

Nina Berg

Hiilihapotuslaitteen ja vastapaineannostelijan käyttöönotto

Opinnäytetyö

Syksy 2020

SeAMK Ruoka

Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: SeAMK Ruoka

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Bio- ja elintarviketekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Elintarviketeknologia

Tekijä: Nina Berg

Työn nimi: Hiilihapotuslaitteen ja vastapaineannostelijan käyttöönotto

Ohjaaja: Matti-Pekka Pasto

Vuosi: 2020 Sivumäärä: 29 Liitteiden lukumäärä: 1

Työn tavoitteena oli käyttöönottaa uusi hiilihapotuslaite ja vastapaineannostelija, sekä laatia laitteille selkeät käyttö- ja pesuohjeet. Työssä tutkittiin laitteiden tuotantotehokkuutta ja toimintavarmuutta, sekä selvitettiin mitä laitteilla oli mahdollisuus tehdä ja mitä ei.

Työn teoriaosassa kerrotaan laitteiden tekniikasta. Perehdytään laitteen turvallisuus- ja laatuäkökulmaan, sekä kerrotaan hyvän käyttöohjeen perusrakenteesta ja ulkoasusta.

Työn tuloksissa tarkastellaan laitteiden tuotantotehokkuutta, käyttökapasiteettia, käyttöohjeiden toimivuutta, sekä hiilihapotettujen tuotteiden ja tuotannon onnistumista laadullisesti ja turvallisesti.

Tuotantoprosessi mistä työ kertoo, etenee tuotteen valmistuksesta, hiilihapotukseen ja siitä pullotukseen. Tuloksista selviää tuotteen läpimenoaika, missä huomioidaan pullonkoko ja työntekijöiden määrää, sekä kiinnitetään huomiota laitteen pesuun käytettävään aikaan. Tuloksissa myös havainnoidaan eri lämpötilojen ja raaka-ainesten vaikutusta hiilihapotettavaan tuotteeseen. Tuloksia voidaan hyödyntää tarjouslaskelmissa ja tuotannonsuunnittelussa.

Avainsanat: käyttöönotto, virvoitusjuomateollisuus, käyttöohjeet,

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: SeAMK Food and Agriculture

Degree programme: Food Processing and Biotechnology

Specialisation: Food technology

Author/s: Nina Berg

Title of thesis: Implementation of Carbonation Device and Counter Pressure Dispenser

Supervisor(s): Matti-Pekka Pasto

Year: 2020

Number of pages: 29

Number of appendices: 1

The aim of the thesis was to introduce a new carbonation device and counter pressure dispenser as well as to prepare explicit operating and washing instructions for the devices. In the work the production efficiency, reliability and the purposes of use of the equipment were examined.

The theoretical part of the thesis introduces the technology of the devices. The safety and quality aspect of the devices is acquainted and the basic structure and layout of a good manual is discussed.

The results of the work examine the production efficiency of the equipment, the operating capacity, the functionality of the operating instructions, and the qualitative and safe success of the carbonated products and their production process.

The production process proceeds from the manufacture of the product to its carbonation and bottling. The results show the lead time of the product, which takes into account the size of the bottle and the number of employees as well as the time spent on washing the device. The results also observe the effect of different temperatures and raw materials on the carbonated product. The results can be utilized in offer calculations and production planning.

Keywords: implementation, beverage industry, instructions

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO	8
2 TEKNIikka	9
2.1 Hiilihapetuslaite.....	9
2.2 Vastapaineannostelija.....	10
2.3 Prosessikuvaus.....	11
3 MIKROBIOLOGINEN LAADUNHALLINTA	13
3.1 Omavalvonta.....	13
3.2 Näytteidenotto.....	13
4 TURVALLISUUS	15
4.1 Kaasupulloihin liittyvä turvallisuus.....	15
4.2 Työturvallisuus.....	15
5 SUJUVA TYÖSKENTELEY	16
5.1 Käyttöohjeiden laadinta.....	16
5.2 Työnmittaus	17
6 KÄYTTÖÖNOTTO JA TUOTEVALMISTUKSET.....	19
6.1 Käyttöönottopäivä 10.1.2020	19
6.2 Virvoitusjuoman valmistus	19
6.3 Alkoholituotteen valmistaminen	20
6.4 Proteiinijuomien valmistus	20
7 MENETELMÄT JA TULOKSET	23
7.1 Kellotus	23
7.2 Havainnot.....	24
8 POHDINTA.....	26
LÄHTEET	27

LIITTEET.....	29
---------------	----

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Hiilihapotuslaitteet prosessikaavio.	10
Kuvio 2. Prosessin kulku.....	12
Kuvio 3. Standardin SFS-EN ISO 20607 mukainen ohjeistus.....	17
Kuva 4. Vaahtoamisongelmia	21
Kuvio 5. Vastapaineannostelijan pullotusnopeudet.....	24

Käytetyt termit ja lyhenteet

ATP	Adenosiinitrifosfaatti-niminen korkeaenerginen yhdiste, jota käytetään solujen energian tuotannossa. Mittaamalla ATP:n määrä saadaan mitattua soluperäisen lian määrä.
HACCP	Hazard Analysis and Critical Control Points. Vaarojen arviointi ja kriittisten pisteiden hallinta.
Luminometri	Mittauslaite, joka mittaa ATP-näytepuikosta soluperäisen lian määrän.

1 JOHDANTO

Työn lähtökohtana oli käyttöön ottaa hiilihapotuslaite ja siihen integroitu vastapaineannostelija. Ennen laitteen varsinaista käyttöönottoa tuli selvittää laitteen ominaisuuksia ja mahdollisuuksia, kuten minkälaisia tuotteita laitteilla on mahdollisuus hapottaa, minkälaiseen tuotantotehokkuuteen laitteet yhdessä pystyvät. Myös laatu-, työ- ja tuoteturvallisuus oli huomioitava.

Toimeksiantaja oli Foodwest Oy. Laitehankinnat oli tehty Saksasta ja Italiasta. Saksalainen hiilihapotuslaite on tuotantokapasiteetiltaan tehokkaampi verrattuna italialaiseen vastapaineannostelijaan. Nämä kaksi laitetta on integroitu yhteen ja tämä mahdollistaa niin isojen kuin pienienkin hapotettujen juomien valmistamisen ja pulloituksen. Hiilihapotuslaite yhdessä vastapaineannostelijan kanssa ei käytä täyttä tuotantokapasiteettiaan, joten tarpeen vaatiessa tuotantotehokkuutta pystyy lisäämään hankkimalla automatisoidun vastapaineannostelijan. Tämä ei vielä ole ajankohtaista, mutta on hyvä tietää, että se on mahdollista.

