

Janne Översti

PIENPANIMON TALOTEKNISET RATKAISUT

PIENPANIMON TALOTEKNISET RATKAISUT

Janne Översti
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Talotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Talotekniikan koulutusohjelma, Sähköisen talotekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Janne Översti
Opinnäytetyön nimi: Pienpanimon talotekniset ratkaisut
Työn ohjaaja: Esa Pakonen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2016
Sivumäärä: 30 + 1 liite

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on määrittellä ehdot toimivalle pienpanimolle ja sen toimitilalle. Työssä keskitytään keskeisten materiaalien varastoinnin reunaehtoihin sekä käytettävään talotekniikkaan. Raportti toimii mahdollisena oppaana aloittavalle panimoyrittäjälle.

Työssä keskitytään ensiksi panimotoiminnan harjoittamisen pääperiaatteisiin sekä panimoprosessissa käytettävien materiaalien ja lainsäädännön luomiin reuna-ehtoihin. Panimoprosessi koostuu kolmesta vaiheesta: mäsäyksestä, keittämisestä ja käymisestä. Jokainen prosessin osa-alue vaatii niiden teorioiden osaamista, sekä käytettävien laitteiden mahdollisuuksista ja rajoitteista. Raakaineiden säilyvyyden kannalta varastossa pitää olla alle 20 °C ja suhteellisen kosteuden alle 40 %. Laki määrää toiminnan aloittamiseksi Tullin, Valviran, Eviran, rakennusvalvojan ja palotarkastajan hyväksynät kiinteistölle. Ilmastoinnin, viemäroinnin, sähkölaitteiden ja hygieenisten toimintojen tulee olla riittävät.

Talotekniikan minimivaatimukset ovat yleisesti helposti saavutettavissa, mutta sen sisäistäminen osaksi panimoprosessia saattaa muodostua ongelmalliseksi. Yrittäjän on mahdollista hyödyntää talotekniikkaa oman taloudellisen kannattavuutensa nostamiseksi. Prosessipuolen tehostaminen ja seuranta saattavat kuitenkin olla yrittäjälle edullisempi aloitus yrityksensä kehittämiseksi.

Aineistoa kerättiin pääasiassa alan kirjallisuudesta sekä perehtymällä panimoalan lupa-, ja lakikäytäntöön. Lopputuloksena syntyi tiivis ja yksinkertaistettu kokoelma pienpanimon kiinteistöön kohdistuvista tekijöistä. Työ pysyi selkeänä ja helposti lähestyttävänä.

Asiasanat: panimo, olut, kalja, tuotantotila

ALKULAUSE

Työ on tarkoitettu aloittaville pienpanimoyrittäjille työkaluksi ja nopeaksi oppaaksi sopivan tuotantotilan etsintään. Panimoprosessin kuvaukset ovat osaltaan suppeita, koska työn tarkoituksenmukaisuus ei ole keskittyä niihin, vaan tarkoitus on rajata kiinteistöön kohdistuvat tekijät. Tahdon kiittää kaikkia osapuolia joilta sain apua, kun sitä pyysin.

Oulussa 4.5.2016

Janne Översti

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ALKULAUSE	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 PANIMOTOIMINTA	8
2.1 Käytettävät raaka-aineet ja varastointi	9
2.1.1 Maltaat	9
2.1.2 Humalat	10
2.1.3 Hiiva	11
2.2 Laitteisto	12
2.2.1 Mäskäyskattila	12
2.2.2 Keittokattila	13
2.2.3 Käymistankit	14
2.2.4 Muut laitteet	15
2.3 Laki ja luvat	15
2.3.1 Tulli	16
2.3.2 Valvira	16
2.3.3 Evira	16
2.3.4 Terveysviranomainen	17
2.3.5 Rakennusvalvonta ja palotarkastaja	17
3 PANIMON TALOTEKNIikka	19
3.1 Varastointi ja ilmastointi	19
3.2 Vesi ja viemärointi	20
3.3 Sähkö ja valaistus	21
3.4 Jätehuolto ja kierrätys	22
4 ESIMERKKIPANIMO	23
4.1 Kalusto	23
4.2 Mittaukset ja laskelmat	25
5 YHTEENVETO	27
LÄHTEET	28
LIITTEET	30

Liite 1 Suomen panimoalan ympäristötaseen avainluvut

1 JOHDANTO

Kasvava pienpanimoteollisuus tuo jatkuvasti uusia yrittäjiä ja harrastajia alan pariin. Monella aloittavalla harrastajalla ja yrittäjällä voi olla kuitenkin hankaluuksia kerätä riittävän kattava aineisto kiinteistöön kohdistuvista määräyksistä ja prosessin luomista ehdoista.

Työssä selvitetään pienelle panimoprosessille soveltuvan kiinteistön ominaisuuksia sekä panimotoiminnan luomat haasteet kiinteistön talotekniikalle. Työssä määritellään panimoprosessin kulmakivet ja opastetaan käytettävien materiaalien varastointiin.

Työ pyrkii olemaan yrittäjälähtöinen ja tutustuttamaan lukijan kehittyvän tekniikan luomiin mahdollisuuksiin ja niiden hyödyntämiseen panimoprosessissa.

2 PANIMOTOIMINTA

Oluen valmistuksen juuret johtavat neoliittisen vallankumouksen alkuvuosille noin 12000 vuoden päähän, jolloin paksun puuron spontaanin käymisen aiheutti paikallinen villihiivakanta. Moderni valmistustapa on pitkälti 1500-luvun peruja, ajalta jolloin lagerin valmistus alkoi ja humalan käyttö korvasi perinteisemmät yrtit. Silti oluen valmistuksen pääperiaatteet ovat pitkälti pysyneet muuttumattomina tuhansia vuosia ja nykyisenlainen tuotantokäytäntö on jatkumoa tälle vanhalle perinnölle. (1.)

Yksinkertaisuudessaan tuotanto perustuu kolmeen prosessiin: mäsäykseen, vierteen keittoon ja käymiseen. Prosessi alkaa mäsäyksestä, jossa mallastettuun viljaan lisätään kuuma noin 65-asteinen vesi, jonka aiheuttama entsyymitoiminta hajottaa maltaan tärkkelyksen käymiskelpoisiksi sokereiksi. Neste siivilöidään, kerätään ja keitetään vierteenä. Vierteen keitossa lämpötila nostetaan kiehumispisteen yli. Tämän jälkeen makeuden tasapainottamiseksi juoma maustetaan, yleensä humalalla. Noin tunnin kiehumisen jälkeen vierre jäädytetään noin 20 °C:seen, jolloin siihen on turvallista lisätä hiiva. Hiiva aloittaa käymisen, jolloin hiiva hajottaa sokereista alkoholia ja tuottaa hiilidioksidia. Tietenkin valmistus ja sen vaiheet riippuvat pitkälti siitä, minkälaista lopputuotetta tekijä hakee. (1.)

