistuviksi tai yksittäisiksi häiriötapauksiksi. Kun häiriö jää yksittäiseksi, on häiriön lähde yleensä löydetty ja kyetty poistamaan onnistuneesti. Taulukko 3 kertoo seurannan aikana syntyneistä häiriötilanteista.

TAULUKKO 3. Seurannan aikana esiintyneet häiriöt kohteilla

Häiriöt

Sampola	Häiriön syy selvä	Häiriön syy ei täysin selvä
26.01.03	Holvikivi murtunut, palopää tukossa	
26.02.03		Polttimen sytytys
huhtikuu 03	Takapalo, laudankappale pysäyttänyt ruuvin	
18.05.03		Polttimen sytytys
24.05.03	Ohjelmassa liian pitkä syöttöväli, polttimen sytytys ja ohjelman säätö	
14.08.03	Holvikivi murtunut, palopää tukossa	
syksy 03		Takapalo
Kaupungin varasto		
10.01.03	Pelletti holvasi välisäiliöön, manuaalinen sytytys	
15.10.03	Sammunut palopää, ohjelmointi virhe	
27.11.03	Palopään jäähdytyspumpun vuoto	
Kaukolämpö		
26.02.03		Poltin ei syty automaattisesti sähkökatkon (?) jälkeen Väärä asetus?
28.02.03		Sama kuin edellä
07.03.03		Sama kuin edellä
08.03.03		Sama kuin edellä
09.03.03		Sama kuin edellä
10.03.03		Sama kuin edellä
11.03.03	Raappa lämpörele rauennut	
15.03.03		Menoveden lämpötilan alarajahälytys. Pellettipoltin sammunut
24.03.03	Laitteistovalmistajan edustaja korjaa asetusvirheen	
Simo Säntti		
13.03.03	Säätöarvojen korjaus	
28.07.03	Säätöarvojen korjaus	
04.09.03	Säätöarvojen korjaus	
24.09.03	Alaosa hormista tukkeutunut. Aukaisu ja puhdistus.	
Asko Marttila		
12.01.03	Irtotavara tukkii syöttöputken mutkan	
04.02.03	Sytytys ei kestä	
12.02.03	Irtotavara tukkii syöttöputken mutkan	
04.03.03	Sytytys ei kestä	
12.03.03	Irtotavara tukkii syöttöputken mutkan	
12.04.03	Irtotavara tukkii syöttöputken mutkan	
12.05.03	Irtotavara tukkii syöttöputken mutkan	
04.09.03	Sytytys ei kestä	
04.11.03	Sytytys ei kestä	

Säntillä häiriö seurannassa näkyy kolme säätöarvojen korjausmerkintää, joita kohdekohtaisessa tekstissä ei ole selvitetty. Kysymys on Säntin mukaan jonkinlaisesta asentajan harjoittelusta, jossa kaikki ei ole mennyt ihan kohdalleen ensimmäisellä eikä toisellakaan kerralla.



KUVIO 18. Häiriöihin kulunut aika kohteittain

Kaukolämmön kolminkertainen pylväs koostuu edellä mainituista säätöongelmista. Ilman kaksikymmenkertaista hystereesiä Kaukolämpö olisi tasoissa Kaupungin varaston kanssa.

9.3 Entäs öljy?

Vertailupohjaksi voidaan ottaa öljypolttimen huollot. Toisin kuin pelletillä, öljyllä suositellaan, että polttimen huoltaa ammattilainen ja sen suorittaminen on Suomessa luvanvaraista. Kattila ja poltin huolletaan 5000 litran tai vähintään kahden vuoden välein. Jos polttimessa ei huollossa havaita mitään vikaa, sen hinnaksi tulee noin vajaa 30 € ja lisäksi huoltohenkilön matkakustannukset. Kattilan voi nuohota omatoimisestikin, suositeltavaa on puhdistaa kattila kerran vuodessa. Eero Otronen Öljyalan Palvelukeskus Oy:stä kertoo puhelinkeskustelussa 24.9.2004 myös, että suositusten mukaan huollettu poltin on yleensä varmatoiminen, heikoimmat osat ovat erilaiset sähköreleet. Öljyn käyttöön lämmityksessä liittyy myös öljysäiliön puhdistus ensimmäisen kerran kymmenen vuoden päästä käyttöönotosta ja sitten viiden vuoden välein. Huonokuntoinen säiliö voi aiheuttaa öljyvahingon. Öljysäiliön tarkastuksen ja puhdistuksen kustannukset ovat 300-400 €. (Otronen 2004.)

