



LAATUKÄSIKIRJA HAKELÄMPÖYRITTÄJÄLLE

Aki Ylä-Mattila

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2011
Metsätalouden koulutusohjelma
Tampereen ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Metsätalouden koulutusohjelma

Työn ohjaaja Perttu Arminen
Työn tilaaja Pirkanmaan metsäkeskus, Juha Hiitellä

YLÄ-MATTILA, AKI: Laatukäsikirja hakelämpöyrittäjälle

Opinnäytetyö 29 s., liitteet 24 s.
Kesäkuu 2011

Kiinteiden biopolttoaineiden käyttöä pyritään lisäämään valtakunnallisesti. Tavoitteiden toteutumiseksi tarvitaan lisää lämpöyrittäjiä ja tuotantolaitoksia sekä niiden toiminnan kehittämistä. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä laatukäsikirja hakelämpöyrittäjälle toiminnan laadun parantamiseksi. Työ toteutettiin osana Pirkanmaan metsäkeskuksen Puulämpöä Pirkanmaalle – hanketta. Laatukäsikirjan suunnittelussa oli mukana Pirkanmaalla toimiva lämpöyrittäjä Puuwatti Oy, jonka käyttöön se suunniteltiin.

Puulämpöä Pirkanmaalle –hankkeen yhtenä tavoitteena on lämpöyrittäjyyden edistäminen sekä yrittäjien neuvonta ja koulutus. Valmistunut laatukäsikirja on osa yrittäjän itsensä kehittämistä ja yrityksen toimintojen seurannan parantamista.

Työ toteutettiin tutkimalla laatuajattelua ja lämpöyrittäjyyttä koskevaa kirjallisuutta sekä tekemällä asiantuntijahaastatteluja. Tavoitteena oli tehdä Puuwatti Oy:n käyttöön laatukäsikirja, josta voidaan muokata laatukäsikirjan runko osaksi yleistä koulutusmateriaalia Puulämpöä Pirkanmaalle – hankkeeseen ja metsäkeskusten energianeuvojien käyttöön.

Laatukäsikirjan konkreettista hyötyä voi olla aluksi hankala mitata. Pääasiallinen merkitys laatukäsikirjalla on ylläpitää yrityksen toiminnan laatua. Tämän tulisi toteutua pitämällä johdon ja työntekijöiden mielessä toiminnalle asetetut tavoitteet ja sitoutumalla niihin. Laatukäsikirjan edellyttämällä dokumentoinnilla kerätään tietoja yrityksen toiminnasta. Niiden pohjalta yrityksen johto voi tehdä perusteltuja päätöksiä yrityksen toimintaan liittyen.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Department of Forestry

Supervised by Perttu Arminen
Commissioned by Pirkanmaan metsäkeskus, Juha Hiitelä

YLÄ-MATTILA, AKI: Quality manual for bioenergy heating entrepreneur

Bachelor's thesis 29 pages, appendices 24 pages
July 2011

The use of solid biofuels is aimed to increase in Finland. More bioenergy heating entrepreneurs and production are needed to achieve this goal. They also need to be developed and educated more. The aim for this thesis was to develop a quality manual for bioenergy entrepreneur to improve the quality of all the business. This work was made as a part of Metsäkeskus Pirkanmaa's project called "Puulämpöä Pirkanmaalle". A local bioenergy heating company, Puuwatti, was closely involved in this process. The quality manual was also developed for Puuwatti's usage.

Bioenergy heating entrepreneurs' advising and education are some of the main goals in "Puulämpöä Pirkanmaalle" –project. The quality manual is a part of self-developing and monitoring for entrepreneurs' own quality of work.

Thesis was made by researching and studying the literature of quality management and bioenergy heating. One part of gathering information was interviewing bioenergy heating specialists. The purpose of this thesis was to develop a quality manual for Puuwatti, which can be modified easily as a part of the general education material in "Puulämpöä Pirkanmaalle" –project.

The benefits of the quality manual usually can not be measured instantly. The general purpose is to maintain the quality work in company. This goal should be achieved by keeping the set goals for business in minds of employees and management. The commitment and staying focused are highly important. Quality manuals' increased documentation is for gathering information of business actions and making justified decisions about business.

Key words: Quality manual, bioenergy, heating, entrepreneur

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
1 JOHDANTO	5
2 LAATUAJATTELU	6
2.1 Lähtökohdat laatuajatteluun	6
2.2 Laadun merkitys	7
2.3 ISO 9000 –standardi	8
2.4 Näkökulmia laatukäsitteeseen	9
3 LAATUKÄSIKIRJA.....	11
3.1 Laatukäsikirja osana toimintaa.....	11
3.2 Laatukäsikirjan käyttäjät.....	13
3.2.1 Yrityksen työkalu	13
3.2.2 Asiakkaan näkökulma	14
3.2.3 Yhteistyökumppaneiden näkökulma.....	14
4 LÄMPÖYRITYKSEN PROSESSIKUVAUS	15
4.1 Polttoaine ja sen laatu	15
4.1.1 Hankinta.....	17
4.1.2 Varastointi	18
4.2 Palamisprosessi	19
4.3 Päätuote ja sivutuotteet.....	19
4.3.1 Lämpöenergia päätuotteena	19
4.3.2 Tuhka sivutuotteena	20
4.3.3 Päästöt ja muut haittavaikutukset	20
4.4 Lämmön siirtäminen asiakkaalle.....	21
4.5 Ylläpito ja huolto	21
4.6 Ympäristövaatimukset, luvat ja tarkastukset	22
5 LAATUKÄSIKIRJAN TEKOPROSESSI.....	23
6 POHDINTA.....	25
LÄHTEET	27
LIITTEET.....	29

1 JOHDANTO

Työn tarkoituksena oli laatia hakelämpöyrittäjälle laatukäsikirja käytännön toimintaa tukemaan. Työn tilaaja oli Pirkanmaan metsäkeskus, mutta tiivistä mukana oli myös Puuwatti Oy, jonka tarpeesta työtä lähdettiin suunnittelemaan.

Laatukäsikirja toteutettiin osana Pirkanmaan metsäkeskuksen Puulämpöä Pirkanmaalle –hanketta. Hankkeen tavoitteena on mm. edistää lämpöyrittäjyyttä ja tarjota lämpöyrittäjille neuvontaa ja koulutusta. Laatukäsikirja muokataan kaikkien Suomen lämpöyrittäjien käyttöön soveltuvaksi ja sitä jaetaan bioenergianeuvojen kautta kaikille halukkaille.

Puuwatin toimitusjohtaja Veli-Matti Alanen on toiminut lämpöyrittäjänä Pirkanmaalla vuosia ja tätä kautta on tuonut opinnäytetyöhön paljon tietämystä kokemuksen kautta. Puuwatin käyttöön tulevan laatukäsikirjan (LIITE 2) tarkoitus on toimia käytännön apuna, kuten uusien työntekijöiden perehdyttämisessä ja toiminnan laadukkuuden osoittamisessa asiakkaille ja yhteistyökumppaneille.

Aiheen rajasi laatukäsikirjan yleiset vaatimukset ja ohjeet. Niitä mukailien laatukäsikirja laadittiin vastaamaan Puuwatin tarpeita. Laatukäsikirjaa pystytään käyttämään myös Pirkanmaan metsäkeskuksen Puulämpöä Pirkanmaalle -hankkeen yhteydessä osana muuta materiaalia tietyin muokkauksin.

Kirjallisuustutkimus oli alussa pääasiallinen lähestymistapa opinnäytetyön tekemiseen. Tuli selvittää millaisia vaatimuksia laatukäsikirjalle asetetaan. Vaikka työn tuotoksena muodostuneen laatukäsikirjan pohjalta ei haetakaan virallista sertifikaattia, haluttiin laatukäsikirjasta tehdä kattava. Työhön liittyvää terminologiaa ja käsitteitä on selitetty liiteosiossa (LIITE 1).

Tapaamisilla tilaajan kanssa oli prosessin loppupuolella suurin merkitys. Laatukäsikirja räätälöitiin Puuwatin käyttöön ja se muokattiin toiveiden mukaiseksi.

2 LAATUAJATTELU

2.1 Lähtökohdat laatuajatteluun

Laatuajattelu ei ole aina ollut nykyisessä muodossaan mukana liiketoiminnassa. Teollisen vallankumouksen myötä massatuotanto tuli yleiseksi ja kustannustehokkuus sen tunnuspiirteeksi. Pystyttiin tekemään valtavia eriä tuotteita ja laatu ei ollut aina kovin hyvää. Yksi syy siihen oli suurten tehtaiden valtavat työntekijämäärät ja kouluttamattomuus. Työ oli pilkottu pieniin vaiheisiin, joita osittain tekivät ihmiset ja osittain koneet. Ongelmaksi muodostui kokonaisnäkemysten puute, ja virheiden syntyminen oli tavallista. (Lecklin 2006)

Länsimaissa viime vuosisadalla markkinointiin kiinnitettiin paljon huomiota. Ihmisille pyrittiin luomaan keinotekoinen tarve ja halu hankkia jokin tuote. Tästä on muodostunut jo yleiseksi sloganiksi: ”En tiedä miten olen tullut toimeen ilman tätä loistavaa tuotetta.” Tämä osoittaa hyvin sen, kuinka ihminen ei ole välttämättä aikaisemmin huomannut tarvetta tuotteelle tai sitten tarve on vain taitavan markkinoinnin aikaansaannos. Valitettavan usein tällaiset kovan markkinoinnin tuotteet saattavat olla käytössä muutaman kerran ja sen jälkeen jäädä käyttämättä.

Laatuajattelun kulmakivi on asiakaslähtöisyys. Jokipiin mukaan asiakaslähtöisyyteen perustuu myös todellisen laatuyrityksen tunnusmerkit: laatu yritys tuottaa asiakkaiden tarpeita tyydyttäviä tuotteita ja palveluita sekä menestyy näiden avulla myös itse. Asiakkaan merkitystä laatu työssä on korostettu voimakkaasti viimeisten parin kymmenen vuoden ajan. (Jokipii 2000, 8)

Laatua voidaan ajatella myös tuotokeskeisesti. Tuotokeskeinen laatu näkökulma on yksipuolinen ja voi johtaa tilanteeseen, jossa asiakkaat ovat tyytymättömiä,

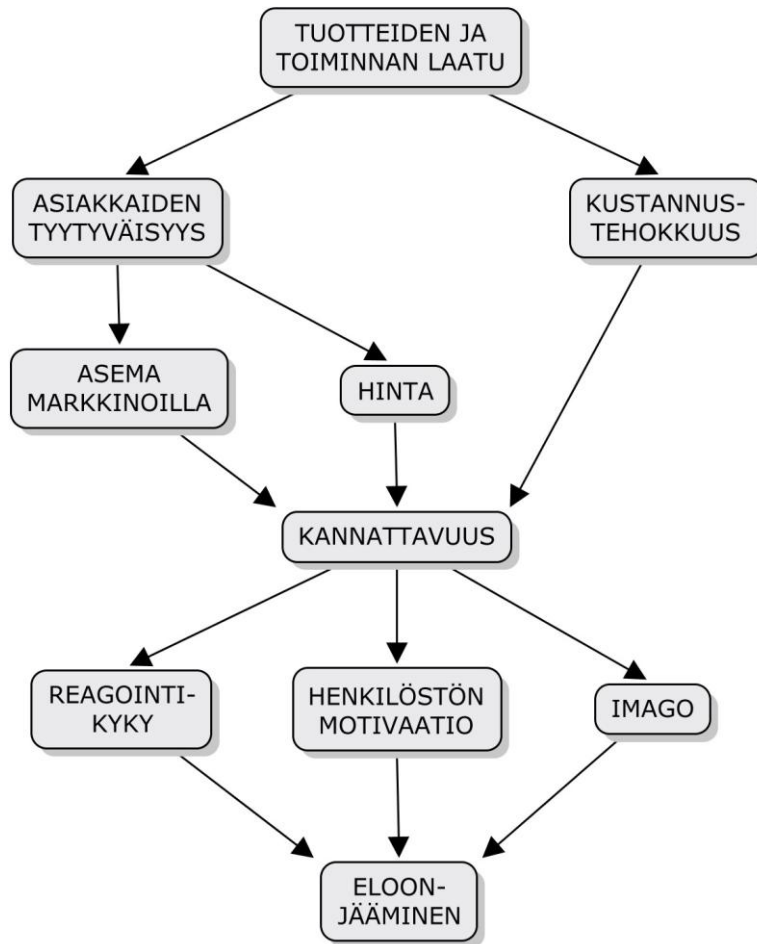
mutta yrityksen taloudellinen tulos epätydyttävä. Kun laadun toteuttamisen painopisteet ovat tuotteen valvomisessa ja virheellisten tuotteiden korjaamisessa tai hylkäämisessä, syntyy kustannuksia, joita asiakas ei tuotteen hinnassa maksa. (Jokipii 2000, 6)

