

ENERGIATEHOKKUUDEN OPTIMOINTI VELJEKSET  
RÖNKÄ OY:N TUOTANTOLAITOKSESSA

Poikela Santeri

Opinnäytetyö  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Tekniikka ja liikenne  
Insinööri (AMK)

2017

Tekniikka ja liikenne  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Insinööri (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Santeri Poikela	Vuosi	2017
<b>Ohjaaja</b>	Ins. (YAMK) Ari Pikkarainen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Veljekset Rönkä Oy		
<b>Työn nimi</b>	Energiatehokkuuden optimointi Veljekset Rönkä Oy:n tuotantolaitoksessa		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	54 + 1		

---

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Veljekset Rönkä Oy:n Kemian prosessia ja tehdä sille ohjeistus. Ohjeistuksen tavoitteena on saada työntekijät ja teollisuuskiinteistö entistä energiatehokkaammaksi.

Työn päätavoitteena oli sisäistää tuotantolaitoksen toiminta sekä työntekijöiden päivärutiinit ja sen myötä luoda entistä energiatehokkaampi, toimivuudeltaan huippuluokkainen teollisuuskiinteistö.

Opinnäytetyössä tutkimustyötä tehtiin paikan päällä. Tarvittava opinnäytetyötä tukeva tieto haettiin Internet-julkaisuista, kirjallisuudesta ja henkilökunnan haastatteluista kevään aikana. Oppimisprosessiin sisältyi tiedonhaku yleisestä energiankulutuksesta- ja säästöstä Pk-yrityksissä, muualla toteutetuista toimenpiteistä sekä valtakunnallisesti toteutetuista hankkeista.

Tuloksissa on käsitelty keskeisimmät toimet energiansäästämiseksi sekä teknilliset ehdotukset.

Technology, Communication and Transport  
Mechanical and production Engineering  
Bachelor of Engineering

---

<b>Author</b>	Santeri Poikela	Year	2017
<b>Supervisor</b>	Ari Pikkarainen, M.Eng		
<b>Commissioned by</b>	Veljekset Rönkä Oy		
<b>Subject of thesis</b>	Optimization of Energy Efficiency at the Production Plant of Veljekset Rönkä Oy		
<b>Number of pages</b>	54 + 1		

---

The purpose of this thesis was to study Veljekset Rönkä Oy's process in Kemi and that way to create instructions for the company, which would give potential for higher energy-efficiency for the employees and industrial plant.

The main aim of the thesis was to internalize the production plant's operations and the routines of the employees, thereby creating a more energy-efficient, top class industrial plant.

In the thesis, the research work was carried out on site. The information needed to complete the thesis work was obtained from Internet publications, literature and personal interviews during the spring.

The research problem in the work was to internalize the working methods of the employees and the disadvantages they encountered. The learning process included information retrieval on general energy consumption and savings in SMEs, measures implemented elsewhere and nationally implemented projects.

The results include essentials point about energy saving and technical as well as technical proposals.

Key words

energy, saving, production plant

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	8
2	VELJEKSET RÖNKÄ OY .....	9
3	ENERGIANKULUTUS .....	10
3.1	Energiankulutus yleisesti .....	10
3.2	Valtakunnallinen energiankulutus .....	11
3.3	Energiankulutus Veljekset Rönkä Oy:n Kemin tuotantolaitoksessa .....	14
4	ENERGIANSÄÄSTÖSUUNNITELMA .....	16
4.1	Energiansäästö .....	16
4.1.1	Energiaverotus .....	18
4.1.2	Energiatuki .....	18
4.2	Energiatehokkuusmittari .....	19
4.3	Kannattavuus sekä tavoitteet .....	20
4.4	Muualla toteutettuja energiansäästötoimenpiteitä .....	21
4.4.1	Julkinen sektori .....	21
4.4.2	Rautavalimo .....	22
5	VELJEKSET RÖNKÄ OY TUOTANTOLAITOKSEN PROSESSI .....	24
5.1	Teurastus .....	25
5.2	Tuotteistus .....	28
5.3	Muu toiminta .....	33
5.4	Vakuumikoneet .....	38
6	TYÖTEHTÄVÄT .....	42
6.1	Teurastamo, leikkaamo & ruhovarasto .....	42
6.2	Jauhelihalinja, siivuttamo ja jalostelinja .....	44
6.3	Terminaali/lähetämö ja huoltohenkilökunta .....	45
7	KESKEISIMMÄT TOIMET ENERGIANSÄÄSTÄMISEKSI .....	47
7.1	Asetetut tavoitteet energiansäästämiseksi .....	47
7.2	Toimintatapojen muutokset .....	47
7.3	Tekniset ehdotukset .....	49
8	POHDINTA .....	51

LÄHTEET.....52

## ALKUSANAT

Haluan kiittää opinnäytetyöni ohjaajaa Ari Pikkaraista omistautumisestaan opettajan työhön, perhettäni ja ystäviäni tuesta sekä kannustuksesta läpi opinnäytetyöprosessin ja matkan kohti insinööritutkintoa.

Torniossa 30.5.2017

Santeri Poikela

## KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

TWh

Terawattitunti

MToe

Miljoonaa tonnia öljyä

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Veljekset Rönkä Oy. Työssä tutkitaan yrityksen prosessinkulkua, työntekijöiden toimintatapoja ja etsitään teknillisiä epäkohtia, joiden avulla optimoidaan energiatehokkuutta.

Opinnäytetyö rajattiin koskemaan vain Kemin tuotantolaitoksen energiansäästötoimenpiteitä kohdistuen työntekijöiden toimintatapoihin ja teknillisiin ehdotuksiin. Teknillisillä ehdotuksilla pyritään havaitsemaan mahdollisia epäkohtia, joita korjaamalla rakennuksesta saadaan energiatehokkaampi. Saavutetuissa tuloksissa tullaan esittelemään keskeisimmät energiansäästötoimenpide-ehdotukset

Tavoitteena on tehdä tuotantolaitoksesta energiatehokkaampi ja luoda yleinen energiansäästöohjeistus, jonka pohjalta työntekijöiden on mahdollista toimia energiaystävällisemmin. Teknillisten ehdotusten pohjalta voidaan parantaa energiatehokkuutta entisestään. Pää tavoitteena kuitenkin on saada työntekijät ymmärtämään energiatehokkaat työskentelytavat ohjeistuksen avulla. Tavoitteiden saavuttaminen vaatii perehtymistä prosessiin ja tutustumista aihe-alueesta aikaisemmin toteutettuihin julkaisuihin sekä tutkielmiin.

Työssä käsitellään yleistä tietoa koskien energiansäästöä sekä esimerkkejä jo aikaisemmin muualla toteutetuista energiansäästötoimenpiteistä. Tuotantolaitoksen prosessiin tutustumalla ja havainnollistamalla useilla kuvilla saadaan työn lujalle erinomaiset lähtötiedot koskien elintarvikealan prosessintoimintaa. Työssä käydään läpi myös elintarvikealalle välttämättömiä asioita, kuten vakuumikoneet ja niiden toimintaperiaate.



## 2 VELJEKSET RÖNKÄ OY

Vuonna 1984 perustettu Veljekset Rönkä Oy on perheyritys, joka toimii valtakunnallisesti. Yrityksen toimitilat ulottuivat alussa ainoastaan teurastukseen ja lihanleikkuuseen. Vuonna 1992 tehdyn suuren laajennuksen ansiosta yritys sai 50 % lisää toimitilaa. Valikoiman laajetessa koskemaan myös pakattuja lihoja yhtiö investoi lisäksi uusia koneita ja laitteita, minkä ansiosta tie vähittäiskaupan valikoimiin oli avattu. (Rönkä 2017.)

Kasvun jatkuessa, vuonna 1995 yhtiö osti tuotantolaitokset Keminmaalta ja Ranualta, minkä seurauksena päätettiin aloittaa poronlihan jalostus. Kemin yksikköä on laajennettu myös vuosina 2006 ja 2011. Vuonna 2006 oli aika päivittää vanha navetta uudempaan, jonka myötä rakennettiin uusi, nykyaikainen navetta ja vuonna 2011 alkoi historian mittavin laajennus. Kasvun ollessa huimaa nykyaikaisen teknologian päivittäminen tuotantolaitokseen koneisiin ja laitteisiin oli välttämätöntä. (Rönkä 2017.)

Rönkä tarjoaa asiakkailleen naudan,- poron,- ja karitsanlihaa oman teurastamon, hankinnan sekä jalostuksen kautta. Yritys työllistää yhteensä noin 60 työntekijää Kemissä, Ranualla ja Keminmaassa. Historian suurimman investointinsa yritys teki vuonna 2012, minkä yhteydessä nykyaikaistettiin koko pakkauslinjasto. (Veljekset Rönkä 2017.) Yrityksen liikevaihto oli vuonna 2015 lähes 16 miljoonaa euroa (Taloussanomat 2017).

Yrityksellä on erilaisia lihatuotteita HoReCa-kumppaneille. Yhteistyö pohjoisen alueen ammattikokkeihin takaa laadukkaan sekä toimivan tuotekehityksen ja reseptiikan. Reseptit ovat kaikkien saatavilla eri sesongeille ja raaka-aineille. (Veljekset Rönkä 2017.) Tuottajat ovat yritykset tärkeimpiä yhteistyökumppaneita. Paikallisuus on vahvassa roolissa yrityksen visiossa koska suurin osa tuottajista on 150 kilometrin säteellä tuotantolaitoksista. Investointien myötä yritys kykenee kilpailukykyisiin hintoihin. (Veljekset Rönkä 2017).

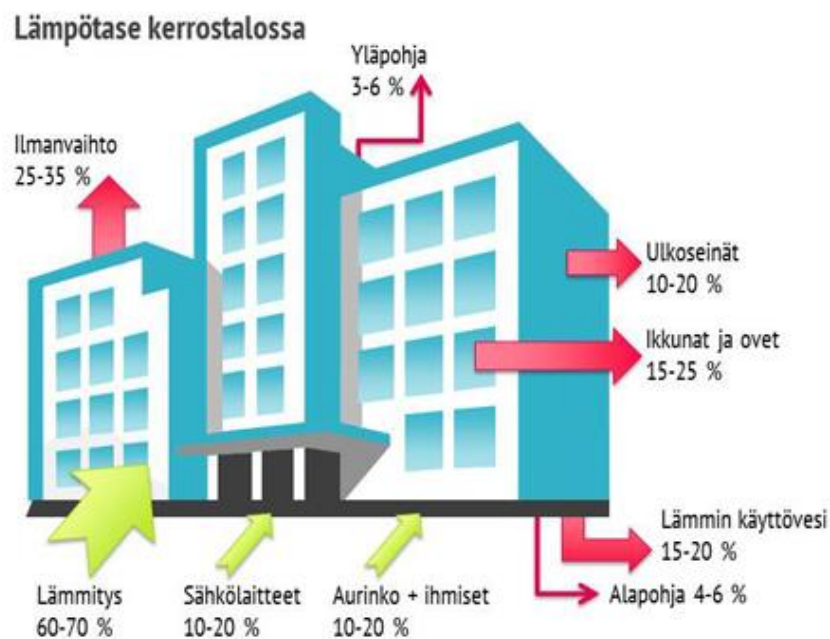
### 3 ENERGIANKULUTUS

Yleisesti energiaa kuluu kolmeen lähteeseen, lämmitykseen, veteen sekä sähköön. Kodin lämmitys kuluttaa energiaa jopa 70 % kokonaisenergiankulutuksesta. Täten lämmitys on suurin yksittäinen menoerä. (Motiva 2012b, 3.)

#### 3.1 Energiankulutus yleisesti

Kiinteistö ja prosessi tarvitsevat lämpöä, joka voidaan ostaa ulkopuoliselta tai tuottaa itse. Suurin vaikutus lämmöntuotannon kustannuksiin on tuotantotavalla ja käytettävillä polttoaineilla. Lämmönsiirtämisessä pumpun merkitys kasvaa huomattavasti. Teollisuuteen parhaiten soveltuvat polttoaineet ovat maakaasu, kevyt polttoöljy, turve, omat sivutuotepolttoaineet ja biopolttoaineet. (Motiva 2012a, 10.)

Jos halutaan tilojen ja käyttöveden olevan lämmintä, tarvitaan lämmitysenergiaa. Tyypillisestä hankitusta lämmitysenergiasta käytetään noin 20-30 % käyttöveden lämmitykseen. Ulkovaipan lämpöhäviöt ja ilmanvaihdon kautta syntyvät lämmön menetyksen vuoksi tarvitaan tiloihin erillistä lämmitystä. (Motiva 2017.) Kuviossa 1 on esitetty lämpötase kerrostalossa.