Vaikka edellä mainitut periaatteet ovatkin modernin panimoteollisuuden kulmakiviä, saatetaan niistä poiketa varsinkin pienpanimoteollisuudessa, jossa yhä kunnioitetaan vanhempia metodeja tai vaihtoehtoisesti uskalletaan kokeilla uutta. Jotkut panimot ovatkin tehneet ns. muinaisolutia käyttäen muinaisia työmenetelmiä ja raaka-aineita. Eikä sovi unohtaa omaa sahtiamme, joka on kansainvälisestikin tunnettu perinneolutlaatu.

Oluen valmistuksessa ja sen historiassa tuleekin korostaa tuotteen paikallisuutta, johon liittyy sijainnin lisäksi, vuodenaikat, valmistuksen perinteet, suhteet muihin kulttuureihin, kauppasuhteet, teknologia, kuin myös paikallinen raaka-aineiden saatavuus. Modernina ja globaalina aikana panimoteollisuuden rajana toimiikin pitkälti mielikuvitus.

2.1 Käytettävät raaka-aineet ja varastointi

Raaka-aineiden laatu on tärkeää. Panimotoiminta perustuu näiden materiaalien jalostukseen, sen ostot keskittyvät pitkälti raaka-aineiden hankkimiseen. Siksi niihin tulee panostaa ja oikeanlaisesta varastoinnista tulee huolehtia. Yleensä olutta ajateltaessa keskitytään neljään pääraaka-aineeseen, mallastettuun ohraan, humalaan, hiivaan ja ehkä tärkeimpänä veteen. Tulee kuitenkin muistaa, että käymisellä voidaan valmistaa muistakin tärkkelyspitoisista kasveista maistuvaa juomaa. Myös humalan rinnalle tulee nostaa muut mausteet ja yrtit. Varastoinnin kannalta mausteet ja humalat tarvitsevat samanlaiset olosuhteet. Tarkastellaan tarkemmin kutakin pääraaka-aineryhmää.

2.1.1 Maltaat

Mallas tuo olueeseen sen tarvitsemat sokerit ja entsyymit. Paahtamisen esiintuomat värit ja maut luovat pohjan ja rungon juomalle. Maltaista onkin moneksi, niiden joukosta löytyy kymmeniä variaatioita.

Mallastamisessa viljan jyvät kastellaan niin, että ne alkavat itämään. Tämän jälkeen ne äkkiä kuivataan ja lopuksi paahdetaan. Mallastamisen ideana on aktivoida viljan entsyymit ja tehdä maltaasta vastaanottavaisempi vedelle (2). Paahtamisella puolestaan tuodaan viljan paahtaisen maku- ja värikirjon monimuotoisuutta esille (kuva 1). Ohra on ylivoimaisesti käytetyin vilja.

Pääosa maltaista toimitetaan ja säilytetään panimoissa rouhimattomana jyvämudossa. Säilytys tulisi tapahtua kuivassa tilassa suhteellisen kosteuden ollessa alle 40 % ja lämpötila alle 20 °C. Tilan tulisi olla myös hajuton ja suojassa suoralta auringonvalolta ja varastoinnissa on otettava huomioon mallaspöly. Näin saadaan vähintään yli vuoden säilyvyys maltaille.



KUVA 1. Rouhittuja maltaita

2.1.2 Humalat

Humalaa käytettiin perinteisesti tasapainoittamaan makua ja parantamaan oluen säilyvyyttä. Nykyisin humalaa käytetään katkeroinnin ja aromaattisten ominaisuuksiensa takia. Korkean alphahappopitoisuuden humalat käytetään pääsääntöisesti katkerointikäyttöön ja matalapitoisemmat aromikäyttöön.

Humalalajikkeiden määrä kasvaa jatkuvasti kovan kysynnän vaikutuksesta. Humalalajikkeiden jalostus onkin osittain mahdollistanut uudenlaisten olutmakujen syntyminen. Näiden uusien makutottumuksien ja kysynnän myötä erityisesti aromihumalien hinnat ovat hyvin korkealla ja niiden saatavuus epävarmaa.

Humala toimitetaan yleensä alle 1 kg:n vakuumpakkauksissa, jotka sisältävät humalakukintoa taikka humalapellettejä (kuva 2). Pakkausten säilytys onnistuu avaamattomina hyvin tavallisessakin huoneilmassa, mutta avattuna ne tarvitsevat herkän arominsa säilyttämiseen pakastamista.



KUVA 2. Humalapellettejä

2.1.3 Hiiva

Hiiva on ehdoton oluen valmistuksessa. Se aloittaa käymisen, jolloin se käsittelee nesteen yksinkertaiset sokerit, kuten glukoosin ja maltoosin, tuottaen niistä alkoholia, hiilidioksidia ja muita yhdisteitä (2).

Hiivakannat ovat suorassa yhteydessä eri oluttyyppeihin. Maailman hiivalaboratorioissa on jo yli sataa eri oluthiivalajiketta. Yleisesti hiivat jaetaan kahteen eri tyyppiin, pohja- ja pintahiivoihin. Pohjahiivassa eli ns. lagerhiivassa käymisreaktio tapahtuu käymisastian pohjassa. Pintahiivalla reaktio tapahtuu puolestaan astian pinnalla. Pintahiivat toimivat lämpimämmässä lämpötilassa, noin 13- 22 °C:ssa. Lagerhiiva toimii kylmemmässä noin 4- 8 °C:ssa.

Kuivahiivamuodossa toimitettavat hiivat on helppo säilyttää kuivassa ja viileässä. Nestehiivojen ja uudelleenkäyttöä odottavien hiivojen säilytykseen tarvitaan jääkaappia.

2.2 Laitteisto

Panimolaitteiston kriittisimmät osat ovat mäsikäyskattila, keittokattila ja käymistankit. Koko prosessi pyörii pitkälti näiden laitteiden varassa. Suuri osa kiinteistön sähkön ja vedenkulutuksesta riippuu näiden laitteiden kapasiteetista. Laitteistosta löytyy monenlaisia variaatioita, mutta ne noudattavat pitkälti samoja periaatteita.

2.2.1 Mäsikäyskattila

Mäsikäyskattilassa tapahtuu mäsikäys (kuva 3). Maltaita lämmitetään vedellä jotta entsyymit ja tärkkelys liukenisivat veteen. Mäsikäyksen kesto ja lämpötila vaihtelevat halutun oluen mukaan. Mäsikäyksen voi suorittaa yksivaihe- tai monivaihemäsikäämällä. Yksivaihemäsikäyksessä lämpötila pidetään vakiona läpi mäsikäyksen ja yksinkertainen ohjelma voisi olla tunnin mäsikäys 65 °C:ssa, kun taas monivaiheisessa käytetään monimutkaisempaa mäsikäysohjelmaa. Monivaihemäsikäyksessä mäskiä pidetään tietyn aikaa tietyssä lämpötilassa, jotta kussakin tapahtuu tietynlaista entsyymitoimintaa.



KUVA 3. Mäsikäys

Käytettävä vesi yleensä lämmitetään erillisessä kuumavesialtaassa. Normaalisti vesi lämmitetään sähköllä. Monivaihemäsikäyksessä veden lämpötilan vaihtaminen nostaminen vaatii tarkempaa lämpötilan säätöä ja hoidetaan

yleensä mäsikäyskattilassa olevilla sähkövastuksilla. Veden alustava lämpötila ennen sen lisäämistä maltasiin riippuu halutusta lämpötilasta, veden ja maltaiden suhteesta, maltaiden painosta ja niiden lämpötilasta.