Valmistettu tuote voi olla myös liian laadukas. Lecklin (2006, 19) kertoo kirjassaan, että tuote saattaa olla yrityksen näkökulmasta erinomaisen täydellinen, mutta asiakkaan mielestä se voi olla ylilaatua, josta hän ei ole valmis maksamaan. Esimerkkinä hän käyttää television kaukosäätimeen liitettviä lukuisia ominaisuuksia, joita valtaosa asiakkaista ei koskaan tarvitse ja jotka tekevät laitteen käyttämisen vaikeaksi. Lecklin (2006, 19) myös kirjoittaa, että asiakkaan odotukset ylittävä laatu ei ole kuitenkaan ylilaatua, jos laatu on se tekijä, jonka avulla yritys saavuttaa kilpailuedun.

2.2 Laadun merkitys

Hyvällä laadulla halutaan palvella asiakkaan tarpeita. Sillä on vaikutusta myös yrityksen sisällä. Hyvä laatu merkitsee tuotteiden virheettömyyttä ja niiden seurauksena kustannustehokkuutta. Se vaikuttaa yrityksen katteeseen ja kannattavuuteen positiivisesti. (Lecklin 2006, 24)

Tuotteiden ja toiminnan laatu liittyy kaikkeen yrityksen toimintaan. Laadun merkitystä voidaan kuvata myös kaaviolla (KUVIO 1).



KUVIO 1. Laadun merkitys (Lecklin 2006, 25, muokattu)

Kaavio havainnollistaa kuinka laatuajattelulähtöinen toiminta auttaa yritystä suuntaamaan voimavaroja kohti kannattavuutta ja sitä kautta selviytymään markkinoilla. Kilpailu on kuitenkin kovaa ja lähtökohtaisesti yrityksen tulee välttää konkurssia. Kaavio kuvaa ajattelumallia, jolla eloonjääminen markkinoilla pyritään turvaamaan laatuajattelun kautta.

2.3 ISO 9000 –standardi

ISO 9000 -sarjan standardit pohjautuvat yleisiin laajalti tunnettuihin ja kehitettyihin periaatteisiin sekä menetelmiin. Ne perustuvat eri maiden ja eri alojen asiantuntijoiden tietoon, kokemuksiin sekä yhteisymmärrykseen parhaista käytännöistä. (Pitko 2011, 21.)

Moisio ja Tuominen (2002, 11-12) esittävät kirjassaan ISO 9001:2000 ISO 9000- sarjan standardien kahdeksan laadunhallinnan periaatetta, jotka ovat:

- Asiakslähtöisyys
- Johtajuus
- Henkilöstön osallistuminen
- Prosessimainen toimintamalli
- Järjestelmällinen johtamistapa
- Jatkuva parantaminen
- Tosiasioihin perustuva päätöksenteko
- Molempia osapuolia hyödyntävät suhteet toimituksissa

Nämä 8 periaatetta on kehitetty johdon käyttöön organisaation johtamiseksi entistä parempiin suorituksiin. (Pitko 2011, 56.) Koko ISO 9000 –standardisarja perustuu näihin periaatteisiin.

Standardien mukaan toimittaessa voi hakea sertifikaattia. Sertifikaatti on osoitus vaatimuksenmukaisuudesta ja lopputulos kolmannen osapuolen, sertifiointielimen, tarkastuksesta (Pitko 2011, 109).

2.4 Näkökulmia laatukäsitteeseen

Paul Lillrank (1998, 28-37) on tarkastellut laatukäsitettä kuudesta eri näkökulmasta. Ne ovat valmistus-, tuote-, arvo-, kilpailu-, asiakas- ja ympäristölaatu.

Valmistuslaatu on prosessiin keskittyvä näkökanta laatuajatteluun. Laatu parannetaan kehittämällä prosessia virheettömämmäksi, jolloin laatu vaihtelu saadaan pienemmäksi. Tätä ajattelua edustaa perinteinen laaduntarkkailu.

Tuotelaatu syntyy tuotteen suunnitteluvaiheessa. Virheitä koitetaan ehkäistä jo ennen tuotantoa.

Arvolaadulla tarkoitetaan kustannus-hyötysuhdetta. Mitä korkeampi tuotteen arvolaatu on, sitä paremman tuoton se antaa sijoitetulle pääomalle.

Kilpailulaatu on silloin riittävä, kun ollaan yhtä hyviä kuin kilpailijat. Tätä korkeampi laatu on ylilaatua, ellei korkeammalla laadulla saavuteta olennaisesti parempaa asemaa markkinoilla.

Asiakaslaadulla tarkoitetaan asiakkaiden tarpeita ja odotuksia tuotteesta. Asiakkaan ollessa tyytyväinen tuotteeseen on asiakaslaadun määritteet täytetty.

Ympäristölaatu on nykyään yhä korostuneemmassa asemassa. Sillä tarkoitetaan tuotteen laatua ympäristön ja yhteiskunnan kannalta. Suunnittelussa otetaan huomioon tuotteen elinkaari ja siitä koituvat rasitukset. Kierrätysmateriaalien käyttö on hyvä esimerkki ympäristölaadun korostuneisuudesta tänä päivänä.

Laatua voidaan lähestyä siis eri näkökulmista. Käsitteenä laatu ei ole yksiselitteinen ilmiö, jota voidaan mitata yhdellä mittarilla. Tästä syystä jokaisen tuotteen tai palvelun laatua voidaan määrittää eri näkökulmien kautta, joita on esitetty edellä. Jokainen ihminen voi käsittää laadun omalla tavallaan ja tähän voi vaikuttaa muun muassa kulttuurierot.

3 LAATUKÄSIKIRJA

3.1 Laatukäsikirja osana toimintaa

Laatukäsikirjassa kuvataan yrityksen toiminta ja sen toteuttamistavat. Lecklinin (2006, 32) mukaan hyvä laatukäsikirja auttaa ymmärtämään organisaation toimintaa kokonaisuutena ja sisältää toimintaan liittyvää viisautta.

Laatukäsikirjan perimmäinen tarkoitus on ylläpitää ja parantaa yrityksen toiminnan laatua. Siihen päästään suunnittelemalla, toteuttamalla, arvioimalla ja kehittämällä toimintaa.

Jokipiin (2000, 9) mukaan pienissä yrityksissä laatutyön kehittämisen suurin ongelma on, ettei yrityksillä ole toimivaa ja järjestelmällistä tapaa asettaa tavoitteita. Aivan liian usein tyydytään tavoitteiden ajatteluun. Niiden kirjaaminen paperille koetaan pienyrittäjälle vieraaksi ja tarpeettomaksi. Mutta kuitenkin kirjaaminen on varmin tapa pitää huolta siitä, että miettiminen on todella tehty ja että tavoitteet muistetaan myös arvioitaessa saavutettuja tuloksia.

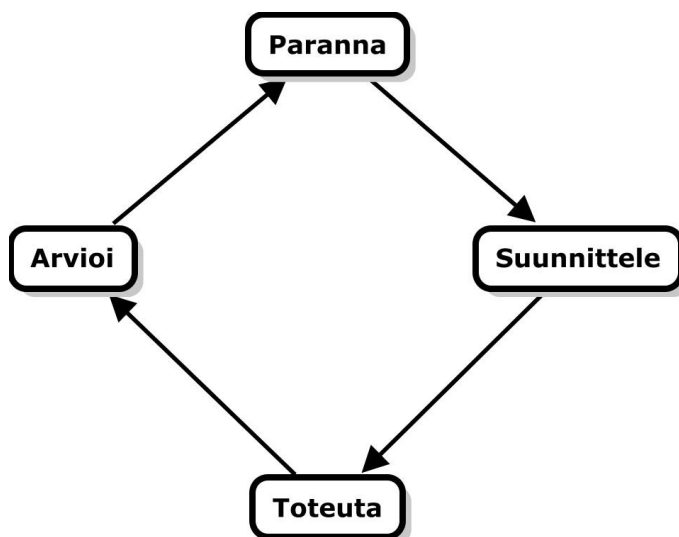
Liiketoimintasuunnitelmaa ja laatukäsikirjaa ei tule sekoittaa keskenään. Niissä molemmissa on samoja piirteitä, mutta ne eivät sovellu samoihin tarkoituksiin. Liiketoimintasuunnitelman tarkoitus on tarkastella yrityksen kannattavuutta ennen yrityksen perustamista. Siihen liittyy kannattavuuslaskelmia, joita laatukäsikirjassa ei käsitellä. Molemmissa käydään läpi yrityksen strategiaa, mutta dokumentit ovat luonteeltaan kuitenkin erilaiset.

Yrityksissä tapahtuu muutoksia ja laatukäsikirja vanhentuu ellei sitä päivitetä. Esimerkiksi työntekijät ja vastualueet voivat vaihtua sekä puhelinnumerot muuttua. Tästä syystä laatukäsikirjan tulee olla helposti muokattavissa ja päivitettävissä. Sen ei tarvitse olla tulostettuna, mutta helposti tulostettavissa. Laatukäsikirjasta tulee ilmetä koska se on päivitetty.

Laatukäsikirjan mukaan toimiminen ei vaadi kovin suurta panostusta verrattuna toimintaan ilman sellaisen laatimista. Laatukäsikirjasta tulee kuitenkin välttää tekemästä liian laajaa. Sen tarkoituksena ei ole kuvata yksityiskohtaisesti kaikkea yrityksessä tapahtuvaa toimintaa. Lecklinin (2006, 33) mukaan massiivisen ja pikkutarkan järjestelmän seurauksena voi olla henkilöstön turhautuminen, motivaation lasku ja koko laatuliikkeen kääntyminen negatiiviseksi ja vastentahtoiseksi.

Suuri etu laatukäsikirjan laatimisesta ja sen mukaan toimimisesta on toiminnan parempi tiedostaminen ja sen arviointi. Virallista sertifikaattia kevyempi laatukäsikirja ei vaadi ulkoista auditointia, vaan se perustuu pitkälti omaan seurantaan. Muutaman henkilön työllistävissä yrityksissä tämä on varmasti riittävä ja järkevämpi verrattuna esimerkiksi ISO 9001-sertifikaattiin.