Kuvio 1. Lämpötase kerrostalossa (Motiva 2017)

Kylmäsäilytyslaitteet ovat päällä vuorokauden ympäri, joten niiden kulutus on suuri. Energiamerkintä ei takaa säästöä, väärät käyttötavat sekä laitteiston huono sijainti voivat moninkertaistaa laitteiston kulutuksen. Puolilämpimään tilaan asennettu pakastin voi puolittaa sähkönkulutuksen. (Motiva 2012b, 9.)

Ruoanvalmistukseen ja astioiden pesemiseen käytettävä sähkölaitteisto kuluttaa huomattavasti energiaa. Ruoanvalmistuksessa suurimpia energiankuluttajia ovat liesi, mikroaaltouuni sekä kahvin- ja vedenkeitin. Muita pienkoneita käytetään lyhyempiä aikoja sekä laitteet ovat yleensä pienitehoisempia. Astioiden pesemisen energiankulutus koostuu veden kulutuksesta ja lämmityksestä sekä pesukoneen kuluttamasta sähköstä. Nykyaikaiset astianpesukoneet kuluttavat noin 10 litraa vettä pesukerralla, kun taas käsinpesu altaan koosta riippuen 35-140 litraa. (Motiva 2012b, 10-11.)

Tuontien energian osuus Suomen energianhankinnasta ja kulutuksesta on suuri, jopa yli 70 %. Valtakuntamme energianhuollolle on tyypillistä käytettävien energialähteiden monipuolisuus, tämä lisää energiahuoltomme kilpailukykyä sekä varmuutta. (Kuitto 2003, 15.)

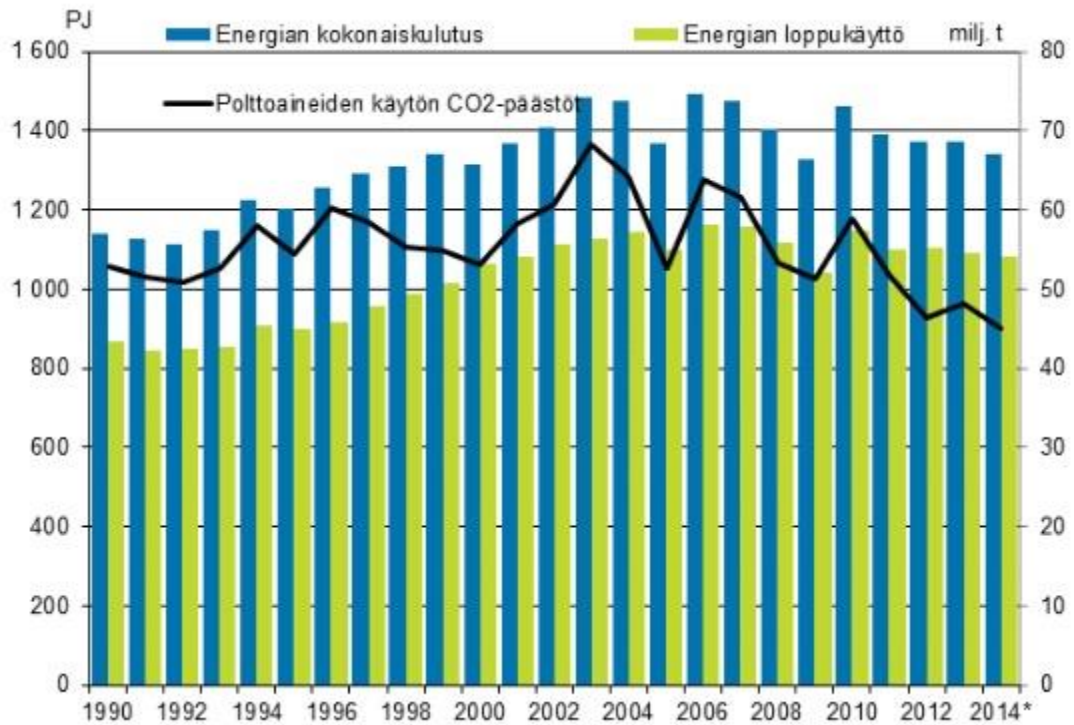
### 3.2 Valtakunnallinen energiankulutus

Vuonna 2002 Suomen teollisuus käytti 50,3 % primäärienergiasta. Teollisuus on ollut alusta alkaen erittäin energiaintensiivistä eri teollisuuden alojen osuuksien pysyessä lähestulkoon samana vuosisatojen ja vuosikymmenten saatossa. Metsä-, kemia- ja metalliteollisuus ovat kaikkein merkittävimpiä energiankuluttajia. (Hoffman, Ohlström, Hongisto, Ruska & toimikunta 2004, 44, 46.)

Verrattuna Euroopan unionin kulutukseen, Suomen energiankulutus asukasta kohden on korkea, koko unionin korkein. Teollisuus, korkea elintaso, ilmaston kylmyys ja pitkä etäisyydet ovat syynä tähän. Sen sijaan 2000-luvulla ei ole tapahtunut muutosta Suomen energiankulutuksessa. Kuitenkin, teollisuuden osuus vuosina 2002-2010 energiankulutuksesta putosi 7 %. (Ympäristö 2015.)

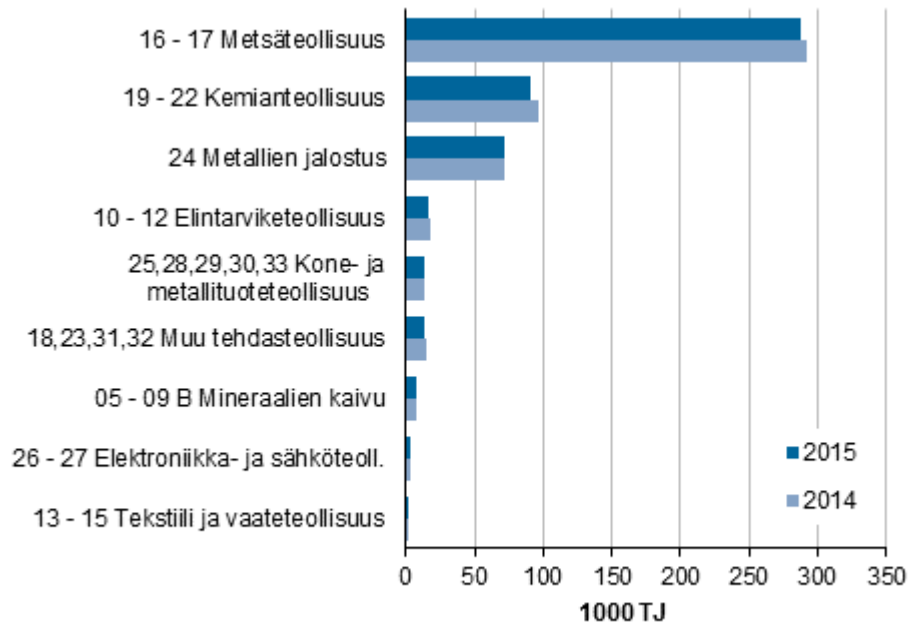
Tilastokeskuksen ennakkotietojen mukaan vuonna 2014 energian kokonaiskulutus laski yli 2 prosenttia verrattuna vuoteen 2013. Sähkön kulutus väheni noin

prosentin verran ja hiilidioksidipäästöt laskivat 6 prosenttia. (Tilastokeskus 2017b.)



Kuvio 2. Energian kokonaiskulutus (Tilastokeskus 2017b)

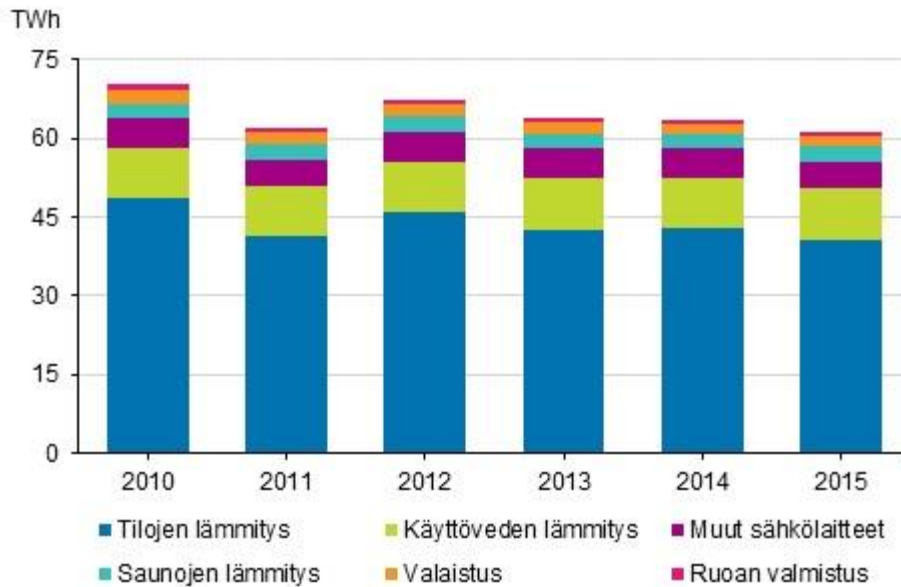
Vuonna 2014 tavallista lämpimämpi sää sekä sähkön tuonnin lisääntyminen vaikuttivat fossiilisten- ja puupolttoaineiden kulutukseen pienentävästi. Fossiilisten polttoaineiden käyttö väheni 7 % edellisvuodesta, minkä johdosta uusiutuvan energian osuus nousi prosenttiin. (Tilastokeskus 2017b.) Kuviossa 2 nähdään energiankokonaiskulutus vuosien 1990 ja 2014 välillä.



Kuvio 3. Energianjakautuminen sektoreittain (Tilastokeskus 2017a)

Suomen kotitaloudet kuluttivat vuonna 2001 noin 19 % kokonaisenergiankulutuksesta. Kulutus on kasvanut vuosien aikana merkittävästi, kuitenkin suhteellisen osuuden pysyessä vakiotasolla. Asuntojen koon kasvaminen sekä asukasluvun määrän kasvu on osasy tälle muutokselle. (Hoffman ym. 2004, 61.)

Kuviosta 3 näkyy vuosien 2010-2015 kokonaisenergiankulutuksen kotitalouksien osalta. Vuonna 2015 kokonaisenergiankulutus oli noin 62 TWh. Vuonna 2002 kokonaisenergiankulutus oli 4,8 Mtoe. (Hoffman yms. 2004, 61.) 4,8 Mtoe:ta on noin 56 TWh. Näin ollen kulutus on kasvanut useita terawattitunteja vuosien välillä.



Kuvio 4. Kotitalouksien energiankulutus sektoreittain (Tilastokeskus 2016)

Ammattikeittiöt kuluttavat vuoden aikana sähköenergiaa noin 65 miljoonan euron edestä, se on noin 641 gigawattituntia. Aterioiden valmistaminen, kylmäsäilytys sekä astioiden peseminen ovat suurin menoero. Vertailuna Hämeenlinnan kaupungin vuotuinen sähkönkulutus on samaa luokkaa. Sähköä kulutetaan myös tuotantotilojen ilmanvaihtoon, lämmitykseen sekä valaistukseen kun taas lämmitysenergiaan kuluva osuus on arviolta 1600 gigawattituntia. Valaistukseen kulutetaan vähiten, 40 gigawattituntia. (Motiva 2010a, 4.) Kuvioista 4 nähdään kotitalouksien energiankulutuksen jakautuminen. Tilojen lämmitys on kuviossa esitellyjen vuosien aikana ollut merkittävin energiankuluttaja.