Mäskäyksen jälkeen saatu vierre erotetaan mäskestä ja suoritetaan mahdollisesti ns. ulosmäskäys, jolla entsyymitoiminta pyritään lopettamaan nostamalla lämpötilaa n. 80 °C:een. Perinteinen tapa mäskin ja vierteen erottamiseen on vierteen valuttaminen mäskin läpi kattilan pohjalla olevan valepohjan lävitse. Yleensä osa vierteestä lasketaan uudestaan mäskin läpi. Lisäksi mäski huuhdellaan yleensä ulosmäskäyksen lämpöisellä huuhteluvvedellä, jotta kaikki sokerit saataisiin käyttöön. Kerätty vierre on valmis keitettäväksi ja mäskäysastian puhdistus voi alkaa.

2.2.2 Keittokattila

Keitto ja humalointi hoidetaan samassa astiassa. Keittoprosessi on yksinkertainen: siinä vierre (kuva 4) keitetään ja samalla siihen lisätään vähitellen humalaa. Yleensä keitto ja humalointiohjelmat kestävät ainakin 45 minuuttia. Höyrykäyttöiset kattilat ovat hyvin yleisiä panimoteollisuudessa ja yleensä höyry synnytetään sähkövastuksilla. Suurten nestemäärien keittäminen vaatii paljon energiaa. Keiton jälkeen vierre jäädytetään ja ilmataan. Jäähdytys tapahtuu yleisesti käyttäen vastavirtalevyjäähdyttimiä, joiden jäähdytykseen käytetään kylmää vettä. Lämpötila lasketaan käytettävälle hiivalle sopivaksi ja ilmataan joko käymistankkiin siirrettäessä tai itse tankissa. Hiiva tarvitsee happea käymisen aloittamiseksi.



KUVA 3. Vierre ennen keittoa

2.2.3 Käymistankit

Tankeissa aloitetaan ja viedään loppuun oluen käyminen (kuva 5) sekä mahdollisesti kypsyminen. Jotta käyminen lähtisi nopeasti käyntiin, tulee lisättävän hiivamäärän olla tarpeeksi suuri. Siksi hiivalle tehdään yleensä ns. startteri, jossa hiivasolujen määrää kasvatetaan ravinteikkaassa nesteessä.

Teknisesti haastavaa käymisestä tekee oikean lämpötilan ylläpitäminen. Tavoiteltava lämpötila riippuu käytettävästä hiivasta. Yleinen tapa on käyttää glykoli- tai vesikäyttöisiä tankkeja ja kylmäkoneita. Yleensä jokaisen tankin lämpötilaa voidaan säätää yksitellen. Tankit saattavat myös sijaita tilassa, jonka lämpötilaa säädellään tai lämpötila pysyy vakiona luonnollisesti. Näin toimitaan esimerkiksi perinteisessä kellarikäymisessä.

Tankit ovat yleensä suljettuja ja käymisessä syntyvä hiilidioksidi poistuu vesilukon kautta. Tankkeja on yleisesti ottaen kahta eri tyyppiä. On yksinkertaisia käymistankkeja ja painetta kestäviä tankkeja. Tarpeeksi painetta kestäviä tankkeja käytetään hiilidioksidin sitomiseen. Kätevimmissä tankeissa ns. uni- tai combitankeissa voidaan olut valmistaa käymisestä kypsymiseen

ilman siirtoja toisiin tankkeihin. Kun käyminen on jatkunut tarpeeksi pitkään ja sokeria on tarpeeksi vähän, voidaan vesilukko sulkea, jolloin hiilidioksidi sitoutuu olueeseen ja kypsytyks voi alkaa.



KUVA 4. Pintahiivaoluen käyminen

2.2.4 Muut laitteet

Pienpanimon muihin tarpeellisiin laitteisiin kuuluu laboratoriokalustoa lämpötilan ja ominaispainon mittaamiseen. Tehokas mallasmylly maltaan rouhintaan on myös tarpeellinen. Nesteiden siirrot tehdään yleisesti pumpuilla. Lisäksi lopullinen astiointi kegeihin, pulloihin tai tölkkeihin vaatii omat laitteistonsa.

2.3 Laki ja luvat

Alkoholin valmistukseen löytyy Suomessa paljon pakollisia laki- ja lupa-asiakirjoja, jotka vaikuttavat kiinteistö- ja laitetarpeisiin. Olut kuuluu sekä elintarvike, että alkoholituotteisiin ja siksi siihen vaikuttaa alkoholilaki (1143/1994) ja elintarvikelaki (23/2006). Aloittavan panimon lupakäsittelyt voivat olla yllättävänkin pitkiä, joten ne tulisi hakea hyvissä ajoin. Lupia liiketoiminnan aloittamiseen tarvitaan Tullilta, Valviralta, Eviralta, paikalliselta terveysviranomaiselta, rakennusvalvonnalta, palotarkastajalta, mikäli tuotanto

ylittää 500 000 litran vuosituotannon, tarvitaan myös paikallisen ympäristöviranomaisen lupa. Keskitytään kunkin tahon kiinteistöön kohdistuviin vaatimuksiin.

2.3.1 Tulli

Tulli myöntää luvat mm. varaston pitäjäksi ja verottoman varaston pitäjäksi. Näillä kahdella luvalla yrittäjä saa valmistaa ja varastoida tuotteitaan verovapaasti. Hakemuksien liitteisiin joutuu antamaan tiedot tiloista. Verottoman varaston ehtoihin kuuluvat muun muassa seuraavat.

- tila on erillään mahdollisista muista tiloista (oma tilansa) ja lukittava
- ikkunat ja ovet on suojattu ja peitetty
- tarvittaessa tilassa on hälytyslaitteisto. (3; 4.)

2.3.2 Valvira

Valvira myöntää alkoholijuomien valmistusluvan. Lupahakemuksen liitteisiin kuuluu mm. jäljennös tullille tehdystä verottoman varaston hakemuksesta, ilmoitus elintarvikehuoneistosta valmistuspaikasta ja verottomista varastoista omavastuusuunnitelma. (4.)

2.3.3 Evira

Eviralle tehdään ilmoitus elintarvikehuoneistosta, jolla tarkoitetaan mitä tahansa rakennusta tai huoneistoa taikka niiden osaa, jossa myytäväksi tarkoitettuja elintarvikkeita valmistetaan, säilytetään, kuljetetaan, pidetään kaupan, tarjoillaan tai muuten käsitellään. (5).

Yleisen elintarvikehygieniasetuksen (EY) N:o 852/2004 liitteen 2 luvussa 1 säädetään elintarvikehuoneistoihin sovellettavista vaatimuksista seuraavasti.

- Elintarvikehuoneistot on pidettävä puhtaana ja hyvässä kunnossa.
- Elintarvikehuoneistojen on oltava pohjapiirrokseltaan, suunnittelultaan, rakennustavaltaan, sijainniltaan ja kooltaan sellaiset, että ne voidaan

asianmukaisesti huoltaa, puhdistaa, niissä voidaan ehkäistä ilman kautta tulevaa saastumista ja niissä on oltava riittävät työtilat kaikkien toimien suorittamiseksi hygieenisesti. Niiden tulee mahdollistaa suojaaminen saastumiselta ja tuhoeläimiltä.