Laatuajattelun mukaisesti tehtävät työt tulisi ensin suunnitella ja sen jälkeen toteuttaa. Toteutuksen jälkeen tulisi arvioida omaa tekemistään ja pohtia mahdollisia parannuskohteita. Parannuskohteiden löytymisen jälkeen tulisi prosessia suunnitella uudestaan aikaisempien kokemusten ja siitä saatujen tietojen pohjalta. Tavoitteena on toiminnan jatkuva parantaminen. Tällaista ajattelumallia kuvaa Demingin johtamisympyrä (KUVIO 2).



KUVIO 2. Demingin johtamisympyrä (Lecklin 2006, 49, muokattu)

Pienessä yrityksessä johtamisen käsitettä helposti vierastetaan ja ajatellaan, että kun henkilöitä on vain muutamia, kaikki asiat ovat itsestään selviä. Jos

johtamisen olennainen osa kuitenkin ymmärretään päämäärien ja tavoitteiden selkeyttämiseksi ja tulosten seurannaksi, kaikissa yrityksissä, yhden hengen yritykset mukaan lukien, tarvitaan johtamista. (Jokipii 2000, 9.)

3.2 Laatukäsikirjan käyttäjät

Laatukäsikirja ei ole ainoastaan ohjeistus toimintatavoista organisaation sisäiseen käyttöön. Siitä voi olla hyötyä myös asiakkaille ja yhteistyökumppaneille.

3.2.1 Yrityksen työkalu

Organisaatiota itseään laatukäsikirja auttaa säilyttämään työn laadun aktiivisella seurannalla sekä paljastamaan mahdollisesti kehityskohteita yrityksen toiminnasta. Työn eri vaiheiden kirjaaminen auttaa hahmottamaan eri osa-alueita toisistaan ja niiden merkitystä prosesseissa. Pääpaino laatukäsikirjalla on auttaa fokuksen säilyttämisessä kaikessa toiminnassa.

Laatukäsikirja palvelee käytännön apuvälineenä toimintaan perehdyttäessä ja työn suorittamisessa (Lecklin 2006, 32). Sen lukemalla saa nopeasti käsityksen siitä mitä yrityksessä tehdään ja mitkä työtehtävät kuuluvat kenenkin vastuulle. Päivittämisen tärkeys korostuu henkilöstön vaihtuessa ja organisaation muuttuessa. Jälkimmäisessä tapauksessa vastuualueiden ja –henkilöiden lisäksi useimmiten toimintatavat organisaation sisällä vaihtuvat ja tällöin laatukäsikirja saattaa tarvita merkittävää muokkausta.

3.2.2 Asiakkaan näkökulma

Asiakkailla laatukäsikirjan lukeminen voi olla hyödyllisintä ennen sitoutumista yritykseen. Hakelämmitysalaa esimerkkinä käyttäen se tarkoittaisi lämmöntoimitussopimuksen tekoa hakelämpöyrittäjän kanssa. Tällöin mahdollinen tuleva asiakas saa heti tietää yrityksen toimintatavat ja siten parannetaan toiminnan läpinäkyvyyttä ja luottamusta asiakkaan suuntaan.

Laatukäsikirjan olemassaolo osoittaa asiakkaalle asioiden järjestelmällistä hoitamista. Se on dokumentti, jolla asiakas voidaan vakuuttaa organisaation toiminnan laadusta.

3.2.3 Yhteistyökumppaneiden näkökulma

Yhteistyökumppaneiden kannalta laatukäsikirjan tarkasteleminen auttaa hahmottamaan yrityksen prosesseja paremmin. Prosessien hyvällä tuntemuksella yritykset voivat yhteensovittaa toistensa prosesseja tehokkaammin. Tämä tukee muun muassa yhtä kahdeksan laadunhallinnan periaatteen kohdasta, joka on molempia osapuolia hyödyttävät suhteet toimituksissa.

4 LÄMPÖYRITYKSEN PROSESSIKUVAUS

Prosessin ja sen osien tunnistaminen on olennainen osa laatuajattelua. Tässä luvussa esitellään lämpöyrittämisen ydinprosessiin olennaisesti liittyviä kohtia. Prosessit voivat vaihdella organisaatioittain.

Lämmöntuotannon prosessi on jaettu osa-alueisiin. Tämä helpottaa vaiheiden analysointia sekä erikseen että niiden yhteisvaikutusta prosessin toimivuuteen ja kannattavuuteen. Liitteessä 3 on kuvattu lämpöyrittäjän ydinprosessi kaaviona.

4.1 Polttoaine ja sen laatu

Lämpölaitoksissa lämpöenergiaa tuotetaan ensisijaisesti kiinteillä biopolttoaineilla, kuten erilaisilla metsähakkeilla, teollisuuden puutähdehakeilla, kierrätyspuulla, pelleteillä, turpeella ja vajaalaatuisella viljalla. Turpeen käyttö lämpölaitoksissa on yleisintä Pohjanmaalla saatavuuden ja edullisen hinnan vuoksi. Turpeen poltosta saatava hyötysuhde on hyvä sen suuren lämpöarvon johdosta. Turvetta voidaan käyttää myös sekoitettuna muihin kiinteisiin biopolttoaineisiin. Muualla Suomessa erilaiset hakkeet ja murskeet ovat yleisempiä.

Toissijaisesti lämpölaitoksilla käytetään polttoöljyä. Suuremmilla tuotantolaitoksilla on vielä joissakin käytössä raskaalla polttoöljyllä toimiva öljykattila, mutta lämpöyrittäjäkoluokassa öljykattilat käyttävät lähinnä kevyttä polttoöljyä. Niitä käytetään lämpölaitoksilla varajärjestelminä ja huipputehon tarpeen aikana biokattilan lisänä.

Biokattilan toimintahäiriön ilmetessä kevyellä polttoöljyllä toimiva varajärjestelmä käynnistyy automaattisesti. Varajärjestelmän käydessä prosessi toimii kevyellä polttoöljyllä, joka on kiinteitä biopolttoaineita huomattavasti kalliimpaa. Tällöin prosessi tuottaa tappiota yritykselle. Tästä syystä toimintahäiriöitä tulee välttää yrityksen kannattavuuden säilyttämiseksi. Käytettävä polttoaine ei vaikuta asiakkaan maksamaan hintaan lämmöstä. Yrityksen kannattavuuteen polttoaineella on puolestaan erittäin suuri merkitys.

Laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa palakoko, kosteus, lämpöarvo, tuhkapitoisuus ja epäpuhtaudet. Hakepalan keskimääräinen tavoitepituus on tavallisesti 30–40 millimetriä. (Alakangas, 2000) Käytettävän hakkeen maksimipalakoko riippuu lämpölaitoksen polttoaineen syöttölaitteistosta. Liian suuren palakoon hake tai murske tukkii kuljettimet tai ei mahdu niihin.

Lämpöyrittäjäkokoluokan biokattiloissa poltettava hake ei tarvitse olla kosteudeltaan kotitalouksissa käytettävän puun veroista. Tulisijoissa käytettävän polttoaineen kosteuden tulisi olla 15-20 prosenttia. Mikäli haketta käytetään alle 1 megawatin tehoisessa laitoksessa, ei polttoaineen kosteus saisi ylittää 40 prosenttia. Tuoreen puun kosteus on 50-60 prosenttia. Tavoiteltava hakkeen kosteus on 25-30 prosenttia. (Alakangas, 2000) Mitä suurempi laitos, sitä suurempaa palakokoa ja vaihtelevampaa laatua voidaan käyttää.

Liian huonolaatuinen polttoaine ei pala biokattilassa kunnolla ja hyötysuhde on huono. Lämpölaitoksen polttoaineen syöttöjärjestelmät saattavat tukkeutua huonolaatuisen polttoaineen vuoksi ja aiheuttaa siten varajärjestelmän käynnistymisen. (Alanen 2011)

Asiakkaan näkökulmasta lämpölaitos ei voi käyttää ylilaatuista polttoainetta. Yrityksen näkökulmasta puolestaan erittäin korkealaatuinen polttoaine toimii prosessissa erinomaisesti eikä aiheuta toimintahäiriöitä. Varajärjestelmää ei tarvitse käyttää usein ja kallista kevyttä polttoöljyä ei polteta paljon. Erittäin korkealaatuinen polttoaine on hinnaltaan kallista ja siten kannattavuus kärsii. Yrityksen ratkaistavaksi jää polttoaineen valinta ja sen tuomien etujen ja haittavaikutusten vertailu. Erittäin hyvälaatuisella ja siksi myös kalliilla polttoaineella tarvitsee yrityksen sisällä käyttää vähemmän työtunteja prosessin

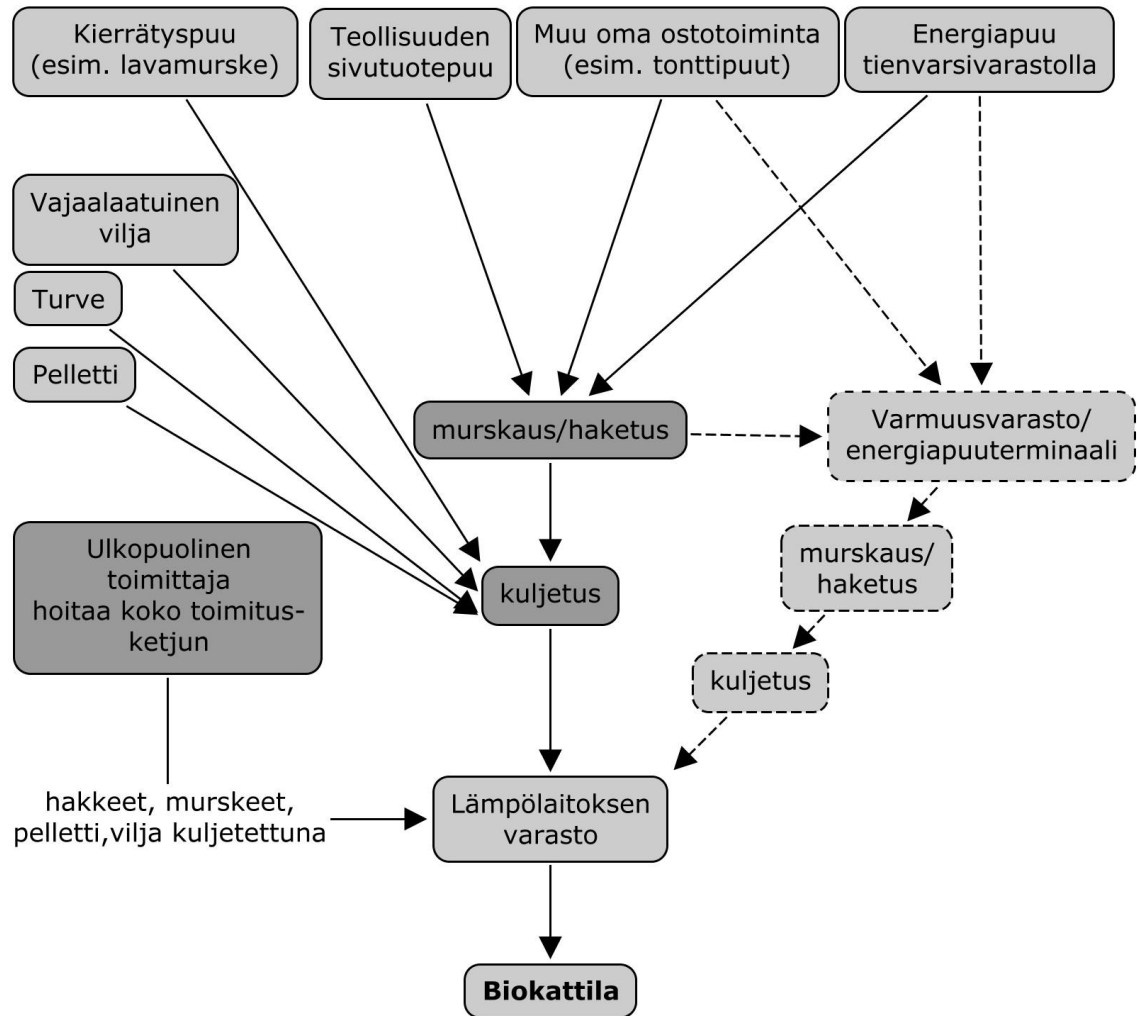
toiminnan varmistamisessa kuin heikkolaatuisella, halvalla polttoaineella, joka aiheuttaa enemmän huoltotoimenpiteitä ja varajärjestelmän käyttöä. Yrityksen on tehtävä päätöksiä käytettävien polttoaineiden suhteen tiedostaen niiden erilaiset ominaisuudet.