9.4 Savukaasut

Savukaasumittausten perusteella voidaan tehdä joitakin päätelmiä palamisen puhtauden ja epäpuhtauden syistä kullakin kohteella.

Syitä epätäydelliseen palamiseen:

- väärä palamisilman säätö
- alhainen tulipesän lämpötila
- kattila on ylikuormitettu tai käyttö minimikuormalla
- huono polttolaitteiston rakenne

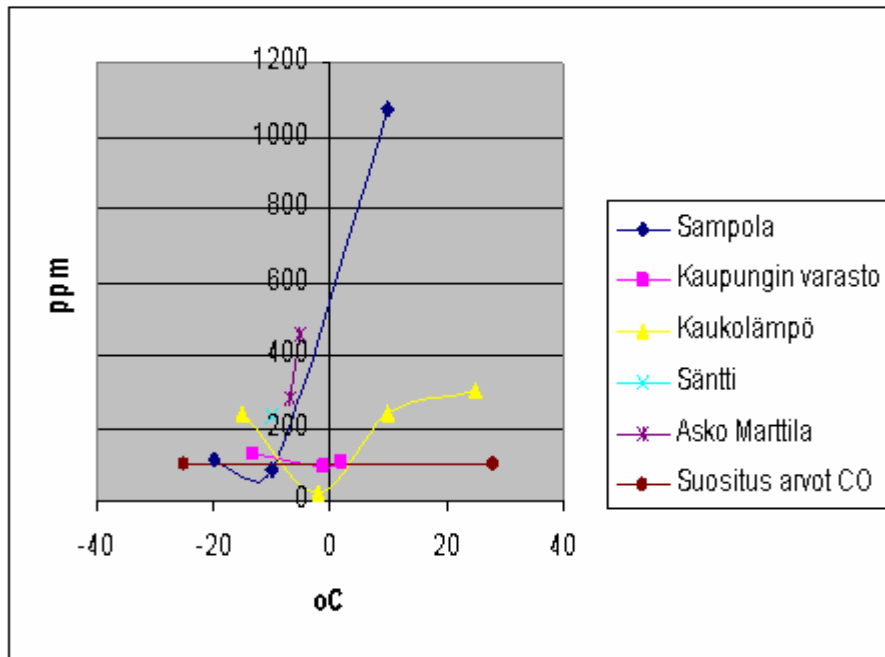
(Valtonen 2003).

Savukaasumittauksen tuloksia voidaan verrata suositusarvoihin. Pellettilämmittäjä voi olla itseensä ja laitevalmistajaan tyytyväinen, mikäli omat savukaasumittaukset lähentelevät suositusarvoja ja niissä lisäksi on mahdollisimman vähän vaihtelua. Tämä kertoo siitä, että palaminen tapahtuu puhtaasti kaikilla tehoalueilla.

Seurannan aikana tehdyistä, vakioimattomissa olosuhteissa otetuista, savukaasumittauksista ei voida luotettavasti vetää kovin syvälle meneviä päätelmiä. Siksi kommentoin lyhyesti vain kaikkein selkeimpiä mittauksissa ilmenneitä eroja.

9.4.1 Hiilen oksidit

Hiilimonoksidiarvot ovat palamisen puhtauden erinomainen indikaattori. Kun hiilelle annetaan tarpeeksi aikaa, hapetta ja kuumuutta, se yhtyy happeen täydellisesti ja vapauttaa maksimimäärän energiaa. Hiilimonoksidia (CO) syntyy, kun palaminen ei ole täydellistä. (Valtonen 2004.)