Työssä ei edetty tuote edellä vaan keskityttiin nimenomaan laitteen kapasiteettiin ja sen mahdollisuuksiin. Tavoitteena oli, että työn tuloksia voitaisiin käyttää apuna laitteiston markkinoinnissa, tuotehinnoittelussa sekä tuotannonsuunnittelussa.

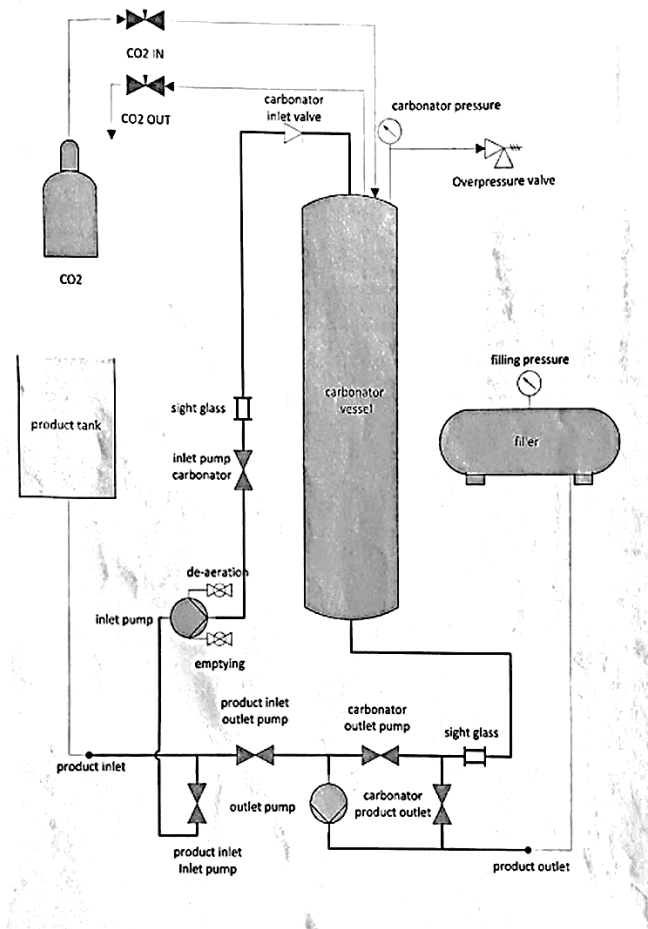
Laitteiden käyttö- ja pesuohjeiden tuli olla mahdollisimman käyttäjäystävälliset, jotta laitekäyttäjän on helppo lähestyä laitetta.

2 TEKNIikka

2.1 Hiilihapotuslaite

Hiilihapotussäiliön sisällä on useita pieniä pillejä, joista hiilihappoa tulee säiliön sisään. Nämä pillit on sijoitettu ympäri säiliötä, jotta tuote hapottuisi kauttaaltaan mahdollisimman tasaisesti ja hyvin (Cafaro 2020). Laitteen käyttö aloitetaan täyttämällä säiliötä hiilidioksidilla, tämän jälkeen säiliöön aletaan samanaikaisesti pumpata hapotettavaa tuotetta. Tällöin kyllästyskaasunmolekyylit sekoittuvat juoman kanssa korkeassa paineessa, mikä katkaisee virtauksen pakotettujen poikkeamakanavien kanssa. Tällä tavoin saadaan homogeeninen ja korkealaatuinen hiilihapotus (Jakov, 2014–2019).

Kuviossa 1. on piirrettynä laitteiston prosessikaavio. Kuvioista näkee, että tuote pumpataan tuotesäiliöstä hiilihapotussäiliöön. Samanaikaisesti hiilidioksidia ajetaan hiilihapotussäiliöön. Säiliön ollessa täynnä pumppu sammuu automaattisesti. Tämän jälkeen käynnistetään annostelijalle menevä pumppu, joka pumpkaa hiilihapotettua tuotetta annostelijaan.



Kuvio 1. Hiilihapotuslaitteet prosessikaavio.

Markkinoilla on paljon hiilihapotettuja virvoitusjuomia, kuten limsoja, vesiä, oluita, siidereitä ja uutena tuotteena markkinoille ovat tulleet proteiinijuomat. Onnistuneeseen hapotukseen vaikuttaa moni eri tekijä, mm. nesteen värillä, raaka-aineilla sekä lämpötilalla on suuri vaikutus siihen, kuinka hyvin hiilihapo saadaan nesteeseen liukenemaan ja kuinka paljon tuote pullotusvaiheessa vaahtoa.

2.2 Vastapaineannostelija

Hiilihapoa sisältävien juomien valmistuksessa pullontäyttö tapahtuu vastapaineperiaatteella. Tyhjä pullo asetetaan annostelijaan. Annostelijassa oleva kumitulppa tiivistää pullonsuun ja tekee pullostasilmaksi. Annostelun alkaessa pulloon syntyy

ilmanpainetta suurempi paine, joka estää nesteen kuohumisen. (Ijäs & Välimäki 2010, 83.)

Tämän työn vastapaineannostelijalla on mahdollisuus pullottaa lasisia ja muovisia pulloja, joiden tilavuus on 0,2–0,75 litraa ja suun halkaisija 28 mm. Eri holkkeja ja lisäosia vaihtamalla annostelija taipuu monen malliseen ja kokoiseen pulloon. Annostelijan pulloitusnopeudeksi valmistaja lupaa n. 60 litraa tunnissa, silloin kuin pullo tilavuus on 0,33 litraa.