4.1.1 Hankinta

Lämpöyrittäjällä on mahdollisuus käyttää useita erilaisia polttoaineita lämpölaitoksella. Näiden polttoaineiden hankinta voidaan toteuttaa monella eri tavalla. Polttoaine voidaan ostaa suoraan lämpölaitoksen varastoon toimitettuna tai toisena ääripäänä yritys voisi hoitaa itse energiapuun korjuusta asti tien varteen, hakettaa tai murskata raaka-aine, kuljettaa polttoaine mahdollisesti välivarastoon ja lopuksi lämpölaitoksen varastoon. Erilaiset variaatiot hankintaketjuissa antavat mahdollisuuden yrittäjälle vaikuttaa liiketoiminnan kannattavuuteen.

Kuviossa 3 on esitetty kaavion muodossa mahdolliset polttoaineen hankintaketjut lämpölaitokselle. Hankintaketjussa olevia vaiheita voi yritys tehdä itse kokonaan, osittain tai ulkoistaa täysin. Yrittäjä voi myös ostaa leimikot ja korjata energiapuun. Tässä kaaviossa kuvataan valmiiksi kaadettuun ja tienvarsivarastolla olevaan energiapuuhun ja muihin mahdollisiin biopolttoaineisiin.

Katkoviivalla merkityt hankintaketjujen vaiheet eivät ole välttämättömiä. Energiapuuta ei tarvitse kuljettaa terminaalin kautta, sen voi hakettaa tienvarsivarastolla ja kuljettaa suoraan lämpölaitoksen varastoon. Varmuusvaraston pitäminen talvella puolestaan on erittäin tarpeellinen varotoimenpide ja sen aiheuttamat lisäkustannukset täytyy hyväksyä. Varmuusvaraston käytöstä kerrotaan enemmän varastointia käsittelevässä luvussa. Muun varastoinnin tarpeellisuus riippuu logistiikan tehokkuudesta ja yleisestä varastojen hallinnasta suhteessa ostotoimintaan ja polttoaineen kulutukseen.



KUVIO 3. Polttoaineen hankintaketjut.

4.1.2 Varastointi

Polttoaineen viimeisin varastopaikka on lämpölaitoksella. Haketta voidaan varastoida myös ennen kuljetusta lämpölaitokselle. Hakkuutähteiden, karsittujen tai karsimattomien rankojen varastointia tienvarsivarastolla tai hakkuuaukealla ei lasketa polttoaineen varastoinniksi, koska raaka-ainetta ei ole vielä jalostettu polttoaineeksi.

Lämpölaitoksia varten täytyy pitää varmuusvarastoa. Se eroaa luonteeltaan perinteisestä välivarastosta, koska sitä käytetään varmistamaan polttoaineen

riittävyys talven aikana. Haketta tulee olla valmiina syksyllä noin kymmenen prosenttia seuraavan talven arvioidusta käyttömäärästä. (Alanen 2011) Varmuusvarastolla varaudutaan mahdollisiin polttoaineen hankintavaikeuksiin talven aikana.

4.2 Palamisprosessi

Lämmöntuotannossa tärkein prosessi on polttoaineen jalostaminen lämmöksi biokattilassa. Polttoprosessin hallinta on suurelta osin lämpölaitoksen laitteiston säätöjen muokkaamista sillä hetkellä käytettävän polttoaineen, lämpötilan ja muiden vaikuttavien tekijöiden mukaiseksi. Tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman hyvä hyötysuhde mahdollisimman kustannustehokkaasti.

4.3 Päätuote ja sivutuotteet

4.3.1 Lämpöenergia päätuotteena

Lämpöyrittäjän tuottama tuote on lämpöenergia. Sitä voidaan toimittaa suoraan asiakkaille tai vaihtoehtoisesti tukkuenergiana suureen kaukolämpöverkoston. Lämpöenergia toimitetaan kaukolämpöverkoston välityksellä kiinteistöjen lämmitykseen ja kuumaksi käyttövedeksi. Erityistä laadun vaihtelua tuotteessa prosessin toimiessa ei ole. Joko lämpöä on riittävästi tai ei. Biokattilan huoltokatkon tai virheellisen toiminnan aikana kevyellä polttoöljyllä toimiva varajärjestelmä käynnistyy, jolloin lämmitysprosessin seisahtuminen on harvinaista. Tällöin asiakkaalle toimitettavan tuotteen laatu ei ole odotuksen mukaista.

4.3.2 Tuhka sivutuotteena

Biopolttoaineita poltettaessa syntyy prosessin sivutuotteena tuhkaa. Teollisen mittakaavan biokattiloissa käytettävän märkätuhkauksen läpikäynyt tuhka on erilaista kuin tavallisen mökkisaunan kiukaasta tyhjennettävä tuhka. Polttoaineen seassa olleet kivet, hiekka, naulat, metallin palat ja muu palamaton materiaali jähmettyy eri kokoisiksi paloiksi sekoittuessaan veteen. Muutoinkaan tuhka ei ole tavallisesti pölyäväksi mielletävää, vaan tummaa massaa seassa olevan veden vuoksi. Tuhkan siirtämistä helpottaa sen kiinteäkö, massamainen olomuoto.

Tuhkaa on mahdollista käyttää lannoitteena. Lannoitteeksi menevästä tuhkasta täytyy mitata raskasmetallipitoisuudet. Tuhkaa voidaan käyttää metsien ja peltojen lannoitukseen, sekä maanrakennuksessa täyteaineena. Ellei tuhkaa käytetä edellä mainittuihin tarkoituksiin, on se toimitettava kaatopaikalle.

4.3.3 Päästöt ja muut haittavaikutukset

Palamisprosessissa syntyy kaasuja, jotka johdetaan biokattilasta piipun kautta. Näkyvin osa piipusta tulevasta kaasusta on tavallista vesihöyryä. Hiilidioksidin osuus on toiseksi suurin ilmaan tulevista päästöistä. Lisäksi muodostuu rikin ja typen oksideja, sekä pienhiukkaspäästöjä. Pienhiukkaset ovat hiukkasia, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä. (Alakangas, 2000) Raskasmetallipitoisuudet savukaasussa ovat erittäin pieniä ja johtuvat epäpuhtauksista polttoaineesta. Raskasmetalleja ovat muun muassa kadmium, lyijy, elohopea ja tina. (Alakangas, 2000)

Lämpölaitosten laitteistojen ollessa kunnossa jäävät päästöjen pitoisuudet huomattavasti alle sallittujen päästörajojen. Suuri hengitysilman laatuun vaikuttava tekijä lämpölaitoksen päästöissä on piipun pituus. Mitä korkeampi piippu, sitä paremmin päästöt laimenevat tullessaan maanpinnan tasolle.

Muita haittavaikutuksia piipusta tulevien päästöjen lisäksi voi olla lämpölaitoksesta syntyvä melu. Laitoksen melua aiheuttavat kohdat ovat palamisilman ottoaukko ja savupiipiippujen päät, joista aiheutuu kaasuvirran aiheuttamaa ääntä, sekä polttoainehuollon vaatima liikenne kiinteistölle.

Käytännön tasolla lämpölaitoksesta ei aiheudu suurta haittaa lähialueen kiinteistöille ja asukkaille. Kattilahuoneen sisäinen melu saadaan vaimennettua rakenteellisin ratkaisuin. Lämpölaitoksen melutasoa voidaan kuvata tasaiseksi kohinaääneksi, eikä laitoksesta aiheudu sykähdysmäisiä ääniä eikä tärinää.

4.4 Lämmön siirtäminen asiakkaalle

Biokattilassa tuotettu lämpö siirretään asiakkaalle kaukolämpöverkoston kautta. Lämpöenergiaa voidaan myydä suoraan asiakkaalle tai siirtää sitä suurempaan kaukolämpöverkostoon. Jälkimmäisessä tapauksessa puhutaan tukkulämmön tuottamisesta. On mahdollista myös yhdistää näitä kahta lämpöenergian myyntitapaa. Esimerkiksi tuotettaessa enemmän lämpöenergiaa, kuin suoraasiakkaat tarvitsevat, johdetaan ylitse jäävä energia osaksi suurempaa lämpöverkostoa.

4.5 Ylläpito ja huolto

Päivittäiset työtehtävät lämpölaitoksen hoitamisessa painottuvat ylläpitoon ja huoltoon. Biokattilan nuohous on tärkeimpiä toimenpiteitä joita joutuu tekemään vaikka prosessi toimisikin häiriöttä. Äkillisiä vikatilanteita lukuunottamatta päivittäiset ja viikottaiset toimenpiteet keskittyvät tarkastuksiin lämpölaitoksen laitteistoissa. Tarkastuskohteet eräillä lämpölaitoksilla on esitetty lämmitystyön päiväkirjassa, joka on muokattu vastaamaan Puuwatin tarpeita. (LIITE 4)

4.6 Ympäristövaatimukset, luvat ja tarkastukset

Ympäristölupaa täytyy hakea yli viiden megawatin tehoiseen lämmön- tai sähköntuotantolaitokseen. Opinnäytetyössä käsitellään yksityisten lämpöyrittäjien kokoluokkaa, joka harvoin ylittää tuotantolaitoksissa yli 5 megawatin yhteistehon. Normaali rakennuslupa tulee kuitenkin hakea kaikkien lämpölaitosten suunnitteluvaiheessa.

Painelaitelaki (869/1999) § 10 velvoittaa nimeämään rekisteröidyn painelaitteen omistajan painelaitteelle käytön valvojan. Tässä laissa tarkoitetaan painelaitteella säiliötä, putkistoa ja muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta, sekä painelaitteen suojaamiseksi tarkoitettuja teknisiä kokonaisuuksia. Nimetyllä käytön valvojalla tulee olla vaadittu pätevyys ja asiantuntemus koskien painelaitteen käyttöä, rakennetta ja kunnossapitoa.

Tarkastukset yli 1 megawatin tehoisilla kiinteää polttoainetta käyttävillä kattiloilla ovat lakisääteisiä. Tarkastus tulee suorittaa joka toinen vuosi ulkopuolisen tarkastajan toimesta. Lakisääteisiin tarkastuskohteisiin kuuluvat muun muassa turvavarusteet ja laitteiden turvallisuus sekä niiden sijoittelu. Tuhkan raskasmetallipitoisuuksien valvontaa ei tarvitse suorittaa aktiivisesti, vaan Evira tekee pistotarkastuksia satunnaisesti.