- Elintarvikehuoneistossa on oltava riittävä määrä käymälöitä joissa on asianmukainen ilmanvaihto.
- Tiloissa on oltava riittävä määrä asianmukaisesti sijoitettuja ja käsienpesuun tarkoitettuja altaita. Elintarvikkeiden pesutilat on tarvittaessa erotettava käsienpesutiloista.
- Tiloissa on oltava asianmukainen ilmanvaihto ja viemärijärjestelmien on oltava tarkoituksenmukaisia.
- Tarvittaessa henkilökunnalle on järjestettävä asianmukaiset pukusuojat.
- Puhdistus- ja desinfiointiaineita ei saa varastoida alueella, käsitellään elintarvikkeita. (6.)

2.3.4 Terveysviranomainen

Viranomainen valvoo Eviran alaisena elintarvikehygieniaa. Viranomainen suorittaa elintarvikehuoneiston tarkastuskäynnin hyväksyen samalla omavalvontasuunnitelman. Omavalvonnalla tarkoitetaan yrittäjän omaa järjestelmää, jolla hän pyrkii varmistamaan elintarvikkeensa turvallisuuden ja lainmukaisuuden. Yrittäjän tulee tunnistaa toimintaansa liittyvät elintarviketurvallisuutta vaarantavat riskit ja huolehdittava niiden hallinnasta. (7.)

2.3.5 Rakennusvalvonta ja palotarkastaja

Rakennuslupa tarvitaan aina, kun tilan käyttötarkoitusta muutetaan. Elintarvikehuoneiston vaatimukset tulee täytyä ennen rakennusluvan myöntämistä. Erityisesti huomioon on otettava asemakaava, tilan tekniset vaatimukset ja varusteet, paloturvallisuus, toiminnan melutaso sekä vesi-, viemäri- ja ilmanvaihtolaitteiden riittävyys. (8.)

Palotarkastuksella pyritään ennaltaehkäisemään tulipaloista ja onnettomuuksista aiheutuvia henkilö-, omaisuus- ja ympäristövahinkoja. Ohjeet ja määräykset perustuvat pelastuslakiin. Yrittäjä tekee valvontasuunnitelman, joka perustuu pelastuslaitoksen päätökseen sekä tila kohtaiseen riskienarviointiin. (9.)

3 PANIMON TALOTEKNIikka

Toimiva talotekniikka on merkittävä osa-alue ympäristötietoisuuden ja taloudellisten säästöjen kannalta. Nykypäivän yrittäjän tulisi tiedostaa oman yrityksensä prosessitekniikan ja taloteknisten ratkaisujen mahdollisuudet. Yleisesti pienpanimoiden rakennusautomaatiotarve on hyvin vähäistä, mutta varsinaiset talotekniset haasteet löytyvätkin prosessin saattamiseksi osaksi taloteknistä kokonaisuutta. Jokaisessa osa-alueessa tulisi ottaa huomioon säännöllisen huollon, siivouksen ja seurannan tärkeys.

3.1 Varastointi ja ilmastointi

Kuiva-ainevarastointia suunniteltaessa on huomioitava riittävä pinta-ala varastolle sekä tasaisen lämpötilan ja kosteuden ylläpitäminen. Olisi tärkeää myös eristää varasto ja muut tilat mallasmyllystä. Myllystä leviävä pöly on paloturvallisuudelle riski, mutta myös estää hygieenisen varastoinnin. Pitkäaikainen alitistuminen pölylle saattaa aiheuttaa myös iho- ja hengitystieongelmia. Pölyn minimoiminen huoneilmassa helpottaa puhtaanapitoa ja vähentää niistä koituvia kuluja. Pienpanimon varastotilan ollessa erillään muusta tuotantotilasta voidaan ilmastointi ja kosteuden ylläpitäminen hoitaa helposti esimerkiksi asentamalla ilmalämpöpumppu varastoon. Varaston helppokäyttöisyyden takaamiseksi tulisi varata tarpeeksi tilaa, jotta esimerkiksi kuormalavojen siirtely onnistuu.

Pienpanimon kylmä- ja pakastevarastoinnin tarpeen tyydyttämiseksi riittää yleisesti muutama arkkupakastin ja jääkaappeja. Hiivojen ja humaloiden lisäksi panimot saattavat tarvita tilaa esimerkiksi hedelmille, yrteille ja muille tuoretuotteille. Hiivalle tulisi varata täysin oma jääkaappi kontaminaation välttämiseksi.

Käymistankkien seinien välistä löytyy vesitäytteinen vaippa, jonka lämpötilaa säätämällä mahdollistetaan tasainen lämpötila hiivalle. Käymisestä syntyvä hiilidioksidi tulee huonetilaan vesilukon kautta. Hiilidioksidin poistaminen tapahtuu koneellisella ilmanvaihdolla. Hiilidioksidipitoisuutta tulisi mitata jotta välttyttäisiin henkilövahingoilta. Pienpanimon hiilidioksidimäärät ovat yleensä niin

pieniä, ettei hiilidioksidin kerääminen ja uudelleenkäyttö pullotuksessa, ole taloudellisesti kannattavaa. (10.)

Keiton aikana vierteestä haihtuva vesimäärä on noin 10 % vierteen kokonaismäärästä. Siksi olisi suositeltavaa käyttää höyrykupua tai paikallispoistoa. Tilojen riittävän tehokas yleisilmanvaihto voi riittää vesihöyryn ja lämpökuorman poistamiseen. Koska syntyvät lämpökuormat ovat prosessissa suuria, tulisi ne hyötykäyttää tehokkaalla lämmöntalteenotolla. Suomen rakentamismääräyskokoelman osa D2 määrittelee käytettävät ohjeavot elintarvikehuoneiston ilmastoinnille. (7; 10.)

3.2 Vesi ja viemärointi

Panimoprosessissa ja pesussa käytetään runsaasti vettä. Vettä saattaa tekniikasta, pesutavasta ja pesuaineesta riippuen kulua jopa kymmenkertaisesti yhtä olutlitraa kohti. Siksi on erityisen tärkeää kiinnittää huomiota veden kulutukseen ja jätevesimääriin. Huonoimmillaan käytetystä vedestä noin 70 % lasketaan viemäriin jätevetenä. (11.)

Pesuja ajatellen viemäroinnin ja lattiapintojen tulisi olla asianmukaisia ja helposti puhdistettavissa. Lattioiden kaadot tulee ohjata kaivoihin, sillä seisova vesi on mahdollinen hygieniariski. Prosessista syntyvä jäte ei hyvin hoidettuna kulkeudu pesuveden mukana viemäriin. Rasvan erotuskaivoa ei tarvita.

Suurimmat taloudelliset ja ympäristösäästöt voidaan tehdä veden käytön tehostamisella ja vähentämisellä (kuva 6). Harmaanveden itsepuhdistamisella voidaan välttää kalliita jätevesimaksuja. Uudelleen puhdistettua vettä voidaan hyväksikäyttää prosessissa. (11.)