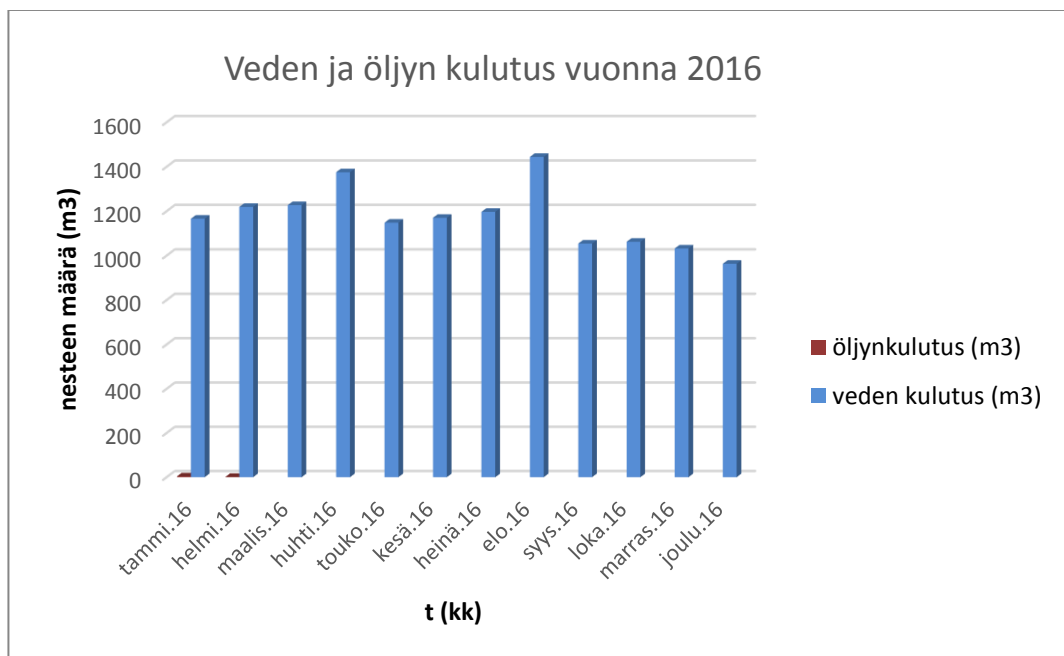
### 3.3 Energiankulutus Veljekset Rönkä Oy:n Kemin tuotantolaitoksessa

Rönkä Oy:n Kemin tuotantolaitoksessa lämmitys on toteutettu hakelämmityksellä. Tuotantolaitoksen lämmitettävien tilojen ollessa kohtuullisen pieniä on hakelämmitys järkevä vaihtoehto. Lämmityksen varajärjestelmiä ovat öljy sekä sähkö.



Kuvio 5. Hakkeen osto vuonna 2016 (Rönkä 2017)

Kuviosta 5 nähdään selkeästi, ettei haketta ole ostettu joka kuukausi. Tämän se-  
littää se, että haketta on ostettu kerralla enemmän kuin kuukaudessa tarvitaan.  
Lämpimämpinä kuukausina haketta ei ole ostettu ollenkaan.



Kuvio 6. Vuoden 2016 veden ja öljyn kulutus (Rönkä 2017)

Kuviosta 6 huomataan, että veden kulutus on ollut kohtuullisen tasaista vuoden  
ympäri. Öljyä on ostettu kaksi kertaa vuodessa yhteensä 5,34m3

## 4 ENERGIANSÄÄSTÖSUUNNITELMA

Energiansäästösuunnitelma-osiossa käydään läpi yleisiä aiheita koskien energiansäästöä ja -kulutusta. Osiossa esitellään myöskin oleellista tietoa koskien erilaisia verotuksia sekä pääpainotteisesti teollisuuteen kohdistuvaa energiatietoutta. Luvun päätteeksi on esitelty kaksi esimerkkiä muualla toteutetuista energiansäästötoimenpiteistä.

### 4.1 Energiansäästö

Aina kun tuotetaan tai käytetään energiaa, syntyy haitallisia ympäristövaikutuksia. Kun tavoitellaan parempaa elintasoja, meidän täytyy hyväksyä teollisen toiminnan lisääntyminen, mutta silti kyettävä estämään tai vähentämään sen aiheuttamat haitat ympäristölle. Globaalisti koko energianhuolto perustuu pääosin fossiilisiin polttoaineisiin ja kaikista haitallisimmat vaikutukset tulevat juurikin polttoaineiden palamisesta syntyvistä savukaasupäästöistä. (Hellgren, Heikkinen & Suomalainen 1996, 40.)

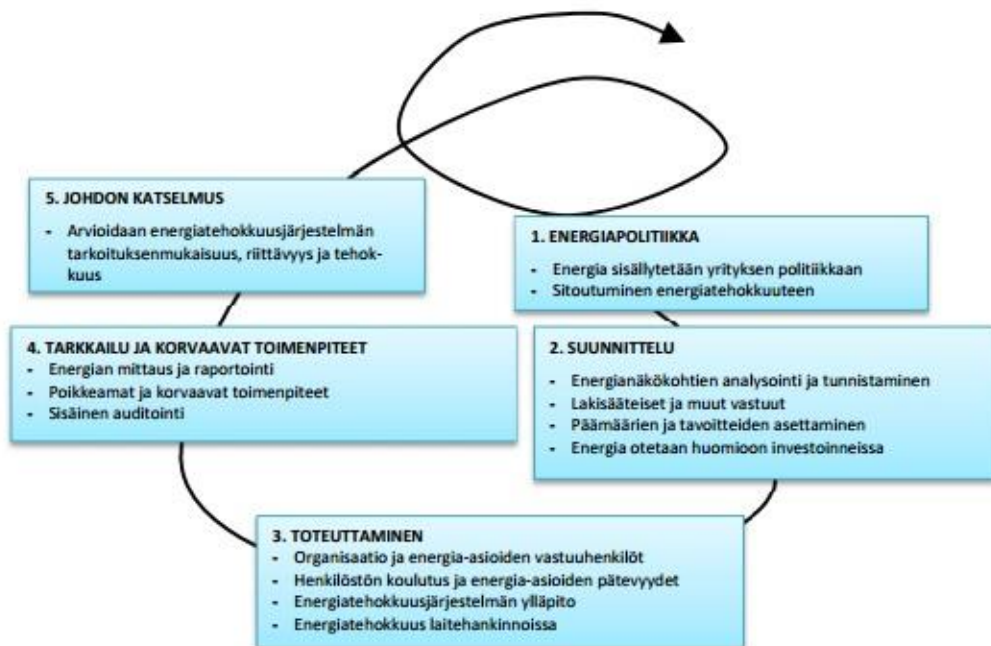
Tehokas, taloudellinen ja häiriötön toiminta ovat yritysten avainkysymyksiä, kun puhutaan energiajärjestelmistä. Lämpö- ja sähköenergia ovat yrityksessä hyödykkeitä, joista ei voida luopua. Uusi teknologia ja erilaiset prosessiratkaisut luovat mahdollisuuden tehokkaampaan ja energiaa säästävään työskentelyyn. Energiansäästö ei ole ainoa hyöty mitä saadaan, vaan voidaan myös saavuttaa muitakin etuja esimerkiksi tuotantomäärissä ja -laadussa kunnossapito- ja käyttökustannuksissa. Erilaiset energiansäästöprojektit ovat jopa kymmenen kertaa kannattavampia verrattuna energiatuotannon lisärakentamiseen (Ilmasto-opas 2016). Useimmissa Pk-yrityksissä tehtyjen selvitysten perusteella voidaan todeta, että oikein investoidessa, investoinnin takaisinmaksuaika on alle kolme vuotta. Investoitaessa energiatehokkuuteen riski on usein alhainen verrattuna muihin vastaavanlaisiin vaihtoehtoihin. (Linna & Nuutinen 2012, 7.)

Teollisuudelle välttämättömät käyttöhyödykkeet kuten höyry, sähkö, prosessi- ja jäähdytysvedet, paineilma, ilmanvaihto ja polttoaine ovat prosessille ulkopuolisia apuvälineitä. Kuitenkin näiden hyödykkeiden käytön optimointi ja tehostaminen



säästää energiaa ja alentaa kustannuksia, mutta järjestelmiä kyetään usein tehostamaan yksinkertaisimmillakin keinoilla (Motiva 2015b). Tehostamalla fossiilisten polttoaineiden käyttöä voidaan vähentää päästöjä, mutta yrityksiä pyritään kannustamaan myös käyttämään uusiutuvia energialähteitä. Näitä toimia rahoitetaan yhteiskunnallisilla varoilla. (Linna & Nuutinen 2012, 7.)

Neljäsosa maamme lämpöenergiankulutuksesta menee teollisuuskiinteistöjen lämmitykseen. Tietyillä teollisuudenaloilla sähköenergian kulutus on jopa 70 %. Tämän vuoksi energiatehokkuuden parantamiseen täytyy kiinnittää huomiota. Suomessa on melkein 70 000 teollisuus- ja varastorakennusta. Näiden rakennusten lämmönkulutus on 28 % koko Suomen kokonaislämmönkulutuksesta, tietyillä aloilla lämmityskustannus nousee jopa 70 %:iin. (Motiva 2012a, 3-4.)



Kuvio 7. Energiatehokkuustoiminta (Linna & Nuutinen 2012, 8)

1970-luvulla energiansäästö tuli yleiseen tietoisuuteen. Energian riittävyys ja korkea hinta olivat erityisesti huolena. Energian käyttöä on kahta erilaista, välitöntä ja välillistä käyttöä. Energiaa kuluu aina kun tehdään jotain, esimerkiksi tuotteen valmistaminen kuluttaa energiaa. Kun energia on sitoutunut aikaisemmin johonkin, puhutaan välillisestä energiasta. (Hellgren ym. 1996, 14-16.)

Esimerkkinä työpaikan energiansäästöistä, loisteputkilamppu kuluttaa muutaman minuutin päällä olon aikana sata kertaa enemmän sähköä kuin mitä sen päälle laittaminen on vienyt (Ekotuki 2015, 19). Tästä voimme päätellä, että pienet teot säästävät huomattavan paljon energiaa, ja kun pieniä tekoja on paljon, syntyy suuria asioita.

Valtakunnallisesti elintarviketeollisuus on tehnyt pitkään töitä energian kulutuksen vähentämiseksi osallistumalla esimerkiksi EU:n laajuisiin energiansäästöaloitoksiin. Aktiivisuuden ansiosta yritykset ovat varmistaneet sen, että asetetusta energiansäästöavoitteesta on saavutettu 99 %. Vuoteen 2030 mennessä EU:n tavoitteena on parantaa energiatehokkuutta vähintään 27 prosenttia. (Elintarviketeollisuus 2016.)

#### 4.1.1 Energiaverotus

1990-luvun alussa sähkö ja polttoaineet tulivat verollisiksi tuotteiksi Suomessa. Vuonna 2011 lämmitys- ja polttoaineiden sekä sähkön verotusta korotettiin huomattavasti. Polttoaineet, sähkö ja energiaverot ovat myös ALV:n alaisia tuotteita. (Linna & Nuutinen 2012, 71.) Tuotteen nostaessa arvoaan maksetaan arvolisävero (ALV) valtiolle. Kaikki tuotteet, joiden avulla harjoitetaan liiketoimintaa, esimerkiksi tavaroiden myynti, vuokraus tai niihin rinnastettava toiminta, ovat arvolisäverollisia. Vero on siis kulutusvero. Yrityksen ei silti tarvitse maksaa arvolisäveroa, jos liikevaihto on alle 10 000 euroa. (Verohallinto 2017.)

Veroluokkia on kaksi. Elintarviketeollisuus kuuluu veroluokkaan 2, johon kuuluvat kaikki teollisuuden yritykset. Energiaveroon on rinnastettu energiaverotuki, joita on 13 erilaista. Näistä merkittävimpiä ovat dieselpolttoaineen vähäisempi verokanta, työkoneissa käytetty polttoaine sekä veroluokan kaksi sähkön toimijoiden verokanta. (Valtionvarainministeriö 2017.)

#### 4.1.2 Energiatuki

Yritykset voivat saada energiataukea uusiin investointeihin ja kehittämishankkeisiin. Investoinnin täytyy edistää esimerkiksi energian tuotantoa. Energiataukea täytyy hakea ennen hankkeen aloittamista. (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016.) Tukipäätökset käsittelee pääsääntöisesti Tekes. Yli 5 miljoonan euron

hankkeet käsitellään työ- ja elinkeinoministeriössä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a.) Tukea saa myös siirtymällä uusiutuviin energiamuotoihin, tukia on useita erilaisia. (Motiva 2012a, 10)

Pk-yritykset voivat saada määrärahojen puitteissa Suomen valtiolta energiatukea energiakatselmusten ja -analyysien toteuttamiseen. Paikalliset ELY-keskukset myöntävät tukea vuoden ympäri. (Motiva 2015a, 8.)