5 LAATUKÄSIKIRJAN TEKOPROSESSI

Laatukäsikirjan tekoprosessi lähti liikkeelle 28. tammikuuta Juha Hiitelän ja Veli-Matti Alasen kanssa pidetyssä aloituspalaverissa. Alasen johtama Puuwatti Oy halusi kehittää toimintaansa luomalla laatukäsikirjan. Yritys oli ollut jo vuosia toiminnassa, mutta pienenä yrityksenä asioiden dokumentoinnille ei oltu aina nähty suoranaista tarvetta. Pirkanmaan metsäkeskuksella oli samaan aikaan menossa Puulämpöä Pirkanmaalle –hanke, jonka käyttöön laatukäsikirjarunko olisi hyvä lisä uusien lämpöyrittäjien kouluttamisessa. Alanen toi projektiin paljon asiantuntemustaan ja tällä tavoin yhteistyö oli kaikkien osapuolten kannalta hyödyllistä.

Aloite laatukäsikirjan laatimiseen oli tullut yrityksen sisältä. Puuwattiin oli muutama kuukausi ennen laatukäsikirjan tekoprosessia palkattu ensimmäinen työntekijä. Tulevaisuudessa on tarkoitus palkata lisää henkilöstöä ja laatukäsikirja muiden hyötyjensä ohella helpottaa heidän perehdyttämistään.

Aloituspalaverissa keskusteltiin yrityksen omistajien toiveista ja ajatuksista tulevan laatukäsikirjan suhteen. Ajatus laatukäsikirjan laatimiseen oli yrityksen toiminnan tehostaminen. Vaatimuksia asiakkailta tai yhteistyökumppaneilta laatujärjestelmän osalta ei ole ollut.

Opinnäytetyön ja laatukäsikirjan tekoprosessin eri vaiheissa käytiin työn tilaajien kanssa keskustelua työn etenemisen suhteen tapaamisissa ja sähköpostitse. Tällä tavoin voitiin varmistaa, että työ on menossa haluttuun suuntaan. Tilaajilta tuli esimerkiksi terminologiaan liittyen ammattitaitoisia kommentteja ja huomioita.

Rajaukset laatukäsikirjaan sisällytettävien kohtien laajuuden suhteen olivat haasteellisia. Tarkoituksena ei ole selvittää kaikesta kaikkea, vaan kiteyttää olennaiset asiat. Tekstin laatukäsikirjassa tulisi olla yleisesti ymmärrettävää

ilman spesifejä termejä, koska kaikki sen lukijat eivät tule olemaan kyseisen alan asiantuntijoita.

Opinnäytetyön tekoprosessin alussa tuli huomattua opinnäytetyön ja laatukäsikirjan ero. Pelkkä laatukäsikirja itsessään ei ole opinnäytetyö vaan osa sitä. Kumpikaan osuus työstä ei pelkästään ole riittävä opinnäytetyöksi. Suuri osa prosessia oli saada opinnäytetyöosio tukemaan halutulla tavalla tuotoksena syntynyttä laatukäsikirjaa. Opinnäytetyöosiossa on painotettu enemmän laatuajatteluun ja siihen mitkä asiat ovat vaikuttaneet laatukäsikirjaan, jotta siitä on tullut sellainen kun se on.

6 POHDINTA

Laatukäsikirja tuo yrityksen toimintaan selkeää suunnitelmallisuutta. Asiat on kirjattu ylös ja ne ovat helposti tarkitettavissa. Helppo päivittäminen tulee olla yksi pääkohdista laatukäsikirjassa ja se tulisi pyrkiä pitämään aina ajan tasalla. Ymmärrettävästi tämä voi olla kaiken päivittäisen kiireen keskellä joskus vähemmän tärkeiden asioiden listalla. Toisaalta laatuajatteluun panostamalla kiireen tulisi vähentyä pitkällä aikavälillä toiminnan tehostuessa, koska turhia vaihteita saadaan karsittua.

Puuvatissa laatukäsikirjan käyttöön ottamisen jälkeen luultavimmin suurin muutos tulee olemaan dokumentoinnin lisääminen. Esimerkkinä tästä on päivitetty lämmitystyön päiväkirja, joka otetaan käyttöön lämpölaitoksilla. Tarkemman kirjallisen seurannan tuloksena saadaan tarkempaa tietoa prosessin toiminnasta. Saadun tiedon perusteella pyritään suunnittelemaan toimintaa ennalta tarkemmin.

Tavoitteena on tuoda oman toiminnan seuranta ja arviointi osaksi jokapäiväistä työtä. Niiden avulla korkean laadun ylläpitäminen helpottuu, koska työn laadullista merkitystä on siten arjessa mukana aktiivisemmin. Seurannalla ja siitä saaduilla tiedoilla saadaan aikaiseksi eräänlaisia mittareita, joilla oman toiminnan tehokkuutta ja kannattavuutta voidaan mitata eri ajanjaksoilla.

Laatukäsikirjan hyötyä voi olla hankala mitata konkreettisesti heti sen käyttöönottamisen jälkeen. Enemmänkin laatukäsikirja on sysäys parempaan työnlaatuun ja toiminnan tehostamiseen. Sillä ei tavoitella mitään pikavoittoja, vaan laatutyön tulokset näkyvät pitkässä juoksussa. Toiminnan tehostuessa ja selkiytyessä on oletettavasti myös mukavampi tehdä töitä. Yhtenä laatukäsikirjan perusominaisuutena on sen jatkuva muokkautuminen toiminnan mukana, ainakin näin olisi tarkoitus. Koko perusajatus laatukäsikirjasta valuu hukkaan, jos se unohdetaan pitää ajantasalla ja muutenkin uhrata sille ajatuksia edes satunnaisesti.

Laatuajattelua mukaillen menestyvä yritys haluaa kehittyä jatkuvasti muuttuvien markkinoiden mukana. Kehitystyössä laatukäsikirja voi olla suurena apuna sen hetkisten prosessien ja resurssien hahmottamisessa ja tehostamisessa. Loppujen lopuksi on organisaation johdon ja työntekijöiden itsensä vastuulla käyttää laatukäsikirjaa heille itselleen parhaalla mahdollisella tavalla. Käyttötapoja tälle yleisdokumentille on varmasti vaikka kuinka paljon, mutta sen jäädessä päivittämättömänä johtajan pöytälaatikon pohjalle siitä ei ole hyötyä kenellekkään.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Jokipii, P. 2000. Laatutyöllä tuloksiin. Keuruu: Maaseutukeskusten Liitto

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos. Helsinki: Talentum.

Lillrank, P. 1998. Laatuajattelu. 1. painos. Helsinki: Otava.

Painelaitelaki 27.8.1999/869.

Puhakka, A. 2001. Hakelämmitysopas. Helsinki, Joensuu: Motiva

E-kirja

Moisio, J. & Tuominen, K. 2002. Laadunhallintajärjestelmä ISO 9001:2000. Turku: Benchmarking Ltd Oy.

Verkkolähteet

Alakangas, E. 2000. Suomessa käytettävien polttoaineiden ominaisuuksia.

[verkkojulkaisu] Valtion teknillinen tutkimuskeskus. Luettu 23.5.2011.

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2000/T2045.pdf>

Bioenergia-palvelu. 2011. Puusivutuotteet ja kierrätyspuu. [online] Helsinki:

Bioenergia-palvelu. Luettu 16.5.2011.

http://www.bioenergia.fi/default/www/etusivu/tietoa_bioenergiasta/energiaa_sivu_virroista/puusivutuotteet_ja_kierratyspuu/

Pitko, M. 2011. Johdanto laadunhallintaan ja ISO 9000 –standardeihin.

[verkkojulkaisu] Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Luettu 11.5.2011.

<http://www.sfsedu.fi/www/fi/liitetiedostot/SFS/KalvosarjaoppilaitoksilleISO9000versioSFSedusivustolle.pdf>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Sähkön ja lämmön tuotanto. [verkkajulkaisu]
Tilastokeskus Luettu 5.5.2011.
<http://193.166.173.45/til/salatuo/kas.html>.

Timonen, L. 2007. Suomi on bioenergian suurvalta. [verkkajulkaisu] Helsinki:
Tilastokeskus Luettu 5.5.2011.
http://www.stat.fi/artikkelit/2007/art_2007-04-18_004.html?s=2

Vapo. 2011. Palaturvetta lämpölaitoksiin ja pienkäyttöön. [online] Luettu
3.4.2011
http://www.vapo.fi/fin/kunta_ja_yritysassiakkaat/biopolttoaineet/energiaturve/palaturve/?id=158

Painamattomat lähteet

Alanen, V-M. 2011. Haastattelu 7.4.2011. Haastattelija Ylä-Mattila, A.

Hiitelä, J. 2011. Haastattelu 17.5.2011. Haastattelija Ylä-Mattila, A.

Hiitelä, J. projektipäällikkö, Pirkanmaan metsäkeskus & Alanen, V-M.
toimitusjohtaja, Puuwatti Oy. 2011. Haastattelu 28.1.2011. Haastattelija Ylä-Mattila, A.

LIITTEET

LIITE 1 Termien määritelmiä, 6 sivua

LIITE 2 Laatukäsikirja, Puuwatti Oy, 16 sivua

LIITE 3 Lämpöyrietyksen ydinprosessi, 1 sivu

LIITE 4 Lämmitystyön päiväkirja, 1 sivu

TERMIEN MÄÄRITELMIÄ

LIITE 1: 1 (6)

Tässä liitteessä määritellään lämpöyrittämiseen olennaisesti liittyviä termejä. Polttoaineisiin liittyvä terminologia ja laitostyypit on tarpeen selittää väärinkäsitysten välttämiseksi.

Bioenergiatermien määritelmiä

Metsähake Ranka-, kokopuu- ja hakkuutähdehakkeen yleisnimitys haketuspaikasta riippumatta. (Puhakka, 2001)

Latvusmassahake Latvusmassahaketta tehdään teollisuudelle menevän runkopuun hakkuun yhteydessä metsään jäävästä puuaineksesta kuten oksista ja latvoista. Myös hakkuualueelle jäävä pienikokoinen puu, ns. raivauspuu sekä hylkypölkyt ovat latvusmassahakkeen raaka-ainetta. Ennen on latvusmassahaketta on nimitetty yleisesti hakkuutähdehakkeeksi, mutta nykyään pyritään eroon tähde-sanasta tämän biopolttoaineen kohdalla. (Alanen, 2011)

Kokopuuhake Puun koko maanpäällisestä biomassasta eli kokopuusta (runkopuu, oksat, neulaset) tehty hake. (Puhakka, 2001)

Rankahake Karsitusta runkopuusta tehty hake. Rankahake valmistetaan yleensä runkohukkapuusta. Runkohukkapuu sisältää yleensä korjuussa ja

(jatkuu)

metsänhoitotöiden yhteydessä metsään jäävän runkopuun kuorineen. (Puhakka, 2001)

Vihreä hake	Tuoreesta hakkuutähteestä tai kokopuusta tehty polttohake, jossa lehdet ja neulaset mukana. (Puhakka, 2001)
Puupelletti	Puristamalla sahanpurusta tai kutterinlastusta tai puun ja turpeen seoksesta valmistettuja, pyöreitä, joskus neliömäisiä rakeita. Pelletit ovat halkaisijaltaan 8-12 millimetriä ja niiden pituus on 10-30 millimetriä. (Puhakka, 2001)
Puutähdehake	Teollisuuden kuorellisista ja kuorettomista puutähteistä (rimat, tasauspätkät, yms) tehty hake, joka ei sisällä maalattua tai muuten käsiteltyä puuta. (Puhakka, 2001)
Kuori	Ainespuuta kuorittaessa syntyä tähde, jonka joukossa saattaa kuoren lisäksi olla puuainetta. (Alakangas, 2000)
Kantomurske	Kantomurske on kannoista ja juurakoista valmistettua murskettä. Se soveltuu suurten laitosten polttoaineeksi. Lämpöyrittäjäkokoluokan biokattiloihin kantomurske ei sovellu, koska siinä on paljon epäpuhtauksia, kuten maa-ainesta. (Alanen, 2011)