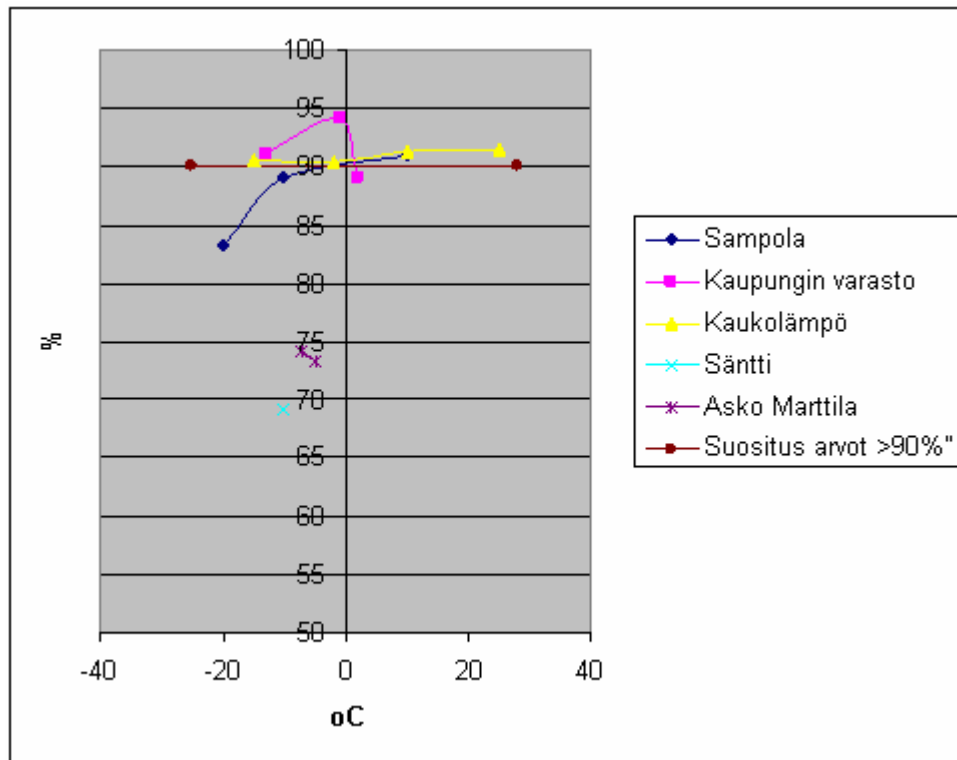
KUVIO 19. Ulkolämpötilan vaikutus savukaasujen CO -pitoisuuteen

Kaupungin varastolla ollaan hiilen palamisen suhteen lähimpänä optimia. Käsitöksen mukaan tähän on päästy yhteensopivilla laitevalinnoilla ja sääntillisellä huoltotyöllä.

Sampolassa hiilimonoksidiarvot ovat olleet ajoittain erittäin korkeita, mikä on stokerilaitteille tyypillistä.

9.4.1 Hyötysuhde

Kuviossa 20 on kuvattu savukaasumittausten avulla selvitettyjä laitteistojen hyötysuhteita kohteilla. Hyötysuhteissa pienet harrastelijat jäävät jälkeen suurista ja ammattimaisista. Kysymys on käsittääkseni ensisijaisesti kattiloista. Saarijärven Kaukolämpö Oy:lläkin on vanha kattila, mutta se on alun perin suunniteltu vain puun polttoon, toisin kuin Säntillä ja Marttisella.



KUVIO 20. Ulkolämpötilan vaikutus hyötysuhteeseen

Kun pelletin polton hyötysuhteet ovat stokerityyppisillä polttolaitteilla keskimäärin n. 83%, voidaan Sampolassa olla omiin arvoihin oikein tyytyväisiä (Valtonen 2004).