#### 4.2 Energiatehokkuusmittari

Ennalta asetetut tavoitteet, pienemmät päästöt sekä vähäisempi energiankulutus ovat lähtökohtia energiatehokkuusmittareiden käyttöönottoon. Yleensä energiatehokkuus mittareita käytetään vertailemaan esimerkiksi tietyn jakson ja laitoksen energiankulutuksen suhdetta. Oleellinen asia on myös valita vertailujakso, esimerkiksi vuosi, johon sitten verrataan myöhemmin saatuja tuloksia. Teollisuudessa yleensä suhteutetaan käytetyn energian määrä tuotettuun energian määrään, joka on saanut termin ominaisenergiankulutus. Ominaisenergiankulutus voidaan jakaa pääryhmään, joita ovat lämmön ominaiskulutus ja sähkön ominaiskulutus. On myös luotu mittareita, jotka mittaavat työntekijäkohtaista energiankulutusta. (Heikkilä, Huumo, Siitonen, Seitsalo & Hyytiä 2008, 21.)

Ominaisenergiankulutus (Specific Energy Consumption) voidaan laskea kaavalla

(1)

$$SEC = \frac{\text{energiankäyttö}}{\text{tuotantomäärä}}$$

Laitoksen tuottaessa enempää kuin yhtä tuotetta on kannattavaa seurata tuotteita erikseen. Jos kuitenkin yksittäisten tuotteiden seuraaminen ei ole mahdollista, voidaan seurata kaikkien tuotteiden keskimääräistä kulutusta ja suhteuttamalla kokonaiskulutus kaikkien tuotteiden yhteenlaskettuun tulokseen. (Heikkilä ym. 2008, 22.) Kaavassa 2 on esitetty kokonaiskulutus kaikkien tuotteiden yhteenlaskettuun tulokseen.

$$SEC = \frac{\text{energiankäyttö}}{\sum \text{tuotettujen tuotteiden määrä}}$$

### 4.3 Kannattavuus sekä tavoitteet

Kilpailukykyensä parantamiseksi Euroopan yhteisö on asettanut tavoitteita energiansäästämiseksi. On todettu, että on tehokkainta olla energiatehokas, koska sillä saavutetaan jopa 20 % säästöt. (Heikkilä yms. 2008, 7). Suomen tavoitteena on luoda hiilineutraali yhteiskunta. Lokakuussa 2014, parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean julkaisema ”Energia ja ilmastotiekartta 2050” toimii ohjeena, jonka avulla voidaan saavuttaa määrätyt tavoitteet. Tavoitteiksi on asetettu vähentää vuoden 1990 tason kasvihuonepäästöjä 80-95 % alemmas vuoteen 2050 mennessä. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017b, 13.)

Tuulivoiman kasvaessa 2 TWh oletetaan, että syntyy 400 henkilötyövuotta lisää, metsäraakaainetta biojalostamalla 2000 henkilötyövuotta lisää muulla biojalostuksella noin 150 henkilötyövuotta lisää. Kuitenkin työllisyyden arvioidaan muuttuvan 0,15 % negatiiviseen suuntaan. (Työ- ja elinkeinoministeriö 2017b, 92.)

Jokainen asia, jonka ansiosta pystytään säästämään energiaa, on tärkeä askel kohti oikeaa suuntaa. Ammattikeittiössä voidaan toteuttaa jopa 60 %:n säästöt tarkastelemalla työtapoja ja toimintamalleja ennakkoluulottomasti. Keittiön ollessa energiatehokas työympäristökin on palkitseva. Laitteen käyttäjän hallinnoidessa 60 % laitteen kokonaiskulutuksesta on tärkeää, että työntekijä perehdytetään. (Motiva 2010a, 4-5.)



Kuvio 9. Energiatehokkuus vaihteittain (Linna & Nuutinen 2012, 10)

Kuviosta 9 selviää pähkinänkuoressa energiaterhokkuus vaihteittain.

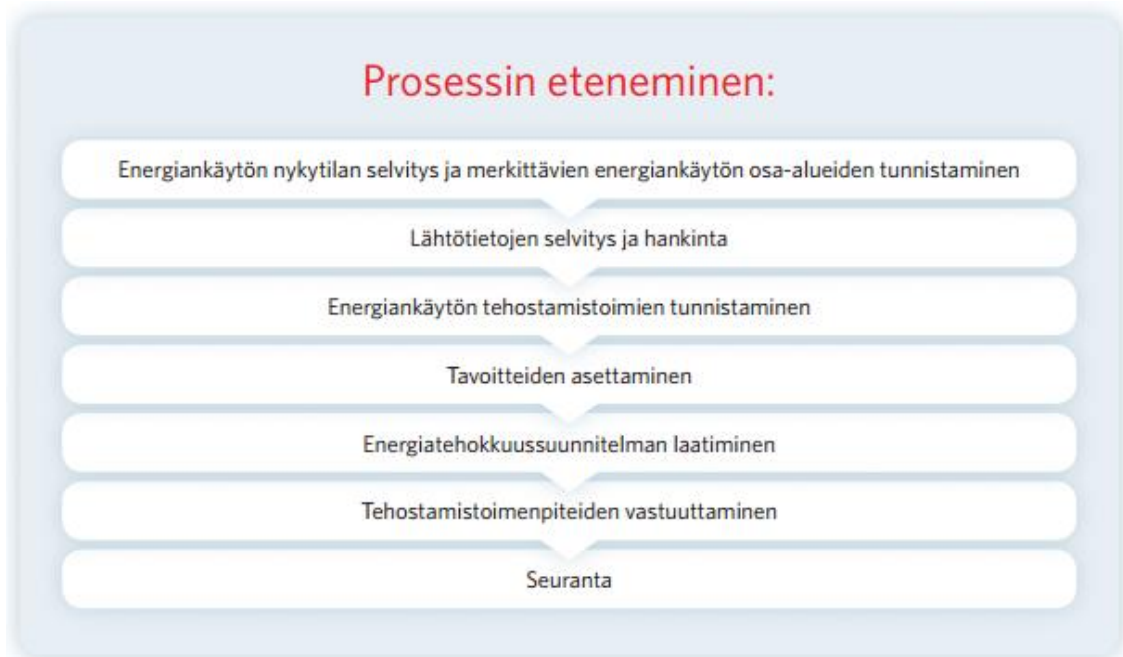
#### 4.4 Muualla toteutettuja energiansäästötoimenpiteitä

Suomen valtiossa on tehty lukuisia eri toimenpiteitä energiansäästämiseksi. Luvuissa 4.4.1 ja 4.4.2 on esitelty pääpiirteittäin julkisen sektorin energiaterhokkuussuunnitelma sekä Uudessakaupungissa sijaitsevan rautavalimon jo toteutetun energiakatselmuksen tulokset.

##### 4.4.1 Julkinen sektori

Energiaterhokkuuden kolme keskeisintä osa-alueetta ovat kiinteistöjen energiankulutus (lämmitys, sähkö, vesi), laitekohtainen sähkönkulutus, liikkuminen (työ-, virka-, ja työmatkat) sekä muu energiankäyttö (koneet ja laitteet). Jokaisen organisaation tulee miettiä, miten energiaterhokkuutta saataisiin korkeammaksi. Ulkopuolisten konsulttien ja palvelutarjoajien käyttäminen on sallittua. Yrityksen käytäessä muita energiaterhokkuutta parantavia järjestelmiä, tulee sen yrityksen sovitaa suunnitelmansa toimimaan näiden kanssa. (Motiva 2010b, 1.)

Ensimmäinen askel kohti energiatehokkuussuunnitelmaa on lähtötietojen keräys eri osa-alueilta. Omien työpajojen ollessa keskeisessä roolissa on suotavaa selvittää toimivat tavoitteet sekä tavat energiatehokkuuden parantamiseksi. Työpajojen toteutus voidaan jakaa jokaiselle osa-alueelle, kuitenkin edellyttäen vähittäisvaatimusten täyttymistä. Vähittäisvaatimukseen kuuluu järjestää työpajat koskien kiinteistöjen energiatehokkuutta ja laitesähköä sekä liikkumista ja sen ohjausta. Työpajojen pohjalta jokainen työpaja laatii muistion, jonka pohjalta yritys voi luoda oman energiatehokkuussuunnitelmansa. Valmiin suunnitelman sisältöön kuuluvat nykytilan kuvaus, energiansäästön uudet tavoitteet ja energiansäästötoimenpiteiden tunnistaminen ja priorisointi. Yrityksen on myös syytä määrätä seurantaryhmä työn jatkuvuuden varmistamiseksi. (Motiva 2010b, 1-2.) Kuviossa 5 nähdään suunnitelman eteneminen vaiheittain.



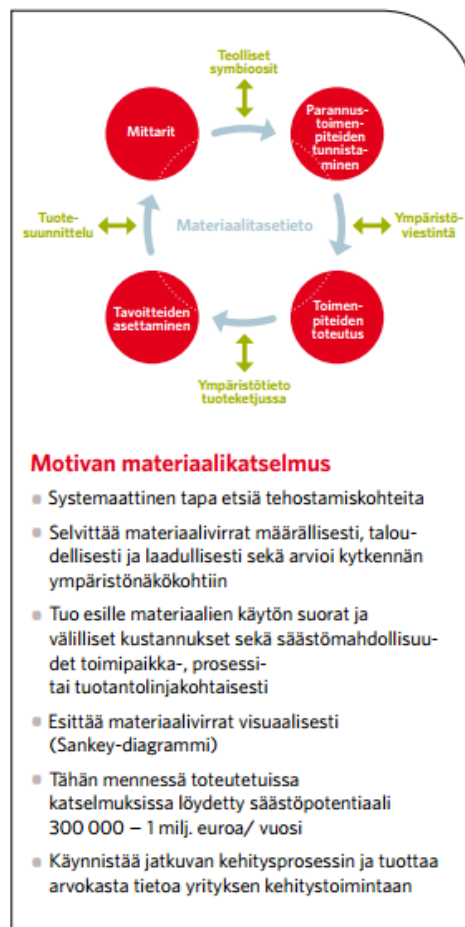
Kuvio 10. Julkisen sektorin suunnitelman prosessin eteneminen (Motiva 2010)

Kuvio toimii yleisenä ohjeena, kun haetaan energiansäästötoimenpiteitä suurissa tai pienemmissäkin mittasuhteissa.

#### 4.4.2 Rautavalimo

Valimo on aikaisemminkin miettinyt materiaalikysymyksiä pienissä osissa, vuonna 2013 yhtiö päätti tehdä materiaalikatselmuksen, jonka avulla esille tuli

lähes 70 materiaalin käyttöä tehostavaa toimenpide-ehdotusta. Vuotuinen säästöpotentiaali on noin 600 000 euroa. Sankey diagrammin tarkasteleminen ja tutujen toimintatapojen poistaminen olivat avainasioita projektin kunnialliseen suorittamiseen. Havaitut parannusehdotukset jaettiin eri prosessivaiheisiin: hiekan käsittelyyn, muottien ja keurnojen valmistukseen ja hävikin pienentämiseen. Huolellinen prosessinohjaus on avainasemassa tavoitellessa minimaalista hävikkiä ja asiakastyytyvyyttä. Pienemmissä tuotantoerissä laadukas toiminta vaatii henkilökunnan osaamista. (Motiva 2013, 1-2.) Kaaviossa 6 on esitetty Motivan tekemä kaavio materiaalikatselmukselle.