Vaneritähde	Vaneriteollisuudessa syntyvä viilu- ja vaneritähde (ei saa sisältää haittaavassa määrin liima-aineita). (Puhakka, 2001)
Kierrätyspuu	Puutuotteita myös kierrätetään käytettäväksi energiantuotannossa. Kierrätyksen kautta hyödynnetään mm. pakkausmateriaalia ja rakennusjätettä. Kierrätyspuun osuus lämpö- ja voimalaitosten puuperäisestä raaka-aineesta on viime vuosina noin 5 prosenttia. (Bioenergia-palvelu, 2011) Esimerkiksi Puuwatti käyttää lämpölaitoksillaan trukkilavamursketta.
Vajaalaatuinen vilja	Maatalouden tuottamasta viljasta osa on myyntiin kelpaamatonta ja jonain vuosina kaikkea viljaa ei saa myytyä esimerkiksi runsaan sadon vuoksi . Runsa sato ei ole peruste polttaa viljaa, sitä varten on EU:n interventiovarastointijärjestelmä. Polttoon ohjautuu vain vajaalaatuinen vilja likaantumisen, vähäisen hehtopainon tai alhaisen sakoluvun takia esim. Tätä viljaa voidaan myös polttaa lämpölaitoksissa. (Alanen, 2011)
Peltobiomassat	Peltobiomassat ovat pelloilla tai soilla kasvatettuja energiakasveja (ruokohelpi, öljykasvit) tai energiametsää (paju) sekä viljakasvien oksia (olki), joita voidaan käyttää polttoaineen tai joista voidaan jalostaa joko kiinteitä tai nestemäisiä polttoaineita. Myös järviruoko kuuluu ominaisuuksiensa puolesta tähän ryhmään. (Alakangas, 2000)

Palaturve

Palaturve on tasalaatuista polttoainetta, joka soveltuu käytettäväksi voimalaitoksissa, lämpölaitoksissa ja kiinteistökokoluokan kattiloissa. Palaturve on halkaisijaltaan 40-70 millimetriä ja pituudeltaan 50-200

millimetriä. Palaturve tuotetaan irrottamalla turvetta suosta 30-60 senttimetrin syvyydeltä ja muokkaamalla se koneilla paloiksi tai laineeksi ja kuivaamalla tuotantokentällä. (Vapo, 2011)

Turve määritellään Suomessa hitaasti uusiutuvaksi biomassapolttoaineeksi, mutta ei uusiutuvaksi polttoaineeksi. Kansainvälisten ohjeistusten mukaan turpeen polton hiilidioksidipäästöt lasketaan osaksi kasvihuonekaasujen inventaariota toisin kuin puun. Tämä rajoittaa Suomen merkittävien turvevarojen käyttöä energialähteenä. (Timonen, L. 2007)

Tuotantolaitosten määritelmiä

Lämpölaitos eli lämmön erillistuotanto

Lämmön erillistuotannolla tarkoitetaan lämmön tuotantoa pelkästään lämmöntuotantoon suunnitelluissa lämpölaitoksissa, lämpökattiloissa sekä kiinteissä ja siirrettävissä lämpökeskuksissa. (Suomen virallinen tilasto) Lämpöyrittäjillä biokattiloiden teho on yleisesti 100 kW – 5 MW.

Voimalaitos eli sähkön erillistuotanto

Sähkön erillistuotannolla tarkoitetaan sähkön tuotantoa pelkästään sähköntuotantoon suunnitelluissa voimalaitoksissa, ydinvoimalaitoksissa, erillistuotantoa kaasuturbiineilla ja polttomootoreilla sekä vesivoimaa ja tuulivoimaa. (Suomen virallinen tilasto)

Lämpövoimalaitos eli sähkön ja lämmön yhteistuotanto (CHP-voimala)

Sähkön ja lämmön yhdistetty tuotantomuoto, jossa sähkö ja lämpö tuotetaan samanaikaisesti samassa prosessissa. Yhteistuotantoon sisältyy sähkön tuotanto esimerkiksi höyry- tai kaasuturbiineilla tai moottorikäyttöisillä tuotantokoneistoilla, joista saatava lämpö hyödynnetään joko teollisuuden prosesseissa tai kaukolämpönä. Yhteistuotannolla päästään erillistuotantoa korkeampiin hyötysuhteisiin, eli tuotannossa tarvittavat polttoaineet saadaan käytettyä tehokkaammin hyödyksi. (Suomen virallinen tilasto) Lämpövoimalaitokset ovat mittaluokaltaan suuria laitoksia. Esimerkkinä Tampereen Naistenlahden 2. kattila, jossa poltetaan haketta ja turvetta. Sen teho on 200 Mw. Sähkön ja lämmön yhteistuotannosta käytetään myös lyhennettä CHP, joka tulee englannin kielen termistä ”combined heat and power”.

Muita aiheeseen liittyviä termejä

Kaukolämpö Voimalaitoksessa, lämpökattilassa tai lämpökeskuksessa tuotettu lämpö, joka siirretään kaukolämpöverkon kautta rakennusten lämmitykseen ja lämpimän käyttöveden valmistukseen. (Suomen virallinen tilasto)

Uusiutuvat energialähteet

Uusiutuville energialähteille on yhteistä se, että niitä hyödynnettäessä kestäväällä tavalla niiden varanto ei vähene pitkällä aikavälillä. Suomessa käytettäviä uusiutuvia energialähteitä ovat vesi- ja tuulivoima, aurinkoenergia, lämpöpumpuilla talteenotettu maa- ja ilmalämpöenergia, biokaasu, kierrätys- ja jätepolttoaineiden biohajoava osuus, puuperäiset polttoaineet sekä muut kasvi- ja eläinperäiset polttoaineet. (Suomen virallinen tilasto)

Laatukäsikirja
PUUWATTI OY



Laatukäsikirjan 1. version on tehnyt
opinnäytetyönään MTI Aki Ylä-Mattila

(jatkuu)

SISÄLLYS

1 PUUWATTI OY:N LAATUKÄSIKIRJA	3
1.1 Laatuksikirja.....	3
1.2 Puuwatin esittely.....	3
1.3 Resurssit.....	4
1.3.1 Lämpökattilat	4
1.3.2 Kuljetus- ja urakointikalusto	4
2 STRATEGIA	5
2.1 Toiminta-ajatus	5
2.2 Visio	5
2.3 Keskeiset arvot	5
2.4 Henkilöstö	5
2.5 Vastuualueet ja valtuudet	5
2.6 Hinnoittelu	6
2.7 Johtaminen	6
2.8 Markkinointi.....	6
2.9 Konsultointi	7
3 POLTTOAINEEN HANKINTA	8
3.1 Lämpölaitosten pääasialliset polttoaineet.....	9
3.2 Polttoaineen laadun hallinta.....	9
3.3 Polttoaineen varastointi.....	10
3.4 Polttoaineen kuljetus	10
3.5 Urakoitsijat ja yhteistyökumppanit	10
4 LÄMPÖLAITOS	12
4.1 Palamisprosessi	12
4.2 Työsuojelu	12
4.3 Lämpölaitoksen käytön valvojan pätevyyydet.....	12
4.4 Lämpölaitoksen tarkastukset	13
4.5 Tuhkan käsittely.....	13
4.6 Ympäristövaatimukset ja päästöt.....	13
4.7 Toimintamallit virhetilanteissa	14
5 LÄMMÖN JAKELU	15
5.1 Lämmön jakelu asiakkaille	15
5.2 Kaukolämpöverkoston ylläpito	15
5.3 Asiakaspalaute	16

1 PUUWATTI OY:N LAATUKÄSIKIRJA

1.1 Laatuksikirja

Laatukäsikirjassa kuvataan yrityksen toiminta ja sen toteuttamistavat. Hyvä laatukäsikirja auttaa ymmärtämään organisaation toimintaa kokonaisuutena ja sisältää toimintaan liittyvää viisautta.

1.2 Puuwatin esittely

Puuwatti Osuuskunta perustettiin vuonna 2001 lämmittämään puupelleteillä Osaran maaseutuoppilaitosta Hämeenkyrössä. Vuonna 2007 Puuwatin yhtiömuoto muutettiin osakeyhtiöksi.

Puuwatilla on tällä hetkellä hoidossaan kolme lämpölaitosta. Osaran 500 kilowattinen pellettikattila valmistui vuonna 2002 ollen silloisen osuuskunnan ensimmäinen lämpölaitos. Linnavuoren lämpölaitos on teholtaan 1,5 Mw ja se valmistui elokuussa 2008. Suurin tämänhetkisistä lämpölaitoksista on Ylöjärvellä toimiva Parman betonielementtitehtaan kupeessa sijaitseva kahden megawatin lämpölaitos joka valmistui elokuussa 2009.

1.3 Resurssit

1.3.1 Lämpökattilat

- Osara, Hämeenkyrö.
 - Laka -pellettikattila, teho 500 kilowattia
 - Högfors/Arimax –öljykattila 420 kilowattia
- Linnavuori, Nokia.
 - Arimax Bio 2000 -biokattila, teho 2 megawattia
 - Ahlström -öljykattila, teho 1,2 megawattia
- Parma, Ylöjärvi.
 - Arimax Bio 2500 -biokattila, teho 2,5 megawattia
 - Vapor -öljykattila, teho 2 megawattia

Tulostekniikka on ollut kaikissa kohteissa mukana rakentamassa laitteistoa. Öljykattilat ovat lämpölaitoksilla toiminnassa varajärjestelminä ja huipputehon tarpeen aikana. Niitä käytetään ainoastaan huoltotoimenpiteiden aikana ja tuottamassa lisätehoa biokattilan lisäksi.

1.3.2 Kuljetus- ja urakointikalusto

- Scania 320 kuorma-auto. Varusteina vaihtolavalaitteisto, hakelava, risulava kuormaimella.
- MB-trac -traktori puutavaranosturilla
- Jenz AZ60 -murskain

2 STRATEGIA

2.1 Toiminta-ajatus

Kotimaisella bioenergialla tuotetun lämpöenergian myynti suoraan loppuasiakkaille.

2.2 Visio

Puuwatti Oy:llä on 5-6 lämpölaitosta työllistään 4-5 henkilöä liikevaihdon ollessa 1,5 miljoonaa euroa.

2.3 Keskeiset arvot

Paikallisuus kuuluu olennaisena osana Puuwatti Oy:n arvomaailmaa. Ulkomaalaista pellettiä tai haketta ei käytetä vaikka se olisikin edullisempaa. Puuwatti Oy jalostaa paikallisista biopolttoaineista lämpöenergiaa.

2.4 Henkilöstö

Toimitusjohtajana toimii Veli-Matti Alanen. Laitosmiehenä toimii Harri Tuominen. Puuwatin hallituksessa on kaksi jäsentä ja yksi varajäsen.

2.5 Vastualueet ja valtuudet

Toimitusjohtajalla vastuu kaikesta päivittäisestä toiminnasta ja hallinnosta. Näihin tehtäviin kuuluvat mm. polttoaineen hankinta, lämmön tuotanto. Laatukäsikirjan ylläpito on osa toimitusjohtajan vastuualuetta. Hallituksen puheenjohtajalla on hoidossaan Osaran laitos. Laitosmies Harri Tuomisen vastuulla on laitosten päivittäinen hoito ja lämmön tuotannon varmistaminen. Päivystysvastuu kiertää henkilöstön kesken.

2.6 Hinnoittelu

Hinnoittelu koostuu liittymis-, perus- ja kulutusmaksuista. Tämä on normaali kaukolämpötariffin mukainen hinnoittelu. Perusmaksu ja kulutusmaksu voidaan sitoa erilaisiin suhdanteiden mukaan muuttuviin indekseihin tai muiden polttoaineiden, kuten öljyn ja hakkeen, hintoihin. Lämmönkulutus luetaan lämpöenergiamittarista, jonka perusteella laskutus tapahtuu.