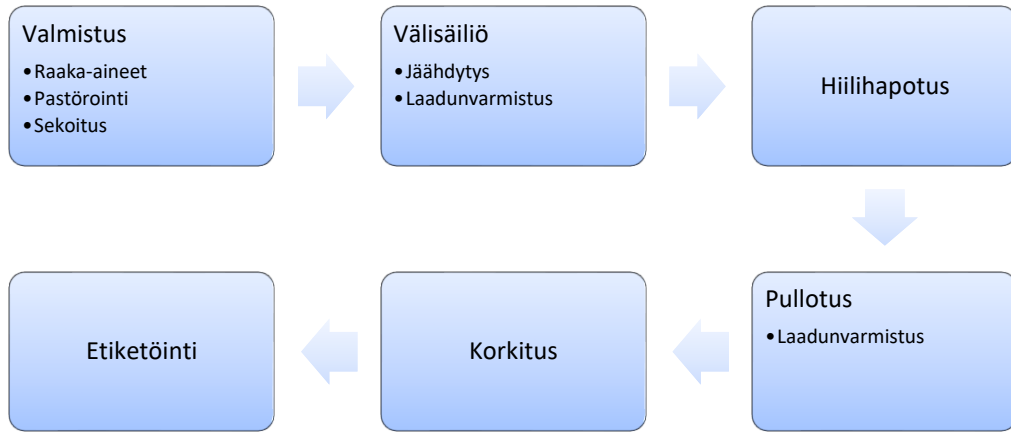
2.3 Prosessikuvaus

Hiilidioksidi on olennainen osa useissa virvoitusjuomissa. Kuplien lisäksi hiilidioksidilla on vaikutusta juoman aistinvaraisiin ominaisuuksiin, suutuntumaan sekä flavoriin. Hiilidioksidi parantaa myös tuotteen säilyvyyttä. (Saleva-Sjöblom 2005, 193.)

Hiilihapotettava tuote voi olla pelkkä vesi tai virvoitusjuoma. Muuta juomaa, kuin vettä valmistettaessa prosessin ensimmäinen vaihe on valmistaa juoma reseptin mukaisesti, niin että juomassa ovat sen kaikki raaka-aineet sekoitettuna ennen kuin juomaa aletaan hapottamaan.

Toinen vaihtoehto on valmistaa maku-uute, jota lisätään pullon pohjalle. Pullo asetetaan vastapaineannostelijaan ja pulloon annostellaan hapotettu vesi, jonka jälkeen pullo korkitetaan ja käännellään muutaman kerran, jotta uute saadaan sekoitumaan veteen.

Prosessi voi olla panos- tai jatkuvatoiminen prosessi. Tämä prosessi on panostoiminen prosessi eli tuotteita valmistetaan eräkohtaisesti. Kuviosta 2. näkee virvoitusjuoman prosessin kulun erivaiheet.



Kuvio 2. Prosessin kulku

3 MIKROBIOLOGINEN LAADUNHALLINTA

Mikrobikriteeriasetus (Ruokavirasto 2020). on suunnattu elintarvikealojen toimijoille. Asetuksen tavoitteena on varmistaa, että kaikki markkinoille päätyvät elintarvikkeet ovat turvallisia. Mikrobiologiset vaatimuksen jaotellaan tuotteen turvallisuutta ja prosessihygieniaa koskeviin vaatimuksiin. Näiden todentamista varten tulisi tehdä näytteenottosuunnitelma.

3.1 Omavalvonta

Lakisääteisesti omavalvonta edellyttää, että yritys ja sen työntekijät ovat tietoisia valmistamien elintarvikkeiden mahdollisista vaaroista ja kriittisistä pisteistä. Työntekijöillä tulee olla riittävä elintarvikehygieeninen osaaminen ja, että häntä tarvittaessa koulutetaan hygieniaan liittyvissä asioissa. Omavalvontajärjestelmä tulee toteuttaa HACCP-periaatteella. (Hyvönen 2005, 340.)

HACCP eli Hazard analysis critical control point tarkoittaa omavalvonnan osaa, jossa arvioidaan raaka-aineisiin, tuotteisiin ja tuotantoympäristöön liittyviä riskitekijöitä, sekä valitaan hallintatapoja näiden vaarojen ennalta ehkäisemiseksi. (Rahkio 2013, 52.)

3.2 Näytteidenotto

Näytteidenotto kuuluu olennaisena osana tuoteturvallisuuteen sekä laadunvalvontaan. Näytteidenotolla voidaan tarkoittaa hygienia- ja pintapuhtausnäytteitä tai tuotteesta otettavia näytteitä. Pintapuhtausnäytteet liittyvät olennaisesti tuoteturvallisuuteen. Näiden avulla voi varmistaa, että laitteet ja pinnat ovat puhtaat ja näistä ei kulkeudu epäpuhtauksia tuotteeseen.

Näytteidenottoon Foodwestillä on käytössä luminometri, jolla mitataan orgaanisen liian määrää ATP - menetelmän avulla. ATP reagoi tikussa olevan entsyymin kanssa ja vapauttaa valoa. Tästä saadaan lukuarvo, jonka tulee olla tiettyjen raja-arvojen sisällä ennen kuin tuotantoa voidaan aloittaa. (Kiilto clean 2016.) ATP-tekniikalla

voidaan nykyään määrittää muutamassa tunnissa myös mikrobimäärää (Rahkio 2013, 13).

ATP-testaus on nopea ja helppo tapa mitata pintapuhtautta. Soluperäisen materiaalin tulokset saadaan heti ja ne on helppo siirtää koneelle, missä ne ovat helposti saatavilla ja tallessa. (Rahkio 2013, 13). Näyte otetaan sivelemällä tikkoa näytteenottokohtaan, jonka jälkeen tikun päässä oleva reagenssi vapautetaan ja tikku laitetaan luminometriin, joka ilmoittaa tuloksen suhteellisena valonyksikkönä eli RLU:na.

Näytteidenottokohdat määritellään laitteiden kriittisistä kohdista ja nämä kohdat on kirjattu tuotekohtaisiin valmistus- ja pakkausraporttipohjiin. Kriittisiä kohteita määrittäessä voidaan apuna käyttää luminometriä.

Näytteidenoton lisäksi laadunvalvontaan kuuluu myös oman toiminnan arviointi. On tärkeää noudattaa hyvää työskentelyhygieniaa sekä annettuja ohjeita. Myös raportointi on osa laadunvalvontaa. Tällä tavalla pystytään todentamaan, että tuotteet on valmistettu oikein, puhtailla välineillä ja kohtuullisessa ajassa. Täten myös kaikki tuotannossa tapahtuvat poikkeamat ja havainnot ovat tallessa, jos tuotteen laadussa ilmenee myöhemmin ongelmia.