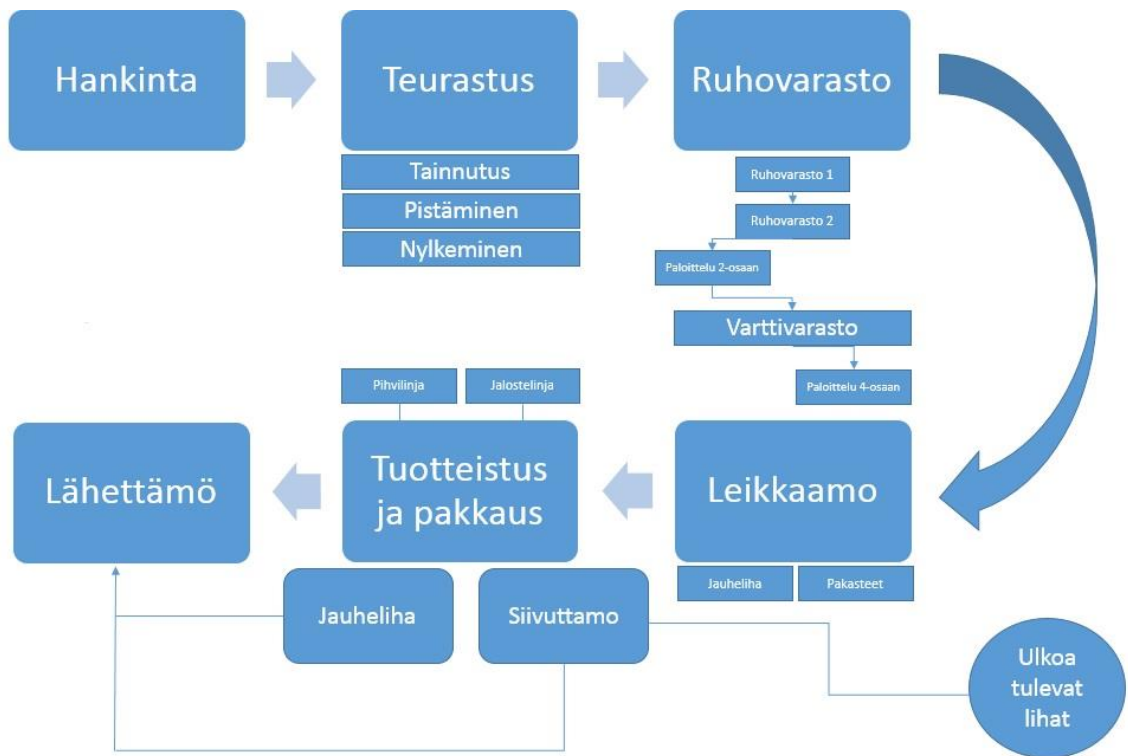


Kuvio 11. Rautavalimon materiaalikatselmus (Motiva 2013)

Säästöjen toteuttamiseen tarvittiin investointeja 850 000 euron edestä (Motiva 2013, 2). Säästöpotentiaalilla ollessa n. 600 000 euroa vuodessa voidaan päätellä, että investoinnin takaisinmaksuaika on lyhyt ja investointien toteuttaminen järkevää.

## 5 VELJEKSET RÖNKÄ OY TUOTANTOLAITOKSEN PROSESSI

Kemin yksikön prosessin toiminta voidaan jakaa kolmeen eri pääosioon, teurastukseen, tuotteistukseen sekä muuhun toimintaan. Kuvassa 4 on esitetty yrityksen prosessikaavio.



Kuvio 12. Rönkä Oy Kemin-yksikön prosessikaavio

Prosessikaaviota seuraamalla päästään yrityksen toimintaan sisälle. Kuten yleensä, Röngälläkin prosessi alkaa hankinnalla, josta seuraa erinäisiä toimenpiteitä, jotka on esitelty tarkemmin seuraavissa luvuissa 5.1-5.4. Prosessi noudattaa yleisintä elintarvikealan prosessitoimintaa, missä jalostettavat raaka-aineet hankitaan ulkopuolisilta tahoilta. Ulkoa Kemin yksikköön saapuvat lihat tulevat Röngän muilta toimipisteiltä.



## 5.1 Teurastus

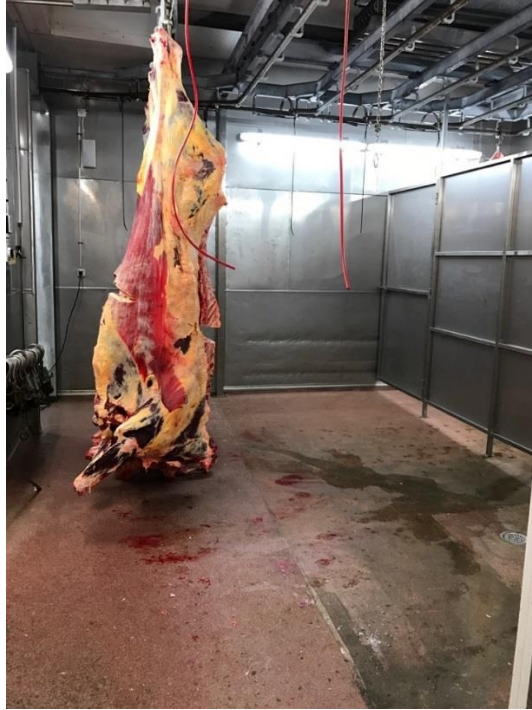
Röngän Kemin tuotantolaitoksessa prosessi alkaa hankinnalla. Hankinta ostaa nautaeläimet, jotka teurastamo teurastaa. Röngän navetan kautta eläin ajetaan tainnutukseen. Siellä eläin tainnutetaan eläinlääkärin sekä eläinlääkärin apulaisen varmistuksessa työn suorittamisen olevan eettisesti oikeaoppisesti tehty. Viikossa tainnutuksen läpi kulkeutuu keskimäärin 80 karitsaa sekä 10 nautaa. Eläimen ollessa tainnutettu teurastajat pistävät, eli laskevat eläimestä veret, puhdistavat vedellä, poistavat sisäelimet sekä viimeistelevät ruhot käyttökelpoiseksi. Teurastamossa on yhteensä viisi työntekijää. Ruhoa kuljetetaan katossa olevilla koukuilla. Eläimestä saatu veri kerätään talteen ja pullotetaan.

Ruhovarastossa työskentelee nimensä mukaisesti ruhomies. Ruhon tullessa teurastamolta ruhomies siirtää ruhot välittömästi ensimmäiseen ruhovarastoon kolmesta. Ensimmäisen varaston tehtävänä on esijäähdyttää ruho n. +7 C-asteeseen, minkä jälkeen ruho siirretään toiseen ruhovarastoon, joka kantaa nimeä kylmävarasto. Kylmävarastossa ruho pilkotaan kahteen osaan. Täällä varastossa ruhoja voidaan pitää pidemmän aikaa ennen seuraavaa, viimeistä ruhovarastoa, varttivarastoa. Varttivarastossa ruho leikataan neljään osaan. Ruhovarastossa työskentelee yksi työntekijä kokoaikaisesti. Kuvissa 4 ja 5 on esitetty kuvat ruhovarastosta.



Kuva 1. Ruhovarasto 1

Kuvasta voidaan huomata, että ruhot on leikattu kahteen osaan. Takana näkyvästä harmaasta ovesta päästäisiin suoraan teurastamoon. Välimatka ruhovarastoon teurastamosta on siis todella lyhyt. Teurastusvaiheessa on ruhot nyljetty asianmukaiseen kuntoon.



Kuva 2. Varttivarasto

Työkaluina ruhojen leikkaamisessa neljään osaan toimivat sähkökäyttöiset leikkurit, jotka on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Ruhojen halkaisulaitteisto

Ruhojen halkaisuun on pääpainotteisesti kaksi valovirralla toimivaa laitetta, joilla voidaan tehokkaasti suorittaa vaaditut toimenpiteet.

Ruhojen ollessa valmiita voidaan siirtyä leikkaamoon. Kahdeksanpaikkaisen leikkaamon päätehtäviin kuuluu erotella luut lihasta: fileet jne omiin astioihin sekä muu, jauhelihaksi menevä liha omiin astioihin. Kuvassa 4 on esitetty leikkaamo.



Kuva 4. Leikkaamo

Kuvassa 4 leikkaamon työntekijät suorittamassa normaalia työtehtäväänsä. Leikkaajia oli kuvaushetkellä kahdeksan. Vasemmassa laidassa oleva musta lava on tarkoitettu käyttökelvottomille tuotteen osille.

## 5.2 Tuotteistus

Loppuruhosta tehdään jauhelihaa. Kuvan 5 jauhelihamylly jauhaa jauhelihan, jonka jälkeen liha jäähdytetään hiilidioksidin avulla. Lihan jäähdytyä lasketaan jauheliha kuljetuskoreihin, joiden avulla jauheliha syötetään jauheliharuiskuun, joka määrää jauhelihakimpaleiden koon. Kuvissa 9-14 on esitetty havainnollista-

vat kuvat jauhelihalinjastosta. Automaattinen rasioiden syöttökoneisto, sekä jauheliharuisku, mahdollistavat lähes keskeytyksettömän jauhelihan tuotannon. Matkalla valmiiseen tuotteeseen rasiat käyvät suojakaasupakkauslaitteiston, merkitsemislaitteiston sekä robottikäden läpi joka siirtää rasiat laatikoihin. Kaikki tämä on automatisoitua.

Prosessi päättyy terminaaliin/lähtetämyöhön. Jokainen pakastettava liha tulee jäädyttää nopeasti. Tällä alueella sijaitsee päävarasto (pakastevarasto) sekä esijäähdystunneli. Esijäähdystunnelin tehtävänä on kylmentää tuotteet mahdollisimman nopeasti kylmäksi ennen niiden siirtämistä suurempaan pakastevarastoon. Esijäähdystunneli ja pakastevarasto on esitetty kuvissa 20 ja 21.



Kuva 5. Jauhelihamylly

Kuvassa 5 on jauhelihamylly. Jauhelihamylly on sijoitettu järkevästi leikkaamon välittömään läheisyyteen. Näin ollaan optimoitu välimatkat mahdollisimman lyhyiksi ja tuotteen läpivientiaika on järkevä.





Kuva 6. Jauhelihan jäähdytyskoneisto

Aikaisemmin mainittu jauhelihan kuljetuskori nähdään kuvassa 6. Kori on varustettu rullilla työergonomian vuoksi. Korien puhdistus tapahtuu korien tarkoitukseen hankitulla pesurilla. Jauhelihan jäähdyttäminen on tärkeää. Jauheliharuis-kun valmistaessa halutun kokoisia kimpaleita lihan lämpötila nousee hetkellisesti ja tämän seuraamuksena mikrobien lisääntymisvaara on suurempi.



Kuva 7. Jauheliharuisku

Kuvassa 7 on jauheliharuisku. Kuluttajapakattuja jauhelihoja on neljässä eri koossa, 300, 400, 700 ja 1000 grammaa. Ruiskun suorassa yhteydessä on rasioiden syöttökoneisto, joka näkyy kuvassa 8.



Kuva 8. Rasioiden syöttökoneisto

Syöttökoneiston syöttämät rasiat asetetaan laitteeseen manuaalisesti. Koneisto syöttää rasiat automaattisesti säädetyllä asetusajalla.



Kuva 9. Jauhelihalinjan kuljetin



Kuljettimen tehtävä on nimensä mukaisesti kuljettaa jauhelihaa eteenpäin. Jauhelihakimpaleet siirtyvät kuvan 9 oikeassa laidassa näkyvään suojakaasupakkaus koneeseen joka pakkaa jauhelihat ja merkitsee jauhelihan laadun.



Kuva 10. Robottikäsi

Kuvan 10 robottikäsi sijaitsee jauhelihalinjan lopussa. Käden päätehtävänä on siirtää jauheliharasiat laatikoihin, jotka jatkavat matkaa kohti lähettämöä. Lähettämöstä löytyy toinen robottikäsi, joka siirtelee laatikoita.

### 5.3 Muu toiminta

Röngän toimiessa useilla paikkakunnilla, on Kemin tuotantolaitokseen sijoitettu siivuttamo. Siivuttamolle tulevat kylmä- ja lämminsavu lihat tulevat Keminmaassa tai Ranualla sijaitsevista tuotantolaitoksista. Siivuttamossa lihapitko asetetaan koneeseen, joka automaattisesti siivuttaa lihat oikean kokoisiksi siivuiksi. Linjaston toisesta päästä löytyy vakuumikone, jolla pakkaus saadaan oikeanlaiseksi. Vakuumikoneet käydään läpi myöhemmin luvussa 4.2. Linjastolla työskentelee 2-3 henkilöä. Kuvissa 11 ja 12 on esitetty siivuttamon keskeisin laitteisto.



Kuva 11. Siivuttamon alkupää

Kuvan oikeassa laidassa nähdään valmiita savustettuja lihoja, jotka voidaan siivuttaa. Koneeseen asetetaan yksi lihapitko kerrallaan.



Kuva 12. Siivuttamon loppupää (vakuumikone)

Kuvassa 12 on esitetty loppupään toiminta. Kemin laitoksesta löytyy myös pihvilinjasto, sekä jalostelinja. Osastojen ollessa kokonaisuuteen verrattuna pieniä, on asetettu, että pihvilinjaston pakkaus vaihtelee. Jalostelinjalla syötetään lihat käsin koneeseen.



Kuva 13. Jalostelinjan loppupää

Jalostelinjalla lihat pakataan ja nostetaan koreihin käsin. Työskentely on jatkuvaa ja tehokasta. Kuvassa 13 on esitelty jalostelinja.