Säästö toimenpide	Hyötykäyttö	odotettava veden vähennys prosessissa (%)
suljettu piiri	käymistankin jäähdytys	90
CIP-säiliöpesun optimointi	uusi CIP	60
huuhteluveden uusi käyttö	pullo pesu	50
vastavirta huuhtelu	CIP laitteisto	40
huolellisuus	letkujen ylläpito	30
ruisku/suihku päivitys	pullo pesu	20
harjat/kuiva pesu	käymistankin pesu	20

KUVA 5. Tyypillisiä säästötoimenpiteitä (11)

Suljettu jäähdytyspiiri käymistankeille on jo hyvin yleinen, mutta tehokas ja optimoitu CIP (Cleaning In Place) -pesujärjestelmä ei ole niinkään yleinen, varsinkaan pienpanimoissa, joissa kattiloiden pesu tapahtuu yleisesti käsihuuhtelulla. Kiertopesutekniikkaan perustuvassa pesumenetelmässä pesuliuos ja vesi pumpataan määrättyssä järjestyksessä kattilan sisälle, minkä jälkeen pesuvesi kerätään uudelleenkäyttöä varten. (11.)

Lämmönsiirtimien käyttö vierteen jäähdytyksessä mahdollistaa myös lämmön talteenoton ja uusiokäytön esimerkiksi pesussa tai mäskäyksessä. Mäskäysvesi varastoidaan tyypillisesti erillisessä lämminvesivaraajassa. Nykyään on mahdollista investoida myös varaajattomaan järjestelmään, jolloin vettä lämmitetään suoraan käyttöä varten. Investointimaksut voivat olla tällaiselle laitteistolle jopa nelinkertaiset. (11.)

Panimoliiton julkaisemien avainlukujen pohjalta huomataan, kuinka Suomen ja Euroopan panimoiden ympäristötase on kehittynyt viime vuosikymmenellä. (liite 1) Suomen panimoiden ympäristötase on Euroopan keskiarvoa alhaisempi. Käytetty vesimäärä on noin 3 litraa valmistettua juomalittraa kohden. (12.)

3.3 Sähkö ja valaistus

Pienpanimon valaistus on hyvin yksinkertaista tilojen koostuessa yleensä vain parista kokonaisuudesta. On kuitenkin muutamia yksityiskohtia, joita tulisi ottaa huomioon. Valaistuksen tarve vaihtelee sijainnista ja päivän ajasta. Valaistuksen tulisi olla myös säädettävissä työkohteittain. Valaistuksen ohjausta

tulisi myös miettiä hiemankaan suuremmissa panimoissa ja esimerkiksi varaston valaistuksen yksinkertainen ohjaus liiketunnistimella auttaisi energian säästämässä. Lisäksi vanhat t-12 loisteputkivalaisimet tulisi vaihtaa uudempiin t-8 valaisimiin tai LED-loisteputkivalaisimiin. Vanhan valaistusratkaisun päivittäminen on yksinkertainen tapa säästää energiaa. (13.)

Sähkönkulutus panimoissa vaihtelee käytettävästä laitteistosta riippuen. Pääsääntöisesti suurimpia sähkönkuluttajia ovat itse panimolaitteisto, käymistankkien jäähdytys, sekä pakkaus- ja pullotuslaitteisto. Nämä prosessit voivat kattaa jopa yli 70 % yrityksen kokonaissähkönkulutuksesta. (13.)

Pienpanimot eivät välttämättä omista edes omaa pullotuslinjastoa, mutta laitteistoa hankittaessa tulisi hinnan lisäksi ottaa huomioon laitteiston ikä. Markkinoilla liikkuu tällä hetkellä melko paljon vanhoja pullotuskoneita, mutta nämä jäävät sähkönkulutuksessaan huimasti jälkeen uusille taajuusmuuntajiin perustuville laitteistoille. (13.)

3.4 Jätehuolto ja kierrätys

Pääsääntöisesti kaikki prosessista syntyvä jäte ja sivutuotteet pyritään uudelleenkäyttämään. Mäski pystytään käyttämään hyväksi nautarehun seassa valkuaisaineena. Hiiva käytetään sikarehun ravintolisänä, mutta se on suosittu ravintolisä myös ihmisille. Molempia jätteitä pystytään hyötykäyttämään myös energiateollisuudessa ja etenkin biopolttoaineen valmistuksessa. Kierrätystä ajatellen olisi hyvä suosia paikallisia kohteita. Uusiokäyttömahdollisuuksia löytyy myös kompostoinnista ja leipomo-alalta. (12.)

Suomessa panimoteollisuus on ollut aina tiivisti mukana pakkauskierrätyksessä. Panimon on hyvä toimia yhteistyössä PALPAn ja Ekopulloyhdistys ry:n kanssa. Toimivaan palautusjärjestelmään kuuluvat juomapakkaukset ovat verottomia, joten niistä ei tarvitse maksaa juomapakkausveroa. Mikäli vuosittainen juomavalmistusraja on alle 50 000 l/a, ovat myös kertakäyttöpullot verovapaita. (14.)

4 ESIMERKKIPANIMO

Pienpanimotoiminnan aloittaminen yrittäjänä vaatii reilusti resursseja. Yrittäjän tulee olla henkisesti vahva, jotta hän pystyy toteuttamaan ideansa. Lisäksi panimon alkuinvestoinnit vaativat paljon pääomaa. Yleisesti panimolaitteistoa hankittaessa hinta ratkaisee ostopäätöksessä ja tuloksiin halutaan päästä mahdollisimman edullisesti. Yritystoiminnan alussa ei välttämättä päästä suoraan yrittäjän visioon, vaan sinne päästään vaiheittain yritystoiminnan kasvaessa. Jotta yritys voi toimia ja kasvaa, tulee alkukaluston olla laadultaan hyvää, mutta samalla kohtuullinen kustannuksiltaan.

4.1 Kalusto

Laitetoimittajia on maailmalla monia ja panimotoiminnan globaalin kiinnostuksen kasvaessa yrittäjä joutuu varautumaan usein pitkiin toimitusaikoihin, jopa yli 8 kuukauden toimituksiin. Samanaikaisesti käytettyjen laitteiden markkinat ovat kiivastuneet. Käytettyjen laitteiden markkinat ovat yleensä aika suljettuja ja vaativat yrittäjältä paljon kyselyitä ja työtä. Käytetyistä laitteista toimivan kokonaisuuden hankkiminen ja kasaaminen voi siis viedä paljonkin aikaa ja saatavilla olevan kaluston laatu vaihtelee.

Toimitilojen tulee vastata laitteiden asettamia vaatimuksia. Pinta-alaltaan tilan tulee olla tarpeeksi suuri, jotta laitteiston lisäksi riittävän suurta varastoa voidaan helposti ylläpitää. Huonekorkeuden tulee olla korkea, jotta korkeiden käymistankkien pystytys on mahdollista. Lattian tulee kestää käymistankkien jopa usean tuhannen kilon paino. Viemäroinnin tulee olla riittävä huuhteluveden määrään nähden. Edellä mainitut tilavaatimukset ovat yleisesti liian kalliita rakennuttaa jälkikäteen. Ilmastoinnin, valaistuksen ja jäähdytyksen rakennuttaminen tai päivittäminen onnistuu yleensä helposti tilaan kuin tilaan.