4 TURVALLISUUS

4.1 Kaasupulloihin liittyvä turvallisuus

Koska kyseessä on hiilihapotuslaite ja vastapaineannostelija, niin laitteissa on myös kiinni hiilidioksidipullot. Hiilidioksidi on lähes hajuton ja väritön kaasu ja se on ilmaa raskaampaa. Pieninä annoksina se voi aiheuttaa päänsärkyä ja pahoinvointia, mutta isoja määriä hengittäessä se johtaa tukehtumiseen (Työterveyslaitos 2017).

Tila missä säilytetään kaasupulloja, tulee merkitä näkyvästi varoituskyllillä. Kaasupulloja säilytetään pystysuorassa ja niiden kaatuminen tulee estää kiinnittämällä pullo esim. seinään tai niille tarkoitettuun karryyyn. Niiden venttiilit tulee sulkea aina käytön jälkeen (Linde 2020.)

4.2 Työturvallisuus

Yleisesti työturvallisuudessa on huomioitava monia eri osa-alueita mm. työtilat ja kulkuväylät, työasennot- ja liikkeet, sekä työskentelytilan järjestys ja siisteys. Koneita ja laitteita tulee aina käyttää annettujen ohjeiden mukaisesti.

Teollisuudessa turvallisuuteen liittyy olennaisena osana henkilön kuuloon ja ergonomiaan liittyvät turvallisuusasiat. Melu on yksi suurimmista ammattitautien aiheuttajista elintarvikealalla (Työturvallisuuskeskus, [viitattu: 25.8.2020]). Joten aina laiteita käyttäessä tulee käyttää kuulosuojaimia.

Tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisemiksi hyvä ergonomia on tärkeää. Hyvän ergonomian lähtökohtana on hyvä suunnittelu, jonka avulla työjärjestys, -tehtävät ja -ympäristö tehdään käyttäjäturvalliseksi (työturvallisuuskeskus, [viitattu:25.8.2020]).

5 SUJUVA TYÖSKENTELY

5.1 Käyttöohjeiden laadinta

Hyvän käyttöohjeen perustana on laitteen hyvä tekninen tuntemus, sekä sen käyttötarkoitus. Hyvät käyttöohjeet ovat helposti luettavia ja ymmärrettäviä. Tällöin käyttöohjeet myös edistävät työtahokkuutta, käyttömukavuutta ja tekevät työskentelystä sujuvaa. Asioita, joita tulisi huomioida käyttöohjeiden laadinnassa on pyrkiä esittämään asiat mahdollisimman yksinkertaisesti välttäen erikoistermejä, sekä pitkiä ja hankalia lauseita. Pyrkii sisällyttämään vain yksi asia yhteen lauseeseen ja välttää turhien ohjeiden kirjoittamista. Kuvien ja värien käyttäminen edesauttaa ohjeiden helppolukuisuutta (tuotteiden käyttöohjeet opas, 7–8.)

Tukesin (2020 7–8) mukaan ohjeiden sisällössä tulee huomioida mm:

- Turvallisuus ja suojain asiat
- Käyttöympäristöön liittyvät huomiot
- Laitteen käyttötarkoitus ja mahdolliset rajoitukset
- Toimintaohjeet vikatilanteissa
- Laitteen puhdistus ja huolto

Käyttöohjeiden laadintaan on olemassa omat standardit. Asiantuntija Jukka-Pekka Rapinon mukaan käyttöohjeen tulee olla mahdollisimman helppotajuinen ja yksinkertainen. Hänen mukaansa standardissa SFS-EN ISO 20607 listataan erilaisia keinoja tämän saavuttamiseksi.

Kuvio 3 on Rapinon (2019) julkaisemasta taulukosta, mikä koskee standardin SFS-EN ISO 20607 kirjoitusasua koskevia ohjeita.

Suositus	Ei suositeltava	Suosittelava
Käytetään aktiivimuotoa.	Varmista että kone on puhdas.	Puhdista kone.
Käytä positiivia ilmauksia.	Älä irrota läppää.	Jätä läppä paikoilleen.
puhu suoraan käyttäjälle.	Käyttäjän on vedettävä mustasta vivusta itseään kohti.	Vedä mustasta vivusta itseäsi kohti.
Pidä lauseet mahdollisimman lyhyinä.	Varmista että PÄÄLLÄ-painonappi on painettuna.	Paina PÄÄLLÄ-painonappia.
Jokainen ohje sisältää vain yhden toiminnon. Anna vain kaksi ohjetta yhdessä lauseessa, jos ne on suoritettava samanaikaisesti.	Tyhjennä jäähdytysjärjestelmä, huuho vedellä, täytä se CRYO-aineella, lopuksi anna moottorin lämmitä 10 min CRYO-aineen kanssa ilman kuormaa.	— Tyhjennä jäähdytysjärjestelmä. — Huuhdo jäähdytysjärjestelmä vedellä. — Täytä jäähdytysjärjestelmä CRYO-aineella. — Anna moottorin lämmitä 10 min ilman kuormaa.
Vältä sanoja kuten "jälkeen", "ennen", "jotakin varten", "ennen kuin"	Irrota kaapeli sen jälkeen, kun tehonsyöttö on katkaistu.	— Katkaise tehonsyöttö. — Irrota kaapeli.
Älä jätä verbejä pois.	Termostaatti 90 °C:een.	Aseta termostaatti 90 °C:een.
Tee ohjeista mahdollisimman yksityiskohtaisia.	Tarkasta lämpötila.	Varmista, että lämpötila pysyy alueella 30 °C ... 37 °C.
Älä käytä kaksinkertaista negatiivista ilmausta.	Älä kytke konetta pois päältä ellet poistu ohjelmasta.	a) Poistu ohjelmasta. b) Kytke kone pois päältä.

Kuvio 3. Standardin SFS-EN ISO 20607 mukainen ohjeistus.

5.2 Työnmittaus

Työnmittauksen tavoitteena on selvittää tutkittavan työn ajankäyttöä, sekä työskentely menetelmiä.