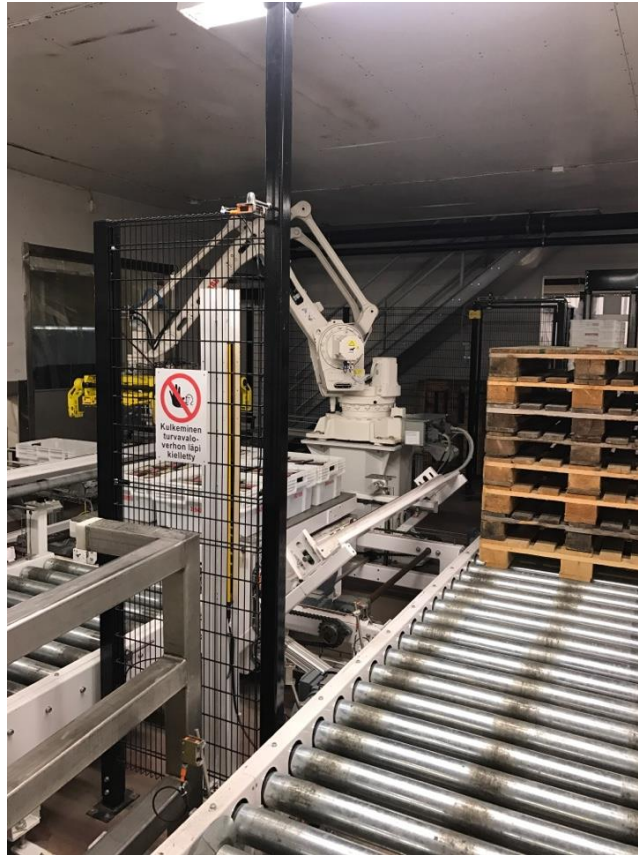
Tuotantolaitoksessa vettä kulutetaan paljon. Tämän vuoksi yhtiö on investoinut laitteiston, minkä avulla veden paine on vakio. Ilman laitteistoa olisi hyvin todennäköistä, että veden tulo vähenisi huomattavasti. Kuvassa 14 näkyy vesijohtoverden paineistuskoneisto.



Kuva 14. Paineistus-yksikkö.

Kuvan 14 laitteisto on varustettu asianmukaisilla varusteilla ja hätä-seis-turvakytkimellä. Paine vaihtelee 4-5barin välillä. Laitteisto löytyy kellarikerroksesta, heti huoltohenkilökunnan taukotilojen vierestä.





Kuva 15. Laatikoiden siirtorobotti

Siirtorobotti on nykyaikainen ABB:n valmistama ja siirtäminen on erikseen ohjelmoitu erilaisilla parametreilla.

#### 5.4 Vakuumikoneet

Materiaalille joka on kosketuksessa elintarvikkeeseen on luotu erilaisia vaatimuksia asetuksella (EY) N:o 1935/2004. Lisäksi on määrätty, ettei materiaalista tai tarvikkeista saa siirtyä tavallisissa tai ennakoitavissa käyttöolosuhteissa ainesosia elintarvikkeeseen sellaisia määriä jotka voivat vaaraan ihmisen terveyden, muuttaa elintarvikkeen koostumusta tai heikentää elintarvikkeen ominaisuuksia. (Evira 2016.)

Jauheliha pakataan suojakaasuun jossa on 80 % happea ja 20 % hiilidioksidia. Hiilidioksidin ansiosta jauheliha hylkii bakteereita ja pakkauksessa oleva happi pitää lihan värin punaisena. Tuotantolaitoksessa on useita vakuumikoneita, eli laitteita, jotka imevät tyhjiön ja pakkaavat tuotteen automaattisesti. (Ylipelto 2017.)

Vakuumi- eli toisin sanoen tyhjiöpakkaaminen tarkoittaa sitä, että pakkaukseen ei jää ilmaa ollenkaan. Yleensä kyseistä pakkaustapaa käytetään etenkin lihaan ja makkaroihin, mutta myös jotkut kalatuotteet soveltuvat myöskin tähän. (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 103.)

Kun pakkauksen sisäinen ilmankoostumus muuttuu ja tilalle syötetään suojakaasua, puhutaan suojakaasupakkaamisesta (MAP, Modified Atmosphere Packaging). Yleensä halutaan eroon hapestasta ja lisätä hiilidioksidia mikrobien kasvun hidastamiseksi. Hiilidioksidi, typpi, happi ja niiden sekoitukset ovat normaalisti suojakaasupakkaamiseen käytettyjä suojakaasuja. (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 104.)



Kuva 16. Rönkä Oy:n suojakaasupakkauskone

Rönkä Oy:n Kemin tuotantolaitoksen tiloista otettu kuva havainnollistamaan suojakaasupakkauslaitteistoa. Koneita on useita eri kokoisia ja kuvan 16 kone on kooltaan elintarviketeollisuuteen soveltuva.

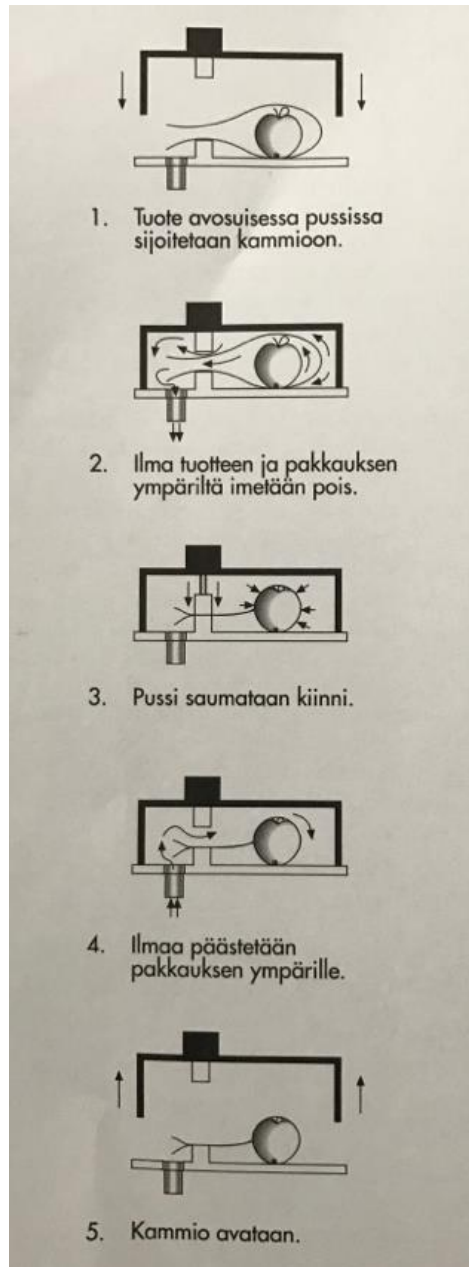
Suojakaasupakkauskoneita on viittä erilaista (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 105) ja seuraavassa kappaleessa käydään läpi jokaisen toimintaperiaate pääpiirteittäin.

Kahdessa ensimmäisessä, sekä syväveto- että rasiapakkauskoneessa imetään ensin tyhjiö, jonka jälkeen lisätään kaasu/kaasut ja viimeisenä suljetaan pakkaus. (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 105.)

Flow-pakkauskoneita on pysty- ja vaakamallisia. Toimintaperiaate koostuu pakkauskalvosta, josta tehdään putkea. Putken sisälle asennetaan kaasunpuhallusputki. Putkea pitkin syötetään kaasua jatkuvalla virtauksella. (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 105.)

Bag-in-boxpussinsulkemiskoneet soveltuvat esimerkiksi kananmunamassalle. Pussiin imetään tyhjiö ja syötetään kaasu, jonka jälkeen pakkaus suljetaan. Lisäksi on olemassa pöytäkammiokoneita jotka ovat kompakteja ja edullisia suojakaasupakkaamiseen tarkoitettuja koneistoja. Kammioon asetetaan pussi tai rasia ja imetään tyhjiö ennen kaasun syöttöä. (Järvi-Kääriäinen & Leppänen-Turkula 2002, 105.) Kammiokoneen toimintaperiaate on esiteltynä kuvassa 17.





Kuva 17. Kammiokoneen toimintaperiaate (Järvi-Kääriäinen, K. Leppänen-Turkula, A. 2002)

Kuvasta 17 voidaan havaita, ettei kammiokoneen toimintaperiaate ole kovinkaan monimutkainen. Kohdassa 2 esiintyvä tyhjiön imeminen on yksi oleellisimmista ja tärkeimmistä kohdista kammiokoneen toiminnassa.

## 6 TYÖTEHTÄVÄT

Seuraavassa luvussa esitellään prosessissa työskentelevien henkilöiden työpäivän kulku. Osiossa on käyty työvaiheet osa-alueittain, joita on merkitty yhteensä kolme kappaletta.

### 6.1 Teurastamo, leikkaamo & ruhovarasto

Teurastamolla työskentelee keskimäärin viisi henkilöä, joista jokaisella on oma työtehtävänsä.

Ensimmäinen työtehtävä on tainnuttaja. Hänen työtehtäviinsä kuuluu tainnuttaa eläin tajuttomaksi, pistää, huuhdella ja leikata sorkat pois. Ennen pistämistä täytyy varmistaa, että eläin on varmasti tajuton. Jos jostain syystä eläin ei olekaan tajuton, täytyy tainnutus suorittaa uudelleen. Työvälineinä hänellä on tainnutuspistooli, teräviä veitsiä sekä vesilinjaston huuhteluletku.

Eläimen olleessa tainnutettu ja pistetty seuraavan työntekijän tehtäviin kuuluu nylkeminen. Teurastaja irrottaa ruhosta pää ja suuren määrän sisäelimiä. Eläimen nahka poistetaan kuvan 18 mukaisella laitteistolla. Nahka tippuu suoraan kellariin.



Kuva 18. Nylkemislaitteisto

Ruho kiinnitetään laitteistoon, joka irrottaa nahan. Oikeassa laidassa on valmis, nahasta eroteltu ruho valmiina jatkokäsittelyyn.

Ruhon ollessa tässä pisteessä muiden työntekijöiden tehtävänä on veitsen avulla valmistella ruho sellaiseen kuntoon, että ruhovarasto voi aloittaa työskentelynsä. Ruhojen täytyy olla hyvin puhdistettuja rasvasta.

Ruhovaraston ruhomiehen päivänkulku on yksinkertainen. Hänen päätehtävänä on työskennellä ruhovarastoissa ja varttivarastoissa. Ruhojen leikkaaminen kahteen osaan ruhovarasto 1 ja 2 tiloissa ja neljään osaan varttivarastolla kuuluu hänen toimenkuvaansa.

Leikkaamossa lihojen erottelu on toimenkuvana ehdottomasti tärkein. Työntekijät erottelevat erilleen kaiken mistä ei tehdä jauhelihaa. Lihat kulkeutuvat kuljetinta pitkin koreihin, joista jauhelihalinjaston henkilökunta hakee lihat ja aloittaa työskentelynsä. Leikkaamosta jauhelihalinjastolle prosessoitavalla lihalla on kaksi reittiä, joista toisesta tehdään jauhelihaa ja toisesta yrityksen muita, lukuisia tuotteita.

## 6.2 Jauhelihalinja, siivuttamo ja jalostelinja

Reiteistä ensimmäinen on jalostelinja, jonka tarkoituksena on saada kuluttajille valmiita, suojakaasu pakattuja naudan ja karitsan lihatuotteita. Kuvasta 19 nähdään erilaisia tuotteita järjesteltynä koreihin. Koreista lihat siirretään pakkauslinjastoon, jonka jälkeen siirretään jatkokäsittelyyn.



Kuva 19. Jalostelinjan alkupää

Linjaston tuotteet päätyvät mahdollisimman nopeasti esijäähdytystunneliin, minkä jälkeen tuotteet siirretään pakastukseen.

Jauhelihalinja on hyvin automatisoitu. Aikaisemmin esitellyssä kuvassa 9 nähdään hyvin jauhelihalinjaston automatiikkaa. Linjastoa ajaa ja toimintaa valvoo 2-3 työntekijää.

Siivuttamossa työskentelevät työntekijät asettelevat lihat manuaalisesti koneeseen ja punnitsevat tarvittaessa laadunvarmistamiseksi. Siivuttamo päättyy eri huoneeseen, jossa työntekijä asettelee valmiit, pakatut lihatuotteet koreihin, mistä lihat jatkavat kohti kuluttajia.