Pienpanimoyrittäjien keskuudessa yksivaiheuttamismäskäykseen perustuva laitteisto on osoittautunut suosituksi. Laitteisto on hinnaltaan huokea ja valmistusprosessiltaan yksinkertainen, silti laitteistolla pystytään valmistamaan lähes kaikkia tunnettuja olutlaatuja. Mäskäykseen tarvittava lämminvesi tulee yleisesti prosessiin varatusta lämminvesivaraajasta. Keittokattilan lämmitys

tapahtuu halvemmissä laitteissa suoraan nesteessä olevilla sähkövastuksilla tai kattilan vaipassa olevalla sähkölämmitteisellä höyryllä. Keittokattila määrittelee pitkälti kiinteistön pääsulakekoon. Pienimmät keittokattilat toimivat jopa yksivaiheiliitännällä.

Laitteiston koko määräytyy pitkälti yrityksen haluamasta tuloksesta. Yrittäjän tulee tietää kuinka paljon hänen tulee myydä tuotteitaan kuukausittain. Samalla logiikalla määräytyy käymistankkien määrä ja koko. Käymistankkien käyttöaika perustuu hiivan loppuunkäymisajalle. Panimon lopullinen tuotantomäärä riippuu lopulta käymistankeista ja siitä, kauanko oluen tulee siellä kypsyä. CIP (Cleaning In Place) -laitteisto ei ole välttämätön, mutta maksaa itsensä nopeasti takaisin säästämällä vettä ja työaikaa. Tankkien lämpötilan ylläpitämiseen joutuu ostamaan erillisen jäähdytysyksikön. (kuva 7.) Lattiapinta-alan, pesujen ja rahan säästämiseksi hyvä käymistankkimalli on niin sanottu unitankki.



KUVA 7. Jäähdytin (15)

Pullotus- tai tölkityslaitteisto on kallis. Siksi moni yrittäjä aloittaa astioimalla kegeihin, keskittyen ravintolamyyntiin. Nykyään suosituksi kegitalliksi on noussut halpa, kertakäyttöinen kegi, joka on kuitenkin kierrätyskelpoinen. (kuva 8)



KUVA 8. 30 l keg (16)

Näiden peruslaitteiden lisäksi panimo tarvitsee nesteiden siirtoon ja jäähdytykseen tarpeelliset letkut ja laitteistot. Pääkaluston ympärille tarvittavat lisätarvikkeet määräytyvät pitkälti panimomestarin tarpeista ja työkäytännöistä. Tuotannon ja prosessin sujumiseksi tulisi ottaa huomioon laitteiston ja varaston keskenäinen sijoittelu. Erityisesti maltaiden, myllyn ja mäsikäyskattilan järkevä sijoittelu suhteessa toisiinsa säästää aikaa ja energiaa.

4.2 Mittaukset ja laskelmat

Panimon optimaalinen toiminta vaatii prosessin tarkkaa seuranta mittauksilla ja testauksilla. Mikäli yritys suorittaa ennakkolaskelmia prosessistaan ja seuraa niiden paikkansapitävyyttä mittauksin, panimo pystyy tehostamaan tuotantoaan ja säästämään rahaa. Juomien sisältämän suhteellisen alkoholimäärän ilmoittaminen tuoterekisteriin on pakollista. Lisäksi panimon ulkopuolisia pakollisia kemiallisia mittauksia hoitaa Alkon ACL (alcohol control laboratory). Alkolle tulee lähettää jokaista rekisteröityä tuotetta kohti näyte mitattavaksi. (17.)

Panimon omiin hyödyllisiin seurantalaskentoihin tulisi kuulua ainakin tuotannon tehokkuuslaskennat. Laskennan määrittely saattaa vaihdella kirjallisista lähteistä johtuen. Yleisessä laskentamallissa lasketaan käymiskelpoisten sokereiden imeytymistä vierteeseen ja verrataan sitä suhteessa maltaiden

teoreettiseen sokeripitoisuuden maksimiarvoon. Laskenta tehdään mäsäyksen ja keiton jälkeen. Tutustumalla prosessin tehokkuuteen voidaan tuotantoa tehostaa ja tehdä siitä laadun vaihtelultaan tasaisempaa. Merkittäviä vaikuttajia tehokkuuteen ovat nesteen lämpötila, veden pH, mäsäys ohjelma, maltaan laatu, mäskin paksuus ja koostumus. Laitteistosta riippuvaisia tekijöitä ovat esimerkiksi kattilan muoto ja mäskin huuhtelutekniikka. (18.)

Hyödyllisiä työkaluja löytyy paljon myös muihin prosessin osiin, joita tutkimalla ja tehostamalla saadaan esimerkiksi raaka-aineista enemmän rahalle vastinetta. Käytettävien mausteiden halutut ominaisuudet pystytään maksimoimaan tietämällä esimerkiksi humalan alphahappopitoisuuden yhteisvaikutus käytettävään keittoaikaan. (19)

Hiivalaboratorion käyttö ei ole välttämätön pienpanimolle, mutta hiivan kerääminen ja kasvatus uusiokäyttöä varten seuraavassa erässä voidaan suorittaa hyvinkin alkeellisella laitteistolla. Joka erään ei siis tarvitse ostaa uutta hiivaerää. (19)

5 YHTEENVETO

Tutustuminen panimoprosessin teoriaan, laitteistoon ja käytettäviin raaka-aineisiin toimii panimotoiminnan lähtökohtana ja vaatimuksena. Prosessin kaikki osa-alueet ja laitteisto tuovat omat haasteensa tuotteen ja yrityksen kehittämiseksi. Raaka-aineiden merkitys näkyy oluen valmistuksen joka vaiheessa ja lopulta myös lopputuotteessa ja oikeat varastointimenetelmät parantavat tuotteen laatua ja pitkittävät tuotteiden hyllyikää. Laitteistoon tutustuminen luo kuvan prosessiin tarvittavista resursseista sekä kiinteistöön kohdistuvista haasteista. Mäskäykseen käytettävät raaka-ainemäärät toimivat lähtökohtana koko panimolle. Keittokattilan lämmitysmuoto määrittelee pitkälti kiinteistön energiankulutusta. Käymistankkien pitkä käyttöaika luo kiinteistölle jatkuvan energiakulutuksen ja hiilidioksidituotannon. Lait ja luvat ovat aina läsnä panimotoiminnassa ja samalla määrittelevät talotekniikan vaatimukset. Toimivan talotekniikan luomiseksi tarvitaan yrittäjältä laajaa kokonaiskuvan hahmottamista ja panimoteorian sisäistämistä.