10 POHDINTAA SEURANNAN TOTEUTTAMISESTA

En voi vertailla tuloksiani mihinkään vastaavaan aineistoon, joten yritän asettaa työni ”omalle paikalleen” analysoimalla työtä itseään.

10.1 Tietopohjan hankkiminen

Tähän opinnäytetyöhön tietopohja on hankittu keskustelemalla, kyselemällä, haastattelemalla, puhelinsoitoilla ja sitkeällä keskusteluotteella. Ensisijaisiksi lähteikseni voin mainita viisi keskisuomalaista lämmittäjää, jotka jo tunnettekkin. Koska heitä ei väkisin eikä kiristämällä seurantaan houkuteltu, arvioin, ettei heillä ole paljonkaan salattavaa ja että he siten ovat puhuneet minulle totta. Luonnollisesti tiedonvälityksessä jokin asia aina korostuu toisia enemmän ja myös väärinymmärryksiä tiedetään joskus tapahtuneen.

Tällaisena ”uusiomaalaisena” voi melkein sanoa, että ennen seurannan aloittamista ajatus pannuhuoneesta herätti mielikuvia vain lämpimästä, öljynsekaivasta sipulin hajusta. Sitä enemmän voin sanoa oppineeni. Kuitenkin, jos olisin voinut käydä juuri tätä minun aiheittani käsittelevän energiatekniikan kurssin ennen mittausten aloittamista, eikä vasta niiden loputtua, ei seuranta-aikaa olisi tarvinnut niin paljon käyttää pelkkien alkeiden hahmottamiseen.

10.2 Subjektiviisuuden toteutuminen

Savukaasumittari ojossa virallisia seurantalomakkeita löyhytellen kuvittelin alussa kykeneväni työssäni suureenkin objektiivisuuteen. Osittain se myös toteutui, mutta sekaan mahtuu myös paljon pyöristyksiä ja arvioita. Yksi tekee pellettilämmitystä muiden töiden ohella ja arvioi ajan kulua auringon liikkeiden mukaan ja toinen taas sen mukaan, kuinka kauan tätä hommaa kannattaisi tehdä, että sopivasti pääsisi suoraan ruokatunnille. Itse asiassa subjektiiv-

suudesta tuli lopulta työn suurin voima. Huomio ei keskittynytkaan numeroihin vaan tapahtumiin, joita numerotieto tarpeellisesti jäntevöittää.

10.3 Seurantalomakkeiden käsittely

Nyt seurannan loputtua huomaan, että seurantalomakkeiden täyttöön olisi jo alussa pitänyt kiinnittää enemmän huomiota. Ensinnäkin olisi kannattanut käyttää aikaa siihen, että seurantalomakkeet olisi laitettu sellaiseen paikkaan, josta ne väkisin huomaa, kun tekee pellettilaitteille jotakin, eikä ylös merkitseminen vaadi siis vähäisintäkään ylimääräistä ponnistelua. Lomakkeiden muovitaskuun olisi vaikka voinut kiinnittää imukupin, jolla sen voi kiinnittää mahdollisimman otolliseen paikkaan. Toisekseen kohteisiin olisi pitänyt pitää enemmän yhteyttä jo seurannan aikana. Nyt jälkeinpäin lomakkeita on sitten yhdessä täydennelty sekä kahvipöydän ääressä keskustelemalla että puhelimen välityksellä.

Olen myös itse paperikasoissa kahlatessani jälleen kerran oppinut, että järjestelmällisyys on elämää ja toivoa ylläpitävä hyve. Näistä riskitekijöistä huolimatta kuvittelen päässeeni jokseenkin kattavaan käsitykseen kohteiden tapahtumista vuodelta 2003.

11 SEURANNASTA KEHITYSTYÖHÖN?

Seurannassa ilmitulleet hankaluudet epäilemättä antavat aihetta pohdintaan. Pelletin laatu on selkeä, mutta nykyään jo hyvin tiedostettu huolenaihe. Muut ongelmat voidaan jaotella pääasiassa rakenteisiin liittyviin (esim. siilon koko), laitteiden käytön ja laiteteknisiin ongelmiin. Edellisissä on kysymys tiedonjaosta ja investointihalukkuudesta, jälkimmäinen taas kuuluu laitevalmistajan omaan kehitystyöhön.