### 6.3 Terminaali/lähetämö ja huoltohenkilökunta

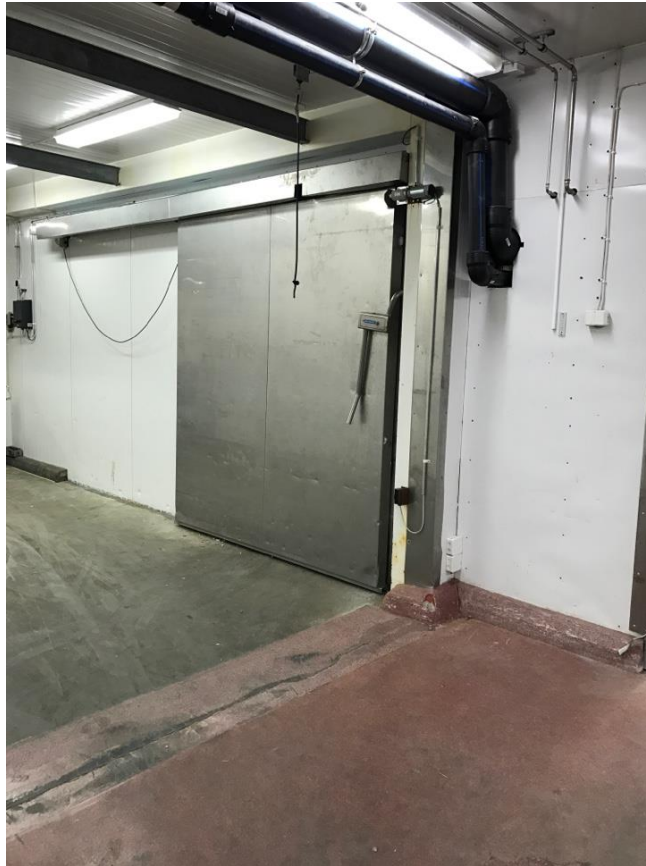
Terminaalista tuotteet lähetetään maailmalle. Terminaalin ja lähettämön tiloissa sijaitsevat yritykselle elintärkeitä esijäähdytystunneli sekä pakastevarasto. Kuvassa 20 on esitelty kuva esijäähdytystunnelista ulkoapäin.



Kuva 20. Esijäähdytystunneli

Pakastettavat tuotteet ajetaan esijäähdytystunneliin, jossa lämpötila on noin -28 C-astetta. Laadunvarmistamiseksi tunnelin täytyy jäähdyttää pakastettavat tuotteet nopeasti.

Kahdesta lähettämön työntekijästä toisen työtehtäviin kuuluu ajaa lihat esijäähdytystunneliin ja kylmävarastoon.



Kuva 21. Pakastevarasto (päävarasto)

Päävarastossa pakasteita voidaan pitää pidemmän aikaa. Kuvassa 21 näkyvä ovi on asetettu sulkeutumaan automaattisesti. Jos ovi olisi auki jatkuvasti, hukattaisiin energiaa huomattavia määriä. Katosta roikkuvasta narusta voidaan avata ovi manuaalisesti.

Huoltohenkilökunta vastaa prosessin jatkuvuudesta. Heidän päivänsä koostuu yleensä aina erilaisista huoltotoimenpiteistä. Laitteistojen perinteiset huoltotoimenpiteet ovat yleisimmät päivärutiinit.

## 7 KESKEISIMMÄT TOIMET ENERGIANSÄÄSTÄMISEKSI

Luvun tarkoituksena on käsitellä opinnäytetyössä saadut tulokset. Tavoitteet energiansäästämiseksi, toimintatapojen muutokset sekä tekniset ehdotukset ovat pääasemassa.

### 7.1 Asetetut tavoitteet energiansäästämiseksi

Päätavoitteena on vähentää yrityksen energiankulutusta. Yrityksen toimitusjohtaja voisi esimerkiksi ilmoittaa työntekijöilleen uudesta energiansäästöohjelmasta ja kertoa saavutettavat hyödyt. Jos tavoitteisiin päästäisiin, ehdottaisin työntekijöille jaettavaksi esimerkiksi 20-30% säästöjen tuomasta rahasta joulun alla. Tämän ns. kinkkubonuksen avulla kannustettaisiin työntekijöitä olemaan energiatehokkaampia. Työntekijät voitaisiin myös palkita hyvistä ideoista koskien energiansäästöä. Aikaisemmin luvussa 4.2 esitettyjä mittareita voidaan käyttää hyväksi arvioidessa energiansäästöä.

Prosenttia voidaan nostaa tarpeen mukaan, jos työntekijät sitoutumisellaan saavuttavat yhtiölle suuremmat hyödyt. Raha ei välttämättä ole aina paras tapa palkita, pysyvät lahjat useasti tuntuvat paremmilta, kuin taloudellinen hyöty.

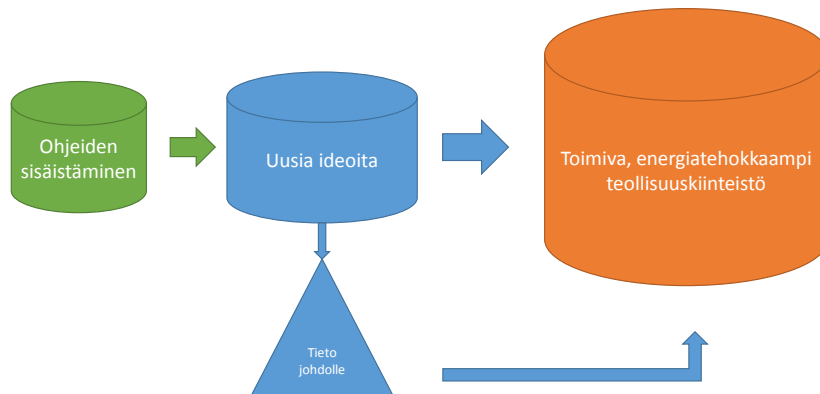
Kiinteistössä vuositasolla saatua energiansäästöä on erittäin hankala arvioida, minkä vuoksi voitaisiin asettaa tavoitteet ensin kuukausikohtaisiksi ja sen pohjalta voidaan arvioida vuositasolla saavuttavaa säästöpotentiaalia. Tutkimalla energiankulutusta eri sektoreittain saadaan alkutilanteeseen tarvittava data, jonka perusteella lähdetään hakemaan suurempia hyötyjä. Kuitenkin tavoite täytyy olla yhtenäinen eikä jaotella energiankulutusta liian pieniksi palasiksi. Teurastamo kuluttaa vettä paljon enemmän kuin leikkaamo, joten ei ole tasapuolista vertailla näitä osa-alueita keskenään.

### 7.2 Toimintatapojen muutokset

Työntekijöiden tulisi lukea liitteistä löytyvä yleisohjeistus ja pohtia ovatko omat toimintatavat tarpeeksi energiatehokkaita. Energiatehokkaaseen toimintaan tulee olla sitoutunut ja ennen kaikkea työntekijän tulee olla halukas olla energiateho-

kas. Useaan aiheeseen perehtyessäni olen huomannut, että energiansäästö työpaikalla lähtee työntekijöiden omasta halusta ja sitoutumisesta tavoiteltavaan aiheeseen. Tuotantotiloissa ollessani en huomannut merkittäviä epäkohtia työkentelytavoissa, joita muuttamalla kyettäisiin säästämään suoranaisesti energiaa, poikkeuksena tähän pääpakastevarasto oven jättäminen auki.

Liitteistä löytyvästä yleisestä ohjeesta löytyy tärkeimpiä tietoja koskien yleistä energiansäästöä. Tiedoissa esitellyt aiheet on tarkoin mietitty elintarviketeollisuutta ajatellen. Joillekin työntekijöille ei välttämättä ole entuudestaan tuttua esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden loppuminen tai kylmän ja lämpimän veden hintaero. Ohjeen tarkoitus on myöskin asettaa työntekijät miettimään ja kannustaa heitä toimimaan paremmin. Suorittaessaan päivittäisiä työrutiinejaan uskon, että ohjeessa mainittuja asioita ajatellaan ja sen johdosta keksitään itsekkin vielä syvempiä aiheeseen liittyviä toimia, jotka sitten toivottavasti ilmoitetaan esimiehelle ja harkinnan varassa toteutetaan. Kuvassa 22 on esitetty kaavio selkeyttämään haettua ideaa.



Kuva 22. Energiatehokas toimintamalli

Työergonomia on tärkeä osa työhyvinvointia. Yhtiö voisi kannustaa työntekijöitään tulemaan polkupyörillä töihin asettamalla eniten kilometrejä vuodessa saavuttaneelle henkilölle palkinnon. Tämän kautta ympäristö ja työntekijät saavuttavat merkittäviä hyötyjä.



Pakastevaraston ollessa epäkohdista varmasti suurin, voitaisiin mitata kuinka kauan pakastin on päivästä auki ja saatujen tuloksien perusteella päättää toteutetaanko teknillisissä ehdotuksissa esiintyvä ehdotus.

Huolto on todella tärkeä osa energiatehokkaassa toiminnassa. Säännölliset huoltotoimenpiteet olivat mielestäni kunnossa, joten tähän ei tarvitse kiinnittää suurta huomiota. Kuitenkin suosittelen tarkistamaan kylmälaitteiden tiivisteet viikoittain, mahdollisten alkavien vuotojen havaitsemiseksi.

Mainittakoon, että tuotantolaitoksessa työtahti teki vaikutuksen. Jokainen tiesi tehtävänsä ja suoritti sen mielestäni tehokkaasti. Useissa työpaikoissa esiintyy mielestäni istuskelua ja laiskottelua, Kemin-yksikössä oli sen sijaan tekemisen meininki aina kun olin paikalla. Prosessin työtehokkuus on siis hiottu huippuluokkaan.

### 7.3 Tekniset ehdotukset

Teknisistä ehdotuksista tärkeimmiksi luokittelisin lämpökuvaksen, mahdolliset lämmöntalteenotot sekä tarkempi tarkastelu koskien kylmälaitteita. Huoltohenkilökuntaa haastatellessa tuli ilmi, ettei perusteellista lämpökuvausta ole kiinteistöön suoritettu. Lämmön vuotaessa energiaa kuluu täysin turhaan. Tunnistamalla ongelmakohdat ja eristämällä, tehdään vuositasolla huimat säästöt.

Lämmöntalteenottoon täytyisi perehtyä tarkemmin, esijäähdytystunnelin sekä pakastevaraston syödessä todella paljon energiaa, olisi mahdollista, että löydetäisiin energiatehokkaita ratkaisuja kulutuksen pienentämiseksi. Mahdollisuuksien rajoilla voitaisiin esimerkiksi sivutuotteena syntyvä lämpö varastoida talteen. Molemmista ehdotuksista voitaisiin tehdä uusi opinnäytetyö. Lämmön talteenotossa piilee mahdollisesti erittäin potentiaalinen säästömahdollisuus.

Pakastevarastoon vietäessä jatkuvasti tuotteita, on ovi useasti auki. Suosittelisin harkitsemaan sähköroclaan oven etäsulkemismekanismia. Oven mennessä automaattisesti kiinni, säästetään energiaa. Kuitenkin, jos työntekijä voi viedessään tavaraa pakastimeen sulkea roclasta käsin oven, minimoitaisiin oven aukioloaika.

Inhimillisiä virheitä ja unohduksia sattuu jokaiselle. Ehdottaisin, että pääovelle josta työntekijät lähtevät kotiin, asetettaisiin kytkin, josta sammuu kaikki mikä vain saa sammua tietokoneet, kahvinkeitin jne. muut yleislaitteet. Kytkimen tuoma säästö ei välttämättä ole suuri, eikä takaisinmaksuaika lyhyt, mutta varmasti säästettäisiin kuluissa.

Uusia investointeja tehdessä kannattaa keskittyä ostamaan energiapihejä laitteita. Suuret tietokoneen näytöt kuluttavat paljon enemmän kuin pienet. Mahdollisuuksien rajoissa voitaisiin hakea energiatukea aurinkoenergiaprojektin toteuttamiseksi. Tekes voi myöntää energiatukea tähän hankkeeseen, joten projektissa olisi potentiaalia.

## 8 POHDINTA

Työn tavoitteena oli tehdä tuotantolaitoksesta energiatehokkaampi. Tämä tavoite mielestäni saavutetaan, jos päätetään toteuttaa ehdotetut toimenpiteet. Euro-määrällisesti ei todennäköisesti tulla saavuttamaan huikeita hyötyjä, kuitenkin tuotantolaitoksen koko huomioiden säästöt ovat todella tervetulleita.