Työmittauksella tarkoitetaan tiettyyn työtehtävään tietyllä työ menetelmällä tarvittavan ajan määrittämistä ja sen tarkoituksena on selvittää työhön käytettävä aika (EK-SAK tuottavauustyöryhmä 2011, 3). Työnmittaus tekniikoita on olemassa useita, se minkälaista tekniikkaa käytetään, riippuu siitä mitä mitataan ja mitä mittauksessa otetaan huomioon.

Työaikamittaus on laajakäsite ja siihen on olemassa monenlaisia tapoja, sekä matemaattisia kaavoja, joiden avulla työtä voidaan mitata ja tutkia.

Työaikamittauksen avulla pystytään löytämään työskentelystä epäkohtia, joita korjaamalla voidaan parantaa työn sujuvuutta ja tehokkuutta, niin työntekijän kuin työnantajan näkökulmasta.

6 KÄYTTÖÖNOTTO JA TUOTEVALMISTUKSET

6.1 Käyttöönottopäivä 10.1.2020

Käyttöönottokouluttaja Nicola Cafaro tuli tehtaalle opettamaan pientä ryhmää laitteen käytössä. Ryhmä koostui neljästä henkilöstä ja minun vastuullani oli luoda yksinkertaiset käyttöohjeet laitteesta ja ottaa päävastuu muiden laitteenkäyttäjien perehdyttämisestä.

Päivän aikana käytiin läpi laitteen teoriaa ja sen mahdollisuuksia, sekä suoritettiin koeajoja vedellä. Päivä ei sujunut ongelmitta. Ajon aikana ilmeni hiilihapottimen alkuperäisessä manuaalissa virheitä, sekä vastapaineannostelijan ergonomiassa havaittiin ongelmia. Laitteen parissa meni kokopäivä, mutta päivän jälkeen alkoi olla selvää, kuinka laite toimii.

Koulutuksen jälkeen keskityin laatimaan käyttöohjeita laitekokonaisuudelle. Myös ergonomia asiaan puututtiin saman tien ja vastapaineannostelijalle teetettiin rosterinen taso, jolla pystyttiin saamaan annostelijan korkeus ergonomian kannalta paremmalle korkeudelle.

6.2 Virvoitusjuoman valmistus

Tuotteena oli kolme eri makuista ja väristä virvoitusjuomaa. Tämä päivä meni muistinkin virkistämässä, kuinka laitteet toimivat ja mitä kaikkea tulee ottaa huomioon. Kellotusta oli turha ottaa huomioon vielä tässä tuotevalmistuksessa. Hapotuksessa ja pullotuksessa seurattiin laitteen toimivuutta ja käyttäytymistä eri tuotteilla. Tässä vaiheessa testasin itse laatimiani käyttöohjeita, joissa huomasin joitain puutteita, joita aloin ratkaista seuraavana päivänä.

Suurin ongelma käyttöohjeiden laidinnassa oli laitteiston pesuohjeissa. Laitteisto on suunniteltu siten, että se pestäisiin höyryllä, mutta tehtaalle tämä mahdollisuus oli vasta tulossa. Laitteen pesu piti suorittaa emäs kiertopesulla, joka osoittautui hankalaksi ja aikaa vieväksi.

6.3 Alkoholituotteen valmistaminen

Kolmantena pullotus kertana valmistimme tuotetta jo kaupan hyllylle. Tässä oli mukana tuotekehitysporukkaa ja tuotannonhenkilökuntaa. Ensimmäistä kertaa käyttöohjeet menivät kunnolla testiin ja itse pyrin olemaan puuttumatta hapotukseen.

Ennen tuotteen pullotusta laite pestiin kierrättämällä desinfiointiainetta laitteistoissa, koska laitteen edellisestä käyttökerrasta oli kulunut aikaa. Pesun jälkeen otettiin ATP mittaus annostelijan suulta, jolla varmistuttiin laitteen puhtaudesta.

Tuote pullotettiin 0,275 ml lasipulloihin, joihin tuli kruunukorkki. Hapetus ja pullotus sujuivat hyvin, tässä vaiheessa käyttöohjeissa ei huomattu suurempia puutteita. Valmistettavan tuotteen piti olla mahdollisimman hapokas ja tässä huomattiin, että vastapaineannostelijan kapasiteetti on aika heikko hapottamaan alkoholipitoista juomaseosta kovin hapokkaaksi. Vastapaineannostelija maksimi painemäärä on 5 baria ja siinä painemäärän pitää olla suurempi, kuin hapotuslaitteella, joten hapotuslaitteen paineen pystyi asentamaan korkeintaan 4 bariin. Tuote olisi pitänyt viilentää kylmemmäksi, jotta tuotteeseen olisi saatu liukenemaan mahdollisimman paljon hiilidioksidia. Tuotteen lämpötila jäi mittaamatta ja tuotteesta olisi saanut hapokkaamman, jos olisi huomioitu tämä ja raaka-aineet olisi viilennetty ennen tuotteen valmistusta.

Pesuvaiheessa olin itse mukana, koska en onnistun saamaan käyttöohjeista niin toimivia, jotta henkilö, joka ei aikaisemmin laitteistoa ole käyttänyt osaisi pesut itsenäisesti suorittaa. Pesujen jälkeen mittasin huuhteluvedestä pH:n, jolla varmistuin siitä, että laitteeseen ei jäänyt pesuainejäämiä.

Tehtaalle on tulossa höyrykehitin, joka mahdollistaa laitteiston höyrypesun. Tämä yksinkertaistaa pesut ja uusien pesuohjeiden tekeminen tulee tulevaisuudessa ajankohtaiseksi.

6.4 Proteiinijuomien valmistus

Viidennellä käyttökerralla pullotus tapahtui puolen litran muovipulloihin, jotka korkitettiin käsin. Pullotettava tuote sisälsi proteiinia, jonka vuoksi juoma vaahtosi paljon,

joka puolestaan hidasti pullotuksen aloitusta huomattavasti. Kuvasta 4. näkee, kuinka suuresta vaahtoamisongelmasta oli kysymys.