Linnavuoressa perusmaksu on sidottu elinkustannusindeksiin, kulutusmaksua ei ole sidottu indekseihin tai muiden lämmitysmuotojen hintoihin. Muutokset kulutusmaksuun tapahtuvat Puuwatin päätöksellä.

Parmalla perusmaksu on sidottu tukkuhintaindeksiin. Kulutusmaksu on sidottu hakkeen hintaan ja raskaan polttoöljyn hintaan suhteessa 50 /50.

Osaralla perusmaksu on sidottu elinkustannusindeksiin. Kulutusmaksu on sidottu eräänlaiseen hintakoriin, jonka muodostavat seuraavien lämmitysmuotojen hinnat prosenttipainotuksin: kaukolämpö 40%, hake 40% ja öljy 20%.

2.7 Johtaminen

Henkilöstöltään pienenä yrityksenä Puuwatin johtaminen ei vaadi raskasta byrokratiaa ja johtamisvastuut on helppo jakaa. Toimitusjohtajan vastuulla on päivittäinen johtaminen. Hallituksen puheenjohtajan kanssa käydään läpi yrityksen suurempia linjauksia ja tehdään tilannekatsauksia. Yrityksen toiminta tähän mennessä ei ole vaatinut erikseen määriteltyä johtamispolitiikkaa.

2.8 Markkinointi

Puuwatin markkinointi on pääasiassa henkilökohtaista suoramarkkinointia. Ennaltamäärätyllä alueella voidaan hankkia asiakkaita lähestymällä tarjouskirjeellä. Kirjeen jälkeen otetaan yhteyttä soittamalla ja kysytään

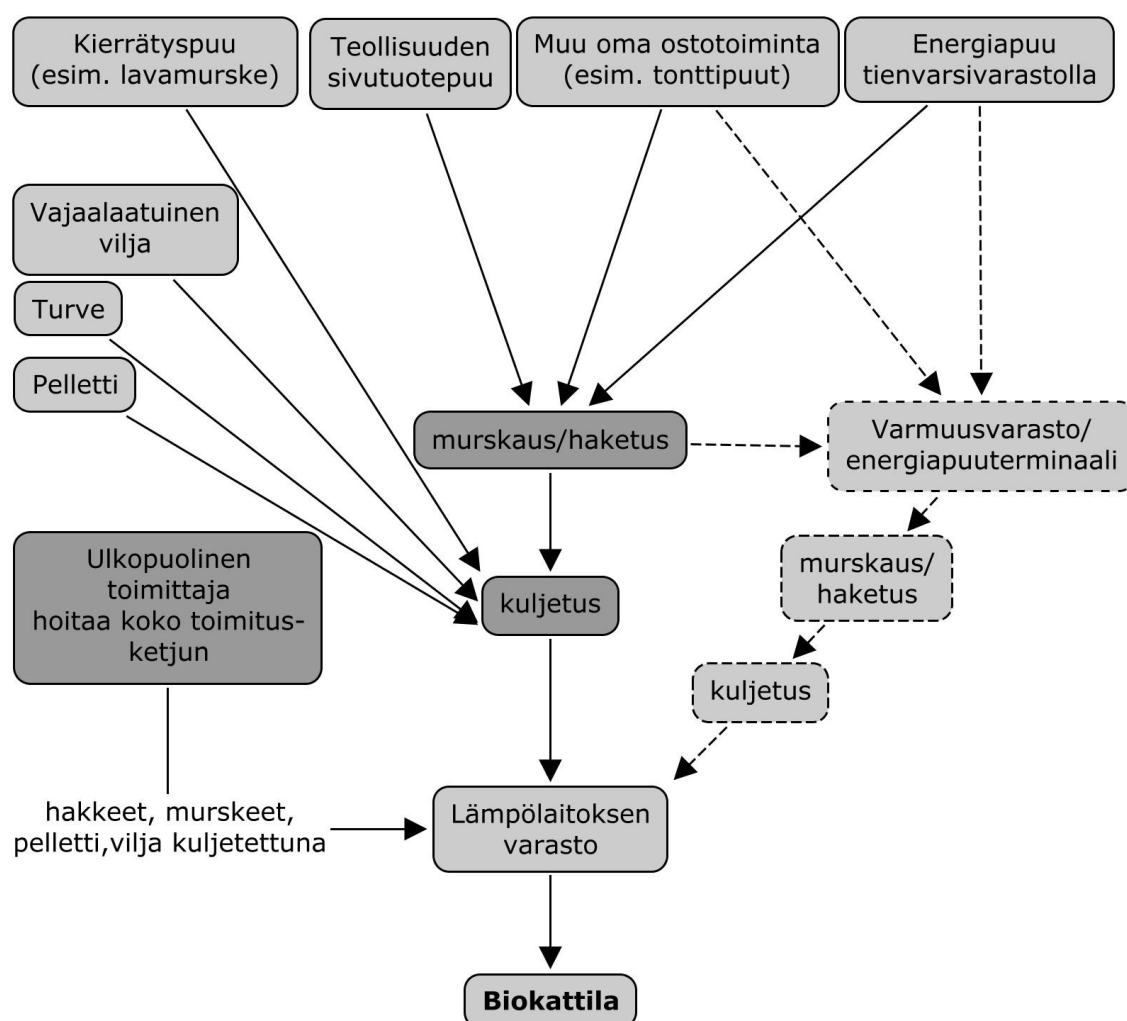
asiakkaalta tarjouksesta heränneitä ajatuksia. Puuwattia voi lähestyä myös internetsivujen kautta osoitteessa www.puuwatti.fi.

2.9 Konsultointi

Konsultointia ja koulutusta Puuwatti tarjoaa enää ainostaan vanhoille asiakkaille. Toimitusjohtaja on mukana vetämässä koulutustilaisuuksia. Tämä johtuu yrityksen halusta edistää lämpöyrittäjyyttä. Koulutus- ja konsultointitilaisuuksilla ole juurikaan taloudellista merkitystä yrityksen toiminnassa.

3 POLTTOAINEEN HANKINTA

Polttoainetta voidaan hankkia useilta eri toimittajilta. Hankintaketjussa olevia vaiheita voidaan tehdä osittain tai kokonaan itse. Mahdollista on myös ostaa polttoaine valmiiksi toimitettuna lämpölaitoksen varastoon. Polttoaineen hankintaketjuja havainnollistetaan kuvassa 1.



Kuva 1. Polttoaineen hankintaketjut

3.1 Lämpölaitosten pääasialliset polttoaineet

Linnavuoren lämpölaite käyttää trukkilavamurskettä, vajaalaatuista viljaa sekä metsähaketta. Lisäksi käytetään satunnaisesti muita biopolttoaineita.

Osaran lämpölaite toimii pelletillä ja polttoaineen toimittajina ovat Vapo ja Versowood.

Parman lämpölaite käyttää pääosin haketettua energiapuuta. Sitä hankitaan MHY-Pirkanmaan kautta, sekä omana hankintana. Myös haketusta ja kuljetusta tehdään Puuwatin oman kaluston voimin.

3.2 Polttoaineen laadun hallinta

Eniten polttoaineen laatuun vaikuttavat kosteus, palakoko ja epäpuhtaudet. Lämpöarvo vaikuttaa myös polttoaineen laatuun, mutta sen ominaisuuksiin ei voi aktiivisesti vaikuttaa.

Polttoaineen kosteusprosenttiin vaikuttaa suuresti polttoaineen myyjän varastointi. Tavoiteltu hakkeen kosteusprosentti on 25-30 %. Hakepalojen keskimääräinen tavoitepituus on 30-40 mm. Hiekan, maa-aineksen ja metallin palojen, kuten naulojen osuus polttoaineesta tulisi olla mahdollisimman alhainen.

Puuwatti pystyy vaikuttamaan eniten itse hankitun polttoaineen laatuun varastointivaiheessa. Silloin voidaan vaikuttaa kosteusprosenttiin kuivausajan avulla ja maa-ainesten irtoamiseen poltettavasta biomassasta haketus/murkaus-ajankohdan valinnalla.

3.3 Polttoaineen varastointi

Polttoainetta varastoidaan enimmäkseen tienvarsivarastoilla ja energiapuuterminaleissa raakapuuna. Haketuksen jälkeen valmis polttoaine kuljetetaan lämpölaitoksen käyttövarastoon tai varmuusvarastoon.

Seuraavaa talvea varten ennakoitavan polttoaineen suhteen tavoitteena on olla käytettävästä määrästä 10 prosentin varmuusvarasto syksyllä hakettuna. Tällaisella varmuusvarastolla voidaan varautua vaikeuksiin polttoaineen toimituksissa keskeyttämättä lämmöntuotantoa ja olla siirtymättä varalla olevan polttoöljyn käyttöön.

3.4 Polttoaineen kuljetus

Polttoaineen kuljetuksista noin puolet hoidetaan Puuwatin kuorma-autolla ja loppuosan kuljetuksista hoitaa urakoitsija. Haketus ostetaan urakoitsijalta. Tien varressa puuta hakettaessa urakoitsija hakettaa puut sekä oman kuorma-autonsa että Puuwatin kuorma-auton lavalle. Yhdellä haketuskerralla saadaan tällöin ajettua kaksi kuormaa haketta. Puuwatti tekee kuljetuskaluston suhteen mahdollisesti hankintoja tulevaisuudessa riippuen oman murskaimen käyttöasteen kehitymisestä.

3.5 Urakoitsijat ja yhteistyökumppanit

Yhteistyökumppaneina polttoaineen hankinnassa on polttoaineen toimittajia ja urakoitsijoita. Linnavuoren pääasialliset polttoaineet ovat trukkilavamurske ja vajaalaatuinen vilja, joita toimittavat ulkopuoliset toimittajat. Metsähaketta hankitaan itse sekä ostetaan urakoitsijoilta. Tärkeä yhteistyökumppani energiapuun toimituksissa on MHY-Pirkanmaa.

Kuljetus- ja haketusurakoitsijat ovat suuressa osassa polttoaineen toimitusketjua, kun Puuwatti osallistuu itse enemmän polttoaineen hankinnan operatiiviseen toimintaan. Puuwatti käyttää omaa kalustoa ja tarvittaessa tilaa kuljetus- ja haketuspalveluita paikallisilta yrittäjiltä.

Kaikki urakoitsijat ja yhteistyökumppanit sekä heidän toimintatapansa arvioidaan erikseen sopimusneuvotteluita käydessä.

4 LÄMPÖLAITOS

4.1 Palamisprosessi

Lämmöntuotannossa tärkein prosessi on polttoaineen jalostaminen lämmöksi biokattilassa. Polttoprosessin hallinta on suurelta osin lämpölaitoksen laitteiston säätöjen muokkaamista sillä hetkellä käytettävän polttoaineen, lämpötilan ja muiden vaikuttavien tekijöiden mukaiseksi. Tavoitteena on saavuttaa mahdollisimman hyvä hyötysuhde mahdollisimman kustannustehokkaasti.

4.2 Työsuojelu

Työsuojelu ja tapaturmien ennaltaehkäisy otetaan vakavasti. Lämpölaitoksessa poltetaan jatkuvasti erilaisia polttoaineita hallittuna prosessina. Erityistä varovaisuutta täytyy noudattaa kuumien nesteiden ja laitteiden osien kanssa. Suurimpina riskeinä ovat itsensä polttaminen ja liikkuvat osat laitteistossa. Käsien ja jalkojen joutumista automaattisesti liikkuvien osien väliin tulee varoa.