Työhön perehtyessäni tutustuin laitoksen toimintaan ja minusta tämä oli ainutlaatuinen kokemus nähdä, miten elintarvikealalla homma toimii. Opinnäytetyöprosessin varrella opitut asiat auttavat varmasti tulevaisuudessa. Aikaisemmin minulla ei ollut mitään käsitystä elintarvikealasta, opinnäytetyön pohjalta opin paljon asioita koskien elintarvikealaa ja erilaisia energiansäästötoimenpiteitä.

Tuotantolaitoksen prosessi oli kohtuullisen kevyt sisäistää, mutta työtehtäviin perehtyminen aavistuksen hankalampaa. Mahdollisesti olisi täytynyt viettää pidempiä aikoja tuotantolaitoksessa ja näin ollen olisi voitu havaita epäkohtia työskentelytavoissa. Kuitenkin olisi ollut mahdollista, etten olisi havainnut epäkohtia työntekijöiden tietäessä, että olen tutkimassa heidän työskentelytapojaan. Energiansäästöön liittyvää materiaalia oli todella paljon. Työntekijöiden energiatehokkuudesta kertoviin julkaisuihin en törmännyt. Kuitenkin julkaisuissa oli mainittu myös työntekijöihin kohdistuvaa tietoa. Suurimmaksi ongelmaksi nimesin kylmäkaappien aukiolon ja tähän täytyy ehdottomasti saada muutos. Jos muutos saadaan opinnäytetyöni pohjalta ja kiinteistön energiankulutusta pienemmäksi, voitaisiin opinnäytetyö arvioida onnistuneeksi.

Suurimmaksi ongelmaksi työn onnistuneeseen suorittamiseen nimeäisin siis työtehtäviin perehtymisen ja sitä kautta löydetyt epäkohdat, koska yksilötasolla ei törmätty suuriin ongelmiin. Kuitenkin teknilliset ehdotukset kompensoivat saatuja tuloksia.

## LÄHTEET

- Ekotuki 2015. Energiansäästö työpaikalla. Viitattu 10.2.2017. [http://www.ekotuki.fi/files/2015/02/Energiansaasto\\_tyopaikalla.pdf](http://www.ekotuki.fi/files/2015/02/Energiansaasto_tyopaikalla.pdf)
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2016. Energiatuki. Viitattu 6.3.2017 [https://www.ely-keskus.fi/web/ely/energiatuki#.WL1V3m\\_yiM8](https://www.ely-keskus.fi/web/ely/energiatuki#.WL1V3m_yiM8)
- Elintarviketeollisuus 2016. Elintarviketeollisuuden energiansäästötavoitteesta saavutettu 99 prosenttia. Viitattu 2.3.2017. <http://www.etl.fi/ajankohtaista/tiedotteet/2016/elintarviketeollisuuden-energiansaastotavoitteesta-saavutettu-99-prosenttia.html>
- Evira 2016. Elintarvikkeiden kontaktimateriaalit. Viitattu 28.3.2017. <https://www.evira.fi/elintarvikkeet/valmistus-ja-myynti/kontaktimateriaalit/>
- Heikkilä, I., Huumo, M. Siitonen, S., Seitsalo, P. & Hyytiä, H. 2008. Teollisuuden Energiantehokkuus. Viitattu 30.3.2017. [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38378/SY\\_51\\_2008.pdf?sequence=1](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/38378/SY_51_2008.pdf?sequence=1)
- Hellgren, M. Heikkinen, L. & Suomalainen, L. 1996. Energia ja ympäristö. Toinen painos. Helsinki: Opetushallitus.
- Hoffman, K. Ohlström, M. Hongisto, M. Ruska, M & toimituskunta 2004. Energia Suomessa. Helsinki: Edita Prima Oy. 3. painos.
- Ilmasto-opas 2016. Energiasäästö ja energiatehokkuus. Viitattu 11.4.2017. <https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/hillinta/-/artikkeli/75ef09a7-01a2-489a-862e-0dce463a8e1c/energiansaasto-ja-energiatehokkuus.html>
- Järvi-Kääriäinen, K. & Leppänen-Turkula, A. 2002. Pakkaaminen, perustiedot pakkauksista ja pakkaamisesta. Helsinki: Opetushallitus: Pakkausteknologia-PTR 2002.
- Kuitto, P. 2003. Puuenergia. Jyväskylä: Jyväskylän Teknologiakeskus Oy
- Linna, J. & Nuutinen J. 2012. Energiaopas pienille ja keskisuurille yrityksille. Viitattu 12.3.2017. <https://ek.fi/wp-content/uploads/energiaopas.pdf>
- Motiva 2010a. Energiatehokas ammattikeittiö. Viitattu 11.4.2017. [http://www.motiva.fi/files/3056/Energiatehokas\\_ammattikeittio.pdf](http://www.motiva.fi/files/3056/Energiatehokas_ammattikeittio.pdf)
- Motiva 2010b. Julkisen sektorin energiatehokkuussuunnitelma. Viitattu 11.4.2017. [https://www.motiva.fi/files/4971/Energiatehokkuussuunnitelma\\_tuumasta\\_toteutukseen.pdf](https://www.motiva.fi/files/4971/Energiatehokkuussuunnitelma_tuumasta_toteutukseen.pdf)
- Motiva 2012a. Energiatehokas teollisuuskiinteistö. Viitattu 11.4.2017. [http://www.motiva.fi/files/5847/Energiatehokas\\_teollisuuskiinteisto.pdf](http://www.motiva.fi/files/5847/Energiatehokas_teollisuuskiinteisto.pdf)
- Motiva 2012b. Kodin energiaopas. Viitattu 11.4.2017. [http://www.motiva.fi/etusivu\\_2010/koti\\_ja\\_asuminen/mihin\\_energiaa\\_kuluu](http://www.motiva.fi/etusivu_2010/koti_ja_asuminen/mihin_energiaa_kuluu)

Motiva 2013. Case Uudenkaupungin Rautavalimo Oy – Pienistä palasista materiaalivirtoihin. Viitattu 11.4.2017. [https://www.motiva.fi/files/8453/Case\\_Uudenkaupungin\\_Rautavalimo\\_Oy\\_Pienista\\_palasista\\_materiaalivirtoihin.pdf](https://www.motiva.fi/files/8453/Case_Uudenkaupungin_Rautavalimo_Oy_Pienista_palasista_materiaalivirtoihin.pdf)

Motiva 2015a. Energiakatselmus kannattaa. Viitattu 24.5.2017 [https://www.motiva.fi/files/10556/Energiakatselmus\\_kannattaa\\_esite\\_2015.pdf](https://www.motiva.fi/files/10556/Energiakatselmus_kannattaa_esite_2015.pdf)

Motiva 2015b. Energiankäytön tehostamistoimenpiteet. Viitattu 11.4.2017. [http://www.motiva.fi/yritykset/hallitse\\_ja\\_tehosta\\_yrityksen\\_energian\\_kayttoa/energiankayton\\_tehostamistoimenpiteet](http://www.motiva.fi/yritykset/hallitse_ja_tehosta_yrityksen_energian_kayttoa/energiankayton_tehostamistoimenpiteet)

Motiva 2017. Tietoa energian ja vedenkulutuksesta. Viitattu 11.4.2017 [https://www.motiva.fi/koti\\_ja\\_asuminen/taloyhtiot/energiaeksperttitoiminta/tietoa\\_energian-\\_ja\\_vedenkulutuksesta/lammitysenergiankulutus](https://www.motiva.fi/koti_ja_asuminen/taloyhtiot/energiaeksperttitoiminta/tietoa_energian-_ja_vedenkulutuksesta/lammitysenergiankulutus))

Rönkä, J. 2017. Veljekset Rönkä Oy. Hallituksen puheenjohtajan haastattelu 19.4.2017.

Taloussanommat 2017. Julkaisu. Viitattu 4.2.2017. <http://www.is.fi/yritys/veljekset-ronka-oy/kemi/0485420-6/>

Tilastokeskus 2017a. Liitekuvio 3. Teollisuuden energiankäyttö toimialoittain. Viitattu 16.3.2017. [http://www.stat.fi/til/tene/2015/tene\\_2015\\_2016-11-03\\_kuv\\_003\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/tene/2015/tene_2015_2016-11-03_kuv_003_fi.html)

Tilastokeskus 2017b. Teollisuuden energiankäyttö. Viitattu 16.3.2017. <http://www.stat.fi/til/tene/index.html>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017a. Energiatuki. Viitattu 6.2.2017. <http://tem.fi/energiatuki>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2017b. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Viitattu 6.3.2017. [http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul\\_4\\_2017\\_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1](http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79189/TEMjul_4_2017_verkkojulkaisu.pdf?sequence=1)

Valtionvarainministeriö 2017. Energiaverotus. Viitattu 6.3.2017. <http://vm.fi/energiaverotus>

Veljekset Rönkä 2017. Yhtiön WWW-sivut. Viitattu 4.2.2017. <http://www.ronka.fi>

Verohallinto 2017. Osakeyhtiö ja osuuskunta. Viitattu 6.3.2017 [https://www.vero.fi/fi-FI/Yritys\\_ja\\_yhteisoasiakkaat/Osakeyhtio\\_ja\\_osuuskunta/Arvonlisaverotus](https://www.vero.fi/fi-FI/Yritys_ja_yhteisoasiakkaat/Osakeyhtio_ja_osuuskunta/Arvonlisaverotus)

Vuorinen, A. 2009. Energiankäyttäjän käsikirja. Espoo: Ekoenergo Oy.

Ylipelto, J. 2017. Veljekset Rönkä Oy. Kevään aikana käydyt keskustelut.

Ympäristö 2015. Energiakulutus ei enää kasva. Viitattu 11.4.2017. [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat\\_ja\\_tilastot/Ympariston\\_tilan\\_indikaattorit/Ilmastonmuutos\\_ja\\_energia/Energiankulutus\\_ei\\_enaa\\_kasva\(28547\)](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kartat_ja_tilastot/Ympariston_tilan_indikaattorit/Ilmastonmuutos_ja_energia/Energiankulutus_ei_enaa_kasva(28547))

## LIITTEET

Liite 1. Energiatehokas työskentelyohje

# ENERGIATEHOKAS TYÖSKENTELY ABC

1. TARKISTA SÄÄNNÖLLISESTI KYLMÄLAITTEIDEN JA PESUKONEEN TIIVISTEET
2. SULJE KYLMIÖN OVET AINA KUN ON MAHDOLLISTA
3. ÄLÄ SÄILYTÄ TUOTTEITA ESIJÄÄHDYTYSTUNNELISSA KAUEMPAA KUIN ON PAKKO, TUNNELILLA ON KYMMENEN KERTAA SUUREMPI ENERGIANKULUTUS
4. PIDÄ HUOLI, ETTEIVÄT VALOT JÄÄ PÄÄLLE, ESIMERKIKSI LOISTEPUTKIVALAISIN KULUTTAA MUUTAMASSA MINUUTISSA 100 KERTAA ENEMMÄN SÄHKÖÄ, KUIN SEN PÄÄLLE LAITTAMISEEN KULUU
5. TUULETA TEHOKKAASTI
6. SULJE KAIHTIMET AURINGON PAISTEELLA
7. ASETA TIETOKONEISIIN ENERGIANSÄÄSTÖASETUKSET, PIENENNÄT LYHYILLÄ VIIVEAJOILLA SÄHKÖNKULUTUSTA HUOMATTAVASTI, LEPOTILA TAI SAMMUTUS ON EHDOTONTA YÖTÄ VASTEN
8. ÄLÄ JUOKSUTA VETTÄ. ILMOITA MAHDOLLISISTA VUODOISTA HUOLTOHENKILÖKUNNALLE ENSI SIJASSA, HUOMIOI LÄMPIMÄN VEDEN OLEVAN KOLME KERTAA ARVOKKAAMPAA
9. ONKO SINULLA IDEOITA ENERGIATEHOKKAAMPAAN TOIMINTAAN? KERRO NIISTÄ ROHKEASTI JOHTOHENKILÖKUNNALLE

OMALLA TOIMINNALLASI VAIKUTAT ILMASTONMUUTOKSEEN, YMPÄRISTÖONGELMIIN, FOSSIILISTEN ENERGIANLÄHTEIDEN KULUMISEEN JA RAHAN KÄYTTÖÖN  
TEHDÄÄN YHDESSÄ TILOISTA ENERGIATEHOKKAAMMAT JA TOIMIVAT!