Kuva 4. Vaahtoamisongelmia

Tuotetta valmistettiin neljä 100 kilon erää, josta vain kaksi onnistui ilman ongelmia. Erissä perusrakenne oli sama, vesi, makeutus, aromi, väri ja proteiini. Ensimmäinen erä vaahtosi liikaa, joten sitä oli mahdoton pullottaa. Tuotteen lämpötila oli +8 astetta, mutta hapotuslaite oli huoneenlämpöinen. Kun kylmätuote ajettiin säiliöön, niin säiliö luovutti tuotteeseen niin paljon lämpöenergiaa, jotta tuote pääsi lämpenemään liikaa. Tuotteessa olevasta proteiinista ja lämpötilasta johtuen tuote vaahtosi ja pullotus epäonnistui. Hiilihapotussäiliö tyhjättiin takaisin tuotesäiliöön ja vietiin pakastimeen, jotta tuote saataisiin kunnolla kylmäksi.

Ennen seuraavan erän pullotusta laite jäähdytettiin kylmällä vedellä, jota saatiin jäähileistä ja kylmästä hanavedestä. Tämä tehtiin, jotta tuotteen lämpötila ei pääsisi nousemaan. Tästä oli apua ja seuraavasta erästä saatiin onnistunut pullotus. Toisen ja kolmannen erän välissä laitteistolle tehtiin välihuuhtelut hanakylmällä vedellä. Kolmatta erää pullottaessa tuote alkoi taas vaahdota. Todettiin, että hanakylmä vesi ei ole riittävä jäähdytys laitteistolle tämänkaltaista tuotetta pullottaessa. Tuote saatiin vaahdosta huolimatta pullotettua, mutta kellotusajoista ei tullut vertailu kelpoisia tuloksia.

Kolmannen ja neljännen erän välissä huuhtelut tehtiin jälleen jäähileillä viilennetyllä hanavedellä ja pullotus sujui jälleen paremmin.

7 MENETELMÄT JA TULOKSET

Laitteen käyttöönotto tapahtui asiakasrajapinnassa, eli kaikki valmistetut juomat ovat asiakkaiden tilaamia tuotteita. Koska tuotteet olivat erilaisia, se auttoi havainnoimaan laitteen toimivuutta eri raaka-aineita sisältäville tuotteille sekä huomioimaan pieniä, mutta tärkeitä asioita laitteen tehokkaan käytön kannalta. Kuten paljonko tuotteen lämpötilalla ja ainesosaluettelolla on vaikutusta lopputulokseen.

Kellotusmenetelmää käytettiin kolmella käyttökerralla, jotta saatiin suuntaa antavia tuloksia pullotusnopeudelle. Koska varsinaisia koeajoja laitteelle ei käyttökoulutuksen jälkeen tehty, ovat kellotuksen tulokset vain suuntaa antavia, mutta hyvänä apuna tarjouslaskelmia tehdessä.

7.1 Kellotus

Kellotus tehtiin laitteiston kolmannella, neljännellä ja viidennellä käyttökerralla. Ensimmäisellä kellotuskerralla tuotanto alkoi klo 11.30 ja päättyi klo 18.00, tähän aikaan on huomioitu myös laitteiston pesut. Itse pullotus kesti viisi tuntia. Pullon koko oli 275 ml ja siihen laitettiin kruunukorkki käsikorkittajalla. Tuotetta valmistettiin yhteensä 300 litraa ja pulloihin siitä saatiin 285 litraa eli pulloja tuli yhteensä 1 035 kpl.

Pullotuksen tuntivauhti oli keskimäärin 207 pulloa eli 57 litraa tunnissa ja pullotukseen osallistui kaksi ja puoli työntekijää, mikä tarkoittaa, että annostelussa tuli pieniä taukoja välillä.

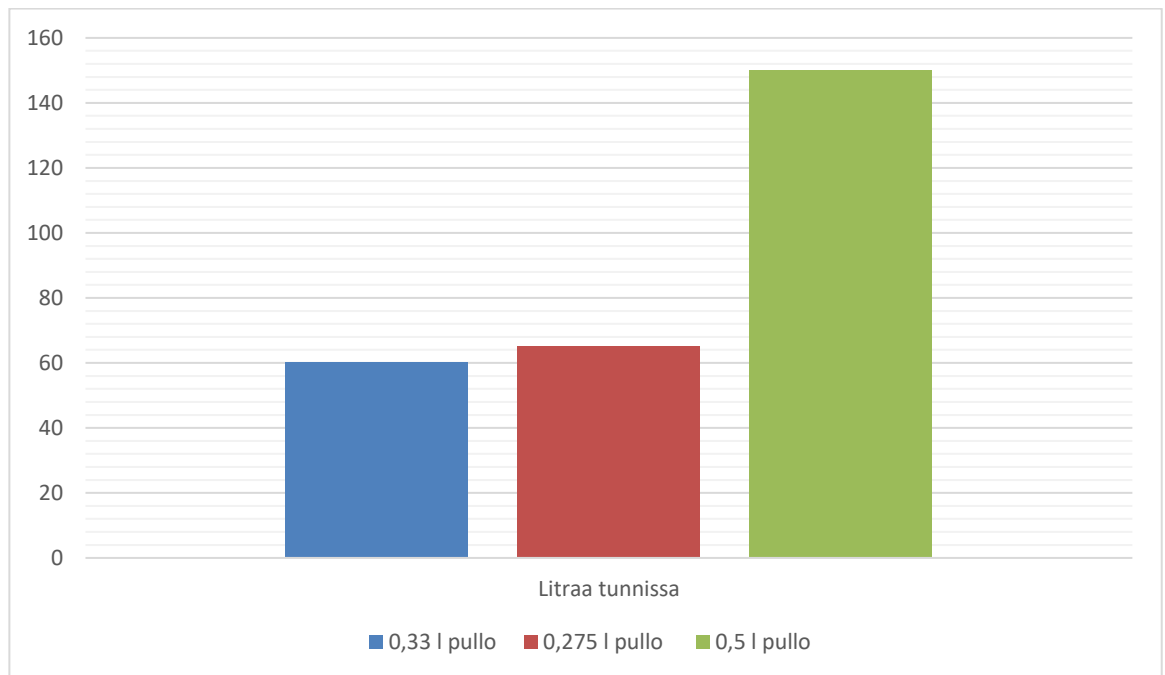
Toisena kellotuspäivänä pullotus kesti neljä tuntia. Pulloja valmistui 947 kpl eli keskimääräinen pullotusaika oli 236 pulloa tunnissa eli n. 65 litraa tunnissa. Pullotukseen osallistui kolme henkilöä. Yksi täytti pulloja vastapaineannostelijalla, yksi korkitti pulloja käsikorkittajalla ja yksi toimi ”joka paikan höylänä”, joka toi lisää tyhjiä pulloja ja vei täysisiä pois jne.