Pienpanimoyrittäminen vaatii paljon rahaa ja prosessin tarkkaa tuntemista ja voidaan todeta että prosessi selkeästi määrittelee kiinteistölle vaatimuksia. Talotekniikan minimivaatimukset ovat lakisääteisiä ja niiden toteuttaminen lähtökohtaisesti tuotantotiloiksi suunnitelluissa tiloissa ei ole suuri haaste. Yleisesti pienyrittäjällä ei ole resursseja kasvattaa alkuinvestointeja, jolloin tyydytään minimiehtoihin. Yritystoiminnan ja ekologisen yrittämisen kehittämiseksi talotekniikan sisällyttäminen prosessiin tuo selvästi taloudellisia hyötyjä yrittäjälle. Mahdollinen taloudellinen kasvu toimii hyvänä kannustimena panimon tekniselle kehittämiselle.

Erityistä tarkkaavaisuutta tulisi harjoittaa energian- ja vedenkulutuksen vähentämiseksi. Tämä yhdessä prosessin kokonaisvaltaisen seurannan kanssa auttaa säästämään eniten rahaa ja kehittämään tuotetta. Tekniikan ja kilpailun mukana pysymistä auttaa Suomen panimoiden korkea osaaminen ja panimoteollisuuden jo lähtökohtaisesti korkeat standardit. Pienpanimoyrittäjien parhaimpana neuvonantajana tuntuvatkin toimivan muut valveutuneet ja kehityshaluiset panimoyrittäjät.

LÄHTEET

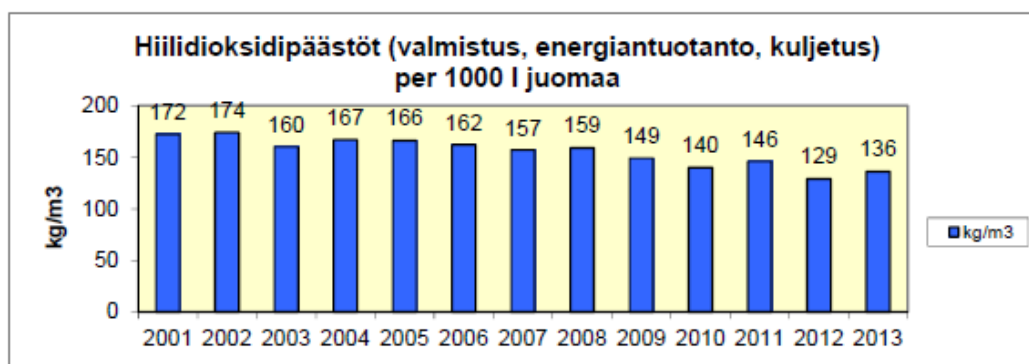
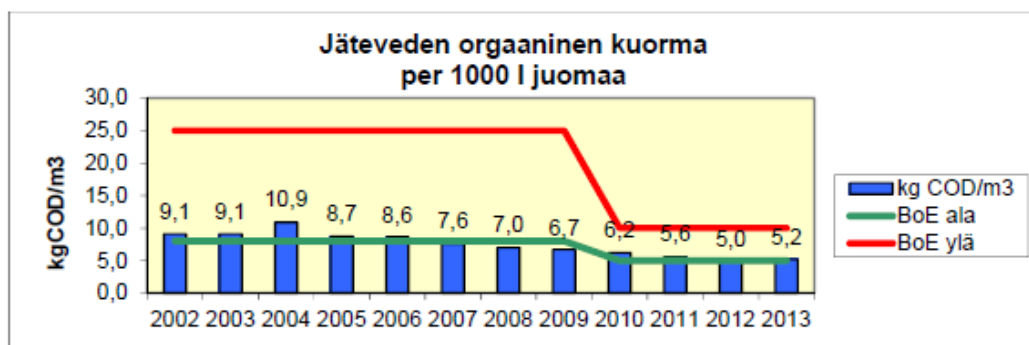
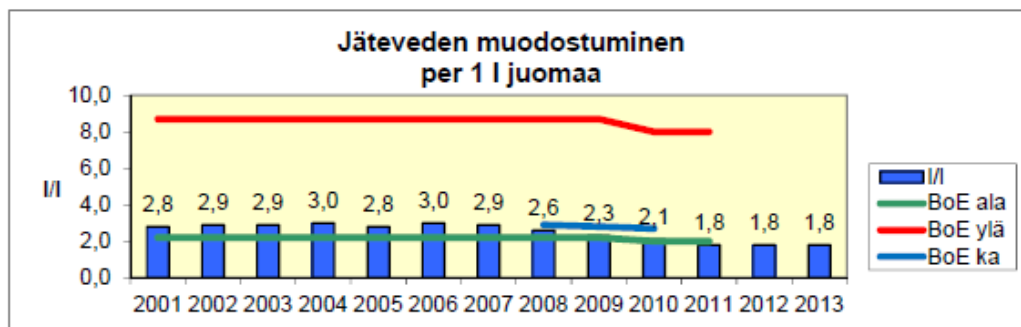
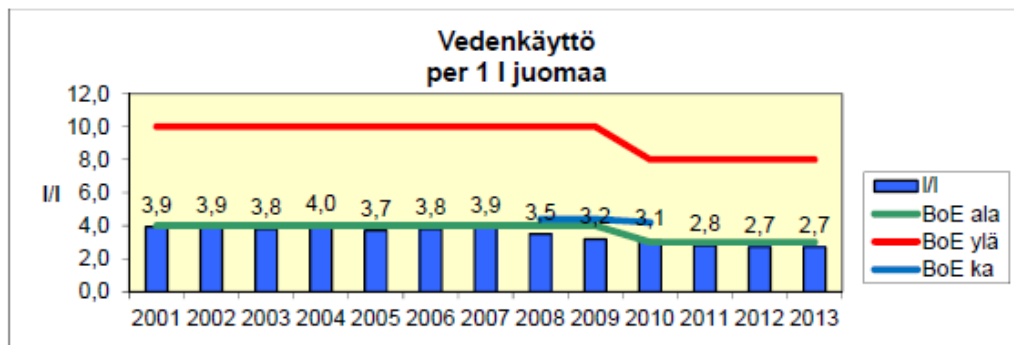
1. Mosher, Randy 2004. Radical brewing. Colorado: Brewers Publications.
2. Palmer, John 2006. How to Brew. Colorado: Brewers Publications.
3. Valtuutettu varastonpitäjä. 2016. Tulli. Saatavissa:
http://www.tulli.fi/fi/yrityksille/verotus/valmver_alainen_toiminta/valtuutettu_varastonpitaja/index.jsp. Hakupäivä 11.3.2016.
4. Alkoholin valmistuslupa. 2015. Valvira. Saatavissa:
http://www.valvira.fi/alkoholi/alkoholin_valmistus/alkoholijuomien_valmistuslupa. Hakupäivä 11.3.2016.
5. Elintarvikehuoneistot. 2016. Evira. Saatavissa:
<http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus+ja+myynti/elintarvikehuoneistot+/>. Hakupäivä 11.3.2016.
6. EY 852/2004. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus elintarvikehygieniasta. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex:32004R0852>. Hakupäivä 11.3.2016.
7. L 23/2006. Elintarvikelaki. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060023>. Hakupäivä 11.3.2016.
8. Ravintolan ja kahvilan perustaminen 2012. Helsingin kaupunki, Rakennusvalvontavirasto. Saatavissa:
http://www.hel.fi/static/rakvv/ohjeet/Ravintola_kahvila_perustaminen_2012-05.pdf. Hakupäivä 11.3. 2016.
9. L 379/2011. Pelastuslaki. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>. Hakupäivä 11.3.2016.
10. Cantwell, Dick 2013. The Brewers Association's Guide to Starting Your Own Brewery. Colorado: Brewers Publications.