Laitteistossa on turvakytkimiä lisäämässä työturvallisuutta. Niitä käyttämällä laitteiston osien, kuten hakkeen syöttöruuvien, automaattinen liikkuminen estetään ja huoltotöitä voi suorittaa turvallisesti. Lämpölaitoksessa työskentelevillä henkilöillä tulee olla työturvallisuus- ja tulityökortit suoritettuina.

Automaattinen sammutusjärjestelmä huolehtii tulipalon riskeistä. Huomatessaan lämpötilan nousevan annosruuvilla liian korkeaksi järjestelmä sammuttaa ja jäähdyttää vedellä laitteistoa. Siten estetään takapalon ja tulen leviäminen syöttölaitteistoa pitkin hakevarastoon.

4.3 Lämpölaitoksen käytön valvojan pätevyudet

Painelaitelaki 869/1999 § 10 velvoittaa nimeämään rekisteröidyn painelaitteen omistajan painelaitteelle käytön valvojan. Tässä laissa tarkoitetaan painelaitteella säiliötä, putkistoa ja muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai

johon voi kehittyä ylipainetta, sekä painelaitteen suojaamiseksi tarkoitettuja teknisiä kokonaisuuksia. Nimetyllä käytön valvojalla tulee olla vaadittu pätevyys ja asiantuntemus koskien painelaitteen käyttöä, rakennetta ja kunnossapitoa.

4.4 Lämpölaitoksen tarkastukset

Tarkastukset yli 1 megawatin tehoisilla kiinteää polttoainetta käyttävillä kattiloilla ovat lakisääteisiä. Niitä tulee suorittaa joka toinen vuosi ulkopuolisen tarkastajan toimesta. Tarkastuksia suorittavat mm. Inspecta ja Dekra.

Lakisääteisiin tarkastuskohteisiin kuuluvat mm. turvavarusteet ja laitteiden turvallisuus sekä niiden sijoittelu. Puuwaatissa näitä tarkastuksissa valvottavia asioita tarkkaillaan päivittäin omatoimisesti.

Tuhkan raskasmetallipitoisuuksien valvontaa hoitaa Evira pistotarkastuksin.

4.5 Tuhkan käsittely

Tuhkan käsittelyn valvontasuunnitelmasta ja dokumentoinnista tulee selvittää seuraavia asioita: mitä raaka-aineita on poltettu, paljonko tuli tuhkaa, mihin tuhka on sijoitettu. Tähän mennessä tuhkaa ei ole käytetty lannoitteeksi, vaan se on käytetty tien rakentamisessa suopohjalle runkoaineena.

4.6 Ympäristövaatimukset ja päästöt

Palamisprosessissa syntyy kaasuja, jotka johdetaan biokattilasta piipun kautta. Näkyvin osa piipusta tulevasta kaasusta on tavallista vesihöyryä. Hiilidioksidin osuus on toiseksi suurin ilmaan tulevista päästöistä. Lisäksi muodostuu rikin ja typen oksideja, sekä pienhiukkaspäästöjä. Pienhiukkaset ovat hiukkasia, joiden halkaisija on alle 2,5 mikrometriä. Raskasmetallipitoisuudet savukaasussa ovat erittäin pieniä. Niitä pääsee palamisprosessiin polttoaineen epäpuhtauksien mukana. Raskasmetalleja ovat muun muassa kadmium, lyijy, elohopea ja tina.

Linnavuoren lämpölaitokseen teetettiin kattava selvitys mm. laskeumista, pölystä, melusta ja piipun pituudesta. Lämpölaitoksen suunnitelmissa ei ollut huomautettavaa, eikä muutoksia tarvinnut tehdä. Myöskään Linnavuoren lähistöllä olevien asuinkiinteistöjen asukkailta ei ole tullut valituksia lämpölaitokseen liittyen.

Lämpölaitosten laitteistojen ollessa kunnossa jäävät päästöjen pitoisuudet huomattavasti alle sallittujen päästörajoiden.

4.7 Toimintamallit virhetilanteissa

Lämpölaitoksissa on käytössä laitteistossa hälytysrobotti. Se hälyttää tekstiviestillä päivystäjälle virhetilanteista prosessissa, kuten ruuvikuljettimen tukekutuminen tai veden lämpötilan laskeminen määritetyn rajan alle. Tekstiviestihälytyksen tultua on lähdettävä tarkastamaan tilannetta vaikka keskellä yötä. Päivystysvuorossa oleva tarkastaa, tarvittaessa pyydetään apua.

Lähiainakoina on tulossa webkamerayhteys kriittisimpien mittareiden tarkastamiseksi tietokoneen kautta. Jos automaattinen hälytys tulee ja mittareiden arvot pysyvät siedettävissä lukemissa, voi vika mahdollisesti odottaa aamuun asti. Tulevaisuudessa on tulossa myös laitteiston kaukokäyttö, jolloin laitteistoa voi säätää matkapuhelimella ja tietokoneella.

Asiakkaan huomatessa virhetilanteen ja yrittäessä tavoittaa puhelimitse päivystäjää, saattaa hän olla puhelimen tavoittamattomissa hetkellisesti. Tähän on tulossa avuksi Elisan tarjoama keskuspalvelu, jonka avulla puhelu siirtyy seuraavalle työntekijälle. Tällöin todennäköisesti asiakas saa nopeammin yhteyden Puuwatin työntekijään ja nopeammin apua tilanteen ratkaisuun.

5 LÄMMÖN JAKELU

5.1 Lämmön jakelu asiakkaille

Veden lämpötila säätyy ulkolämpötilan myötä. Laitteisto lämmittää lämpöverkostoon menevää vettä kuumemmaksi ilmanlämpötilan laskiessa ulkona. Tällöin lämmitys asiakkaiden kiinteistöissä tehostuu. Talvella lämpöverkostoon mennessä vesi on noin 95-100 asteista. Kesällä verkostoon lähtevä vesi voi olla alimmillaan 72 asteista lämmitystarpeen ollessa vähäinen.

Vesi voidaan lämmittää kattilassa tarvittavaa astemäärää kuumemmaksi ja verkostoon mennessä laskea veden lämpötilaa optimaalisemmaksi vuodenaikaan nähden. Syynä tähän on biokattilasta saatava parempi hyötysuhde polttamalla sitä kuumempuna kuin olisi tarvittavaa, jos lämmitetty vesi sellaisenaan johdettaisiin verkostoon.

5.2 Kaukolämpöverkoston ylläpito

Kaukolämpöverkosto ei tarvitse aktiivista ylläpitoa. Vedenkulutuksen tarkkailulla seurataan mahdollisia vuotoja verkostossa. Äkillinen lisääntyminen vedenkulutuksessa on merkki siitä, että vettä pääsee suljetun järjestelmän ulkopuolelle. Muutokset vedenkulutuksessa huomataan lämmitystyön päiväkirjan merkintöjä tarkastelemalla.

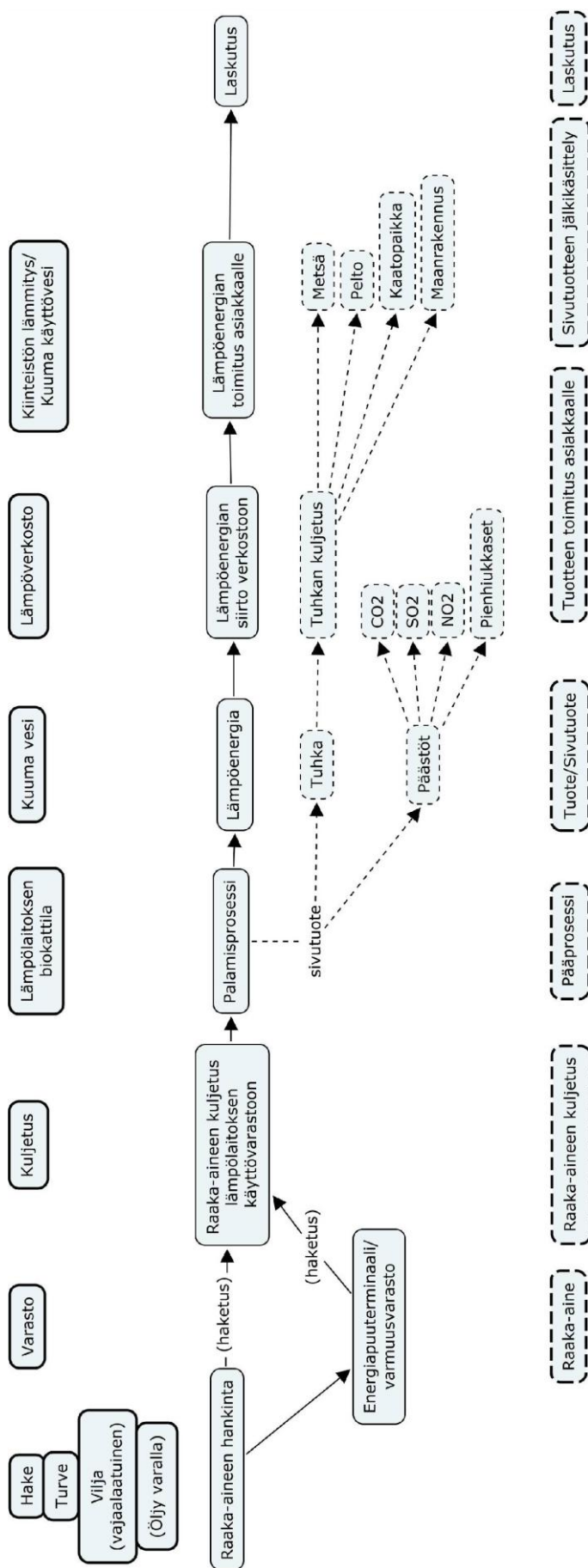
Veden laatua tarkkaillaan ottamalla näytteitä verkoston vedestä. Laboratoriomittaus suoritetaan kolme kertaa vuodessa. Näytteiden ottamisesta ja analysoinnista vastaa vedenkäsittelyyn erikoistunut yritys avaimet käteen -periaatteella. Tulokset vesinäytteistä tulevat automaattisesti ilman että niitä täytyy erikseen muistaa pyytää.

5.3 Asiakaspalaute

Asiakaspalaute tulee asiakkaiden yhteydenotona heidän aloitteestaan. Puuwatti ei ole vielä päättänyt ryhtyä keräämään aktiivisesti palautetta asiakkailta esimerkiksi vuosittain tehtävinä kyselyinä. Asiakkaiden määrä on tällä hetkellä verrattain vähäinen, jolloin aktiivinen yhteydenpito on toimivaa. Tästä syystä palautteen pyytämiseksi ei ole vielä nähty tarvetta, mutta tulevaisuudessa Puuwatin toimesta tehtävät kyselyt saatetaan ottaa käyttöön.

LÄMPÖYRITYKSEN YDINPROSESSI

LIITE 3



LÄMMITYSTYÖN PÄIVÄKIRJA

LIITE 4

LÄMMITYSTYÖN PÄIVÄKIRJA _____ laitospuolelta _____

Pvm	MWh	Päiväsi- mittari	Verko- vesimittari	Sähkös- mittari	Lattia- lämmitys	Koneklot			Tunnit						Öljysäiliön luku	Lisätietoja esim. hälytyksen syy ym.	Kulutus
						1	2	3	1	2	3	4	5	6			
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	
14																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
25																	
26																	
27																	
28																	
29																	
30																	
31																	

Tarkistuksia suoritetaan
1 / pv 2 / vko 1 / vko

Huom. Viikoittaiset tarkastuskohteet alkavat maanantaista.