Viimeisellä kellotuskerralla pullotus tapahtui 0,5 litran muovipulloihin, joissa oli muovikorkki ja pullot korkitettiin käsin. Eräkoko oli 100 litraa, jonka pullotus kesti keskimäärin 40 minuuttia ja siihen tarvittiin kaksi työntekijää. Korkitus oli huomattavasti

nopeampaa kierrekorkilla kuin kruunukorkilla, sekä litramääräiseen nopeuteen pullon koko vaikutti ratkaisevasti. Tuntivauhti oli 150 litraa tunnissa.

Tuotevaihtojen välissä tehtiin pelkkä huuhtelupesu. Tähän meni aikaa n. 15 minuuttia. Päivän päätteeksi tehtävään emäspesuun kului aikaa n. 2 tuntia.

Kuviosta 5 voi tarkastella pullotusnopeutta. Sininen pylväs kertoo valmistajan lupaa-man pullotusnopeuden vastapaineannostelijalle. Punainen pylväs kertoo saavutetun nopeuden 0,275 ml pullolle ja vihreä pylväs 0,5 ml pullolle. Kuvio kertoo suuntaa antavasti litramääräisen pullotusnopeuden erikokoisille pulloille, silloin kun laitetta käyttää yksi henkilö lähes taukoamatta ilman suurempia keskeytyksiä. Tämä tarkoittaa, että korkitukseen tarvittaisiin lisäksi yksi tai useampi henkilö korkin mallista riippuen, jotta annostelu ei pääse keskeytymään.



Kuvio 5. Vastapaineannostelijan pullotusnopeudet

7.2 Havainnot

Kapasiteetin ja tuotantotehokkuuden kannalta isoin pullonkaula on vastapaineannostelija. Annostelijalla pullotus on hidasta ja manuaalista. Se soveltuu pieniin koeeriin ja tuotekehityksen tarpeisiin, mutta tuotantomittakaavan ja sitä kautta isompiin

erävalmistuksiin se on hidas ja epäergonominen. Lisäksi sen pesu ja tyhjennys on vaikeaa ja todella hidasta.

Hävikin määrää seurattiin myös. Koska tuotantomäärät ovat aika pieniä, niin laitteen lopetuksessa hävikkiin menevän tuotteen määrä on aika suuri. Hävikkiin menee n. 15–30 litraa tuotetta per valmistettu erä. Tämä on aika iso määrä siinä mielessä, että annostelija soveltuu parhaiten pieniin määriin, mutta hiilihapotin taas isompiin eriin. Tuotevalmistuksissa huomattiin, että proteiinipitoisten juomien hävikin määrä on suurempi kuin muiden, koska se on herkemmin vaahtoava kuin muut tuotteet.

Koska kaikki valmistettavat tuotteet olivat erilaisia ja valmistuskertoja oli useita, havaittiin laitteessa pieniä ongelmia, esimerkiksi vaahtoava tuote voi sokeuttaa sensorit, jotka kytkvät pumput päälle. Tämä tarkoittaa, että pumppu luulee, jotta hiilihapotussäiliössä on tuotetta, vaikka säiliö on täynnä vaahtoa. Tällöin pumppu ei automaattisesti käynnisty ja säiliö pääsee tyhjenemään ja hävikkiä syntyy.

Vasta viimeiselle pulloituskerralla havaittiin, paljonko hiilihapotuslaitteen säiliö haukkaa lämpöisenä energiaa kylmästä tuotteesta. Tuote oli +8-asteista, kun se pumpattiin hapottimeen. Ulos tullessa tuote oli +15-asteista ja tämä vaikutti olennaisesti vaahtoamiseen. Mahdollisesti tämä on vaikuttanut myös aikaisempien tuotteiden liuenneen hiilidioksidin määrään. Tätä asiaa ei huomioitu manuaalissa eikä liioin käyttöönottokoulutuksessa, joten asiaa ei osattu ennakkoon huomioida.

8 POHDINTA

Työtä tehdessä tuli valmistettua erilaisia tuotteita ja joka käyttökerran jälkeen oppi laitteistosta jotakin uutta. Lämpötilan merkitys vaahtoamisen kannalta jäi mietityttämään. Hiilihapotuslaite sijaitsee fyysisesti tilassa, jonka pystyy jäähdyttämään. Mahdollisesti seuraavalla kerralla tila jäähdytetään niin, että laite on valmiiksi kylmä, kun sitä käytetään ja tuote ei pääse tilassa lämpenemään. Tämä voisi auttaa vaahtoamisongelmaan, sekä parantaa hiilihapon liukenemistä tuotteeseen.

Pesujen vaikeus on tuotannontehokkuuden kannalta iso ongelma pienissä erissä. Pesut ovat monimutkaiset ja aikaa vievät. Jos tehdään useita pieniä eriä, niin pesuihin käytettävä aika on suhteellisen suuri verrattuna tuotantoaikaan ja täten tuottavatyö jää liian vähäiseksi. Tuotannon mittakaavassa pesut eivät muodostu niin isoksi ongelmaksi, jos voidaan tehdä samaa tuotetta aamusta iltaan, niin tässä tapauksessa pesuihin käytettävä aika ei ole ongelma.

Pesuongelma on toivottavasti ratkaistavissa höyrykehittimellä, joka on tulossa tehtaalle.

Työ oli mielenkiintoinen. Haastavaa työstä teki se, että laitteen käyttö oli vähäistä ja useamman kuukauden tauot laitteen käytössä hankaloittivat mm. käyttöohjeiden laadintaa ja siitä saatavaa palautetta. Kaksi laitetta, jotka ovat kapasiteetiltaan eri kokoisia on integroitu yhteen. Tämä tuottaa valmistuksessa omat haasteensa. Cafaron sanoin: *Ei Ferrarikaan kovin hyvin käy mopon moottorilla*, kuvaa mielestäni aika hyvin tämänkin kokonaisuuden ongelmanydintä.