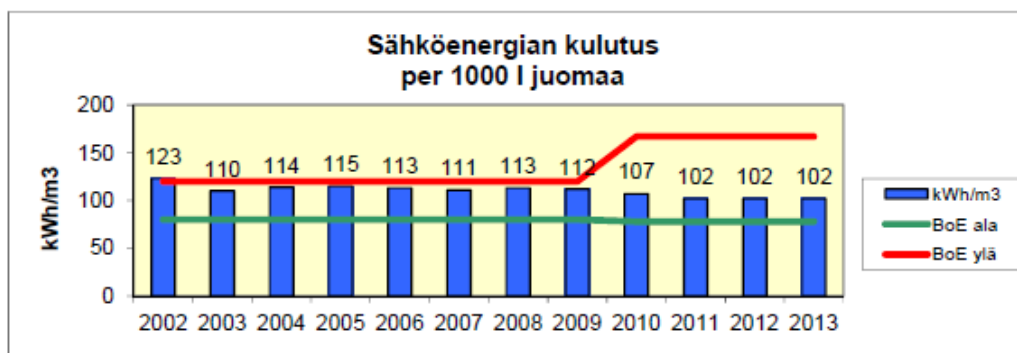
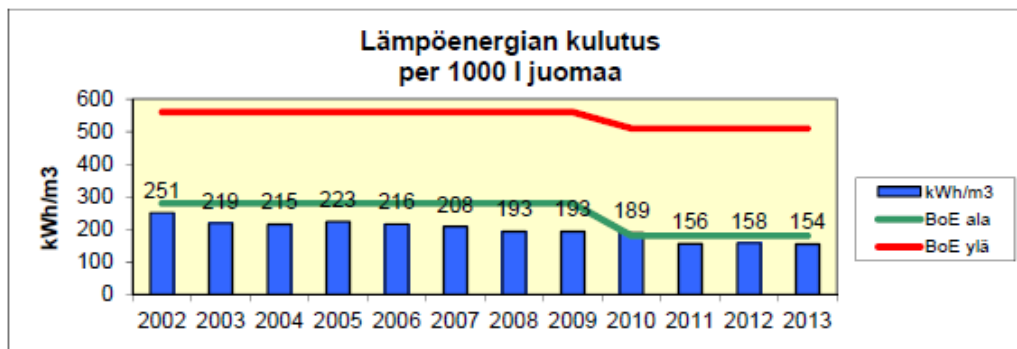
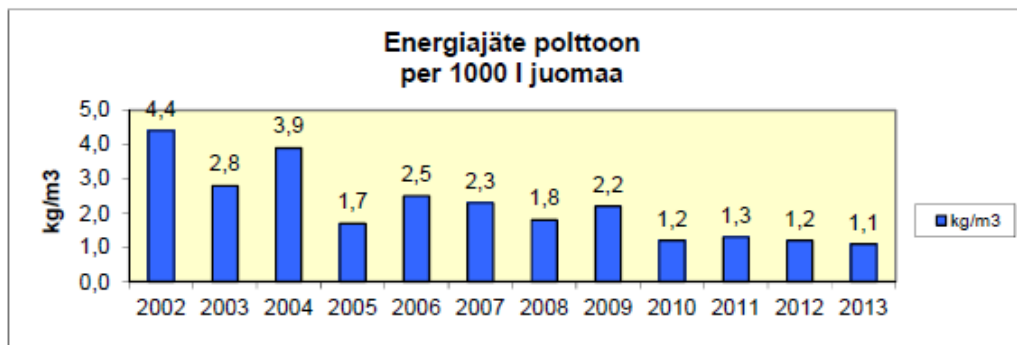
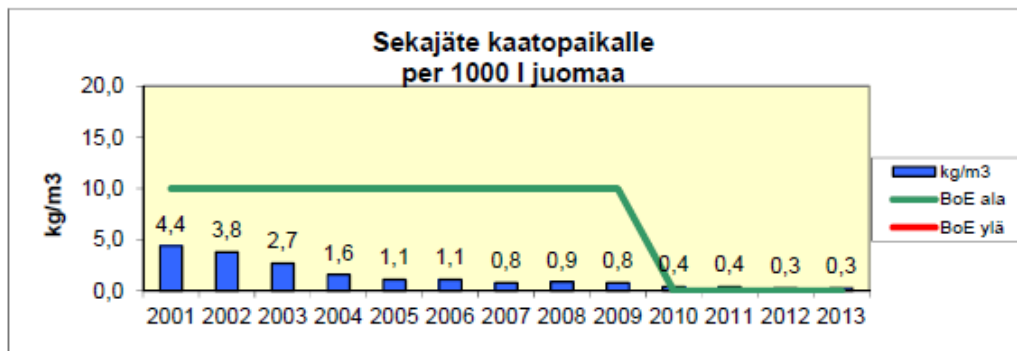
11. Water & Wastewater Sustainability Manual. 2015. Brewers association. Saatavissa: <https://www.brewersassociation.org/educational-publications/water-wastewater-sustainability-manual/>. Hakupäivä 13.4.2016.
12. Ympäristötaseen avainluvut 2000-luvulla. 2013. Panimoliitto Saatavissa: <http://www.panimoliitto.fi/panimoteollisuuden-ymparistokuormitus-laskenut-merkittavasti/>. Hakupäivä 13.4.2016.
13. Energy Sustainability Manual. 2015. Brewers association. Saatavissa: <https://www.brewersassociation.org/educational-publications/energy-sustainability-manual/>. Hakupäivä 13.4.2016.
14. Alkoholijuoma- ja juomapakkausvero. 2014. Tulli. Saatavissa: <http://www.tulli.fi/fi/yrityksille/verotus/valmisteverotettavat/alkoholi/>. Hakupäivä 13.4.2016.
15. Chilly-wort-chiller. 2016. Speidel. Saatavissa: <https://shop.speidels-braumeister.de/en/Accessories/Fermenting/Chilly-wort-chiller-1.7-kW/>. Hakupäivä 20.4.2016.
16. Keykeg-30-slimline. 2016. Keykeg. Saatavissa: <https://www.keykeg.com/en/keykeg-30-slimline>. Hakupäivä 20.4.2016.
17. ACL. 2016. Alko. Saatavissa: <http://www.alko.fi/alko-oy/acl/>. Hakupäivä 20.4.2016.
18. Understanding Efficiency. 2010. Braukaiser. Saatavissa: http://www.braukaiser.com/wiki/index.php?title=Understanding_Efficiency. Hakupäivä 20.4.2016.
19. Home brewed beer calculators. 2016. Brewer's friend. Saatavissa: <http://www.brewersfriend.com/stats/>. Hakupäivä 20.4.2016.

LIITTEET

Liite 1 Suomen panimoalan ympäristötaseen avainluvut

Suomen panimoalan ympäristötaseen avainluvut





BoE on Euroopan panimoalan kattojärjestö The Brewers of Europe.