Saarijärven Kolkanlahden Bioenergiakeskuksen toimintaan kuuluvat mm. uusien bioenergiälämmittäjien neuvonta ja erilaisten ryhmien koulutus. Seurantaraportti on BTN-projektin kautta Bioenergiakeskuksen käytössä tiedonlähteenä. Seurannan aikana olen myös huomannut, kuinka käytännöllisen, mm. siilon rakentamiseen liittyvän tiedon määrä on internetissä selkeästi kasvanut. Useat eri tahot pellettialalla kokevat uusien pellettilämmittäjien tiedottamisen ja neuvomisen omakseen.

Laitevalmistajista ainakin Thermian Saarijärven tehtaalta on jo osoitettu kiinnostusta seurannan tuloksia kohtaan. Viesti siis kulkee myös siihen suuntaan. Meillä Saarijärvellähän on myös erinomainen bioenergian testausympäristö Kolkanlahden Bioenergiakeskuksella. Paikkakunnalla kohtaavat siis mm. tämän seurannan kautta asiakkaan tarpeet, laitevalmistajan kehityspyrkimykset ja hyvä kehitysympäristö asiantuntijoihin.

12 HAVUJA, PERRKELE!

Minua on melkein koko seurannan ajan mietityttänyt käsite tyytyväinen asiakas. Jos itse laite toimii jollain tasolla, kysymys on ehkä enemmän asiakaspalvelusta. Palvelualltiudesta, rehellisyydestä, kohtuullisuudesta ja vuorovaikutuskyvyistä ja siitä, miten kemiat toimivat yhteen.

Mielestäni olisi hienoa, jos pellettilämmittäjä saisi tukea arkipäivän tilanteisiin jo ennen mahdollisten ongelmien ilmaantumista. Ainakin Ruotsissa olen kuullut järjestettävän erityisiä kursseja uusille pellettilämmittäjille, mikä on mukava idea. Varsinaisen pellettiedon tehokkaan ja käytännöllisen omaksumisen lisäksi tapaa muita pellettilämmittäjiä, joiden kanssa voi mahdollisesti myöhemminkin jutella kuulumisista ja saada hyviä vinkkejä.

Kuten tämäkin seuranta osoittaa, aaria pelletille ei aina soi nuottien mukaan (kuten eivät useimmat muutkaan asiat elämässä). Osittain kysymys on harjoittelun puutteesta sekä lämmittäjien että laitevalmistajien puolelta. Juuri tässä alan kehitysvaiheessa, kun ollaan ikään kuin kiihtyvässä alamäessä hiukan tökkivin suksin, valtion tuki Ruotsin malliin vauhdittaisi menoa.

Yrittämistä ei puutu, mutta vastuiden, ongelmien ja oivallusten jakaminen voisi olla sitä voitelutaitoa, jonka avulla suksi luistaisi ilman perkeleitäkin.

LÄHTEET

Agrimarket myy Vapon puupellettiä. 2004. [Viitattu 20.10. 2004.] Agrimarketin internetsivu. <http://www.agrimarket.fi/main.cfm?iA=2066>

Bentone. 2004. Pellettipolttimen esite.

Naturenergi Iwabo AB har marknadens bredaste sortiment. 2004. [Viitattu 18.10.2004.] Naturenergi Iwabo AB:n internetsivut. <http://www.iwabo.se/index.htm>

Kauppinen, J. 2004. Seurannan osanottaja, Kaupungin varasto.

Kempe, M. 2004. Myyntipäällikkö Biowatti Oy. Puhelinkeskustelu 17.9.2004.

Liimatta, I. 2004. Pellettiasiantuntija Vapo Oy. Puhelinkeskustelu 17.9.2004

Luotola, M. 2004. Seurannan osanottaja, Sampola.

Marttinen, A. 2004. Seurannan osanottaja.

Otronen, E. 2004. Tekninen asiamies Öljyalan Palvelukeskus Oy. Puhelinkeskustelu 24.9.2004

Paananen, A. 2004. Toimitusjohtaja, A.J.A. Import. Kesäkuu 2004

Puupellettilämmityksen RT –kortti. 2003. Helsinki: Rakennustieto Ry.

Säntti, S. 2004. Seurannan osanottaja.

Thermia Oy 2003. Arimax biolämpöopas.

Tuominen, R. 2004. Seurannan osanottaja, Saarijärven Kaukolämpö.

Valtonen, S. 2004 Luennot kurssilla *Energiatekniikan ja talouden perusteet ja bioenergian tuottaminen*. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Luonnonvarainstituutti.

LIITTEET

Liite 1. Lyhennelmä aineiston keruussa käytetystä kyselylomakkeesta

Tässä esitettyjen kysymysten lisäksi haastatelluille tarjottiin useita vastausvaihtoehtoja, jotka olen käytännön syitä jättänyt tästä pois.

Kohteen kuvaus

Edellinen päälämmitystapa?

Kiinteistön tyyppi?

Lämmitettävä ala m² ja m³?

Tähänastinen pellettilaitteiden käyttöaika?

Miten lämmitystapaa vaihdettiin (esim. remontin yhteydessä)?

Pelletin käyttömäärä vuodessa?

Käytetäänkö lämmitykseen muita polttoaineita?

Toimitustapa ja varastointi

Mistä pelletti tilataan/ostetaan?

Kuka toimittaa pelletin kohteelle?

Toimitustapa (piensäkki, suursäkki, irtotavara)?

Pelletin hinta?

Milliaisa ongelmia jakeluun on mahdollisesti liittynyt?

Jos kohde käyttää suursäkkejä, miten niitä käsitellään ja milliaisa ongelmia käsittelyyn on mahdollisesti liittynyt?

Kuinka lähelle varastoa pääsee pelletin jakelukalustolla?

Montako kuukautta varastollinen pellettiä riittää?

Varaston koko m³?

Varaston sijainti (ulkotiloissa, sisätiloissa...)

Siilon valmistaja ja malli?

Onko varasto rakennettu tähän tarpeeseen?

Varaston sijainti lämpökeskukseen nähden (samassa vai eri rakennuksessa)?

Siirtokuljettimen pituus ja tyyppi?

Ongelmia varastoinnissa?

Tekniset tiedot

Tiedot kattilasta ja polttimesta (esim. valmistaja, merkki, käyttöönottovuosi jne.)?

Onko poltinta aikaisemmin käytetty hake- tai turvepolttimena?

Kuka asensi järjestelmän (ammattilainen/itse)?

Investoinnin kokonaiskustannukset?

Onko varajärjestelmä ja jos on, niin millainen?

Huolto ja säätäminen

Montako kertaa kuukaudessa tehdään huoltotoimenpiteitä (esim. nuohous)?

Paljonko aikaa/rahaa rutiinihuoltoihin kuluu?

Kuinka usein laitteita on säädettävä ja teettekö säädöt itse?

Häiriöt ja paloturvallisuus

Mitä häiriöitä ja ongelmatilanteita kohteella esiintyy ja kuinka usein?

Millaisia vaaratilanteita on esiintynyt paloturvallisuuteen liittyen?

Mielipiteet

Kuinka käyttöönotto onnistui?

Olivatko käyttöohjeet hyvät?

Saatiinko laitetoimittajalta muita neuvoja?

Onko pelletin laatu ollut hyvä ja jos ei, mitä laatuongelmia on esiintynyt?

Millainen on ollut pelletin hintakehitys?

Onko laitteisto toiminut odotetusti?

Onko laitteiston huoltotarve ollut odotettu?

Onko investointi ollut taloudellisesti kannattava?