LÄHTEET

- Cafaro. N, 2020. R&D Manager, Drink consult Finland Oy. Koulutus 10.1.2020.
- EK-SAK tuottavuustyöryhmä 2011. Työntutkimuksen käsitteitä, menettelytapoja ja käyttökohteita. [Viitattu: 30.10.2020] Saatavana: https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/tyomarkkinat_kannustava_palkkaus_palkkaustapoja_tyontutkimuksen_menettelytavat.pdf
- Ijäs, T. & Välimäki, M-L. 2010. Tunne elintarviketekniikka 83. Helsinki. Otava.
- Jakimov, A. 2019. Tšekkiläinen panimojärjestelmä. [Verkkosivu] www.czechminibreweries.com [Viitattu 20.3.2020] Saatavana: <https://eshop.czechminibreweries.com/fi/product/fbc-1000r-flow-through-beverage-carboniser/>
- Kiilto clean. 2016. [Verkkojulkaisu] ATP-mittari kauppareissulle. [Viitattu 24.8.2020] Saatavana: <https://www.kiilto.com/fi/uutishuone/blogikirjoitukset/atp-mittari-kauppareissulle/>
- Linde. 2020. [Verkkosivu] Teollisuuskaasut Suomi. [Viitattu: 24.5.2020] Saatavilla: https://www.linde-gas.fi/fi/safety_health_ren/cylinder_safety/storing_gas_cylinders/index.html
- Rahkio M. 2013. Pintahygieniaopas, s. 13. 7. uud. p. Pori. Suomen Ympäristö- ja Terveysalan Kustannus Oy.
- Rapinoja J-P. 2019. [Verkkojulkaisu] Käyttöohjeet kuntoon [Viitattu: 24.5.2020] Saatavilla: <https://www.linkedin.com/pulse/k%C3%A4ytt%C3%B6hjeet-kuntoon-jukka-pekka-rapinoja/>
- Ruokavirasto. 2020. [Verkkojulkaisu] Mikrobikriteeriasetus [Viitattu: 16.11.2020] Saatavilla: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/elintarvikealan-yhteiset-vaatimukset/omavalvonta/mikrobikriteeriasetus/>
- Salave-Sjöblom, R. 2005 Mehut ja virvoitusjuomat, hiilidioksidi. Teoksessa: A, Saarela P & Hyvönen (toim.) Elintarvikeprosessit s. 193. Kuopio: Savonian ammattikorkeakoulu.
- Hyvönen, P. 2005 Mehut ja virvoitusjuomat, hiilidioksidi. Teoksessa: A, Saarela P & Hyvönen (toim.) Elintarvikeprosessit s. 340. Kuopio: Savonian ammattikorkeakoulu.
- Tukes, Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. Ei päiväystä. [Verkkojulkaisu] Tuotteiden käyttöohjeet opas. s. 7 – 8. [Viitattu: 25.5.2020] Saatavana: https://tukes.fi/documents/10197/8647605/Tuotteiden_kaytto-ohjeet_opas.pdf

Työterveyslaitos. 2017 [Verkojulkaisu] OVA-Ohjeet. [Viitattu: 25.8.2020] Saatavana: <https://www.ttl.fi/ova/hiilidioksidi.html>

Työturvallisuuskeskus. 2020 [Verkojulkaisu] Työturvallisuuden perusteet. Elintarvikeala. [Viitattu: 25.8.2020] Saatavilla: https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/toimialakohtaista_tietoa/teollisuus/elintarvikeala

LIITTEET

Liite 1. Hiilihapotuslaitteen ja vastapaineannostelija käyttöohje

HIILIHAPOTUSLAITE

Hyvä tietää

- Mitä alhaisempi tuotelämpö on, sitä helpompi tuote on hapottaa. (max 10 astetta)
- Mitä korkeampi paine on, sitä hapokkaampaa saadaan.
- Mitä alhaisempi tuotelämpö on, sitä vähemmän se vaahtoa.
- Runsaaseen vaahtoamiseen voi vaikuttaa mm. punainen väri, proteiini pitoisuus.
- Mitä kylläisempi tuote on tai, jos tuote on makeutusaineella makeutettu, sitä on vaikeampi hapottaa
- Hiilihapotus säiliöön tilavuus on n. 35 litraa.
- Valmistushävikkiprosentti on n. 30 %

Yleisimpiä arvoja

- Peruslimsat 5 g CO₂/litra
- Vichy 10 g CO₂/litra
- Tonic 5,5 g CO₂/litra

Taulukosta voi katsoa osviittaa tarvittavalle paineen määrälle.

R Druck-Temperaturtabelle von CO2 in Bier/ Pressure-Temperature Table for CO2 in Beer																																		
gCO2/l C°	1,0	2,0	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,0	
0			0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	
2			0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1
4			0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3
6			0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,5
8			0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7
10			0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0
12			0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3
14	0,0	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,6	
16	0,1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	
18	0,1	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,2	4,2	
20	0,2	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,4	4,5	4,5	
22	0,3	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,9	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,8	4,8	
24	0,4	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	5,1	5,2	5,2	
26	0,4	1,2	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	4,0	4,1	4,2	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6	5,6	
28	0,5	1,3	1,5	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,6	3,8	3,9	4,1	4,3	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	5,6	5,8	6,0	6,0	
30	0,6	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,4	2,6	2,8	2,9	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,9	4,1	4,2	4,4	4,6	4,7	4,9	5,1	5,2	5,4	5,5	5,7	5,9	6,0	6,2	6,4	6,4	
32	0,7	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5	2,6	2,8	3,0	3,2	3,3	3,5	3,7	3,8	4,0	4,2	4,4	4,5	4,7	4,9	5,1	5,2	5,4	5,6	5,8	5,9	6,1	6,3	6,5	6,6	6,8	6,8	
34	0,8	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,2	7,2	
36	0,0	0,9	1,9	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,4	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,7	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7	
38	0,0	1,0	2,1	2,3	2,5	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	3,9	4,1	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,0	8,2	
40	0,1	1,1	2,2	2,4	2,7	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	4,0	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,3	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,6	7,8	8,1	8,3	8,5	8,7	
42	0,1	1,3	2,4	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8	4,0	4,2	4,5	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6	5,8	6,1	6,3	6,5	6,7	7,0	7,2	7,4	7,6	7,9	8,1	8,3	8,6	8,8	9,0	9,2	
44	0,2	1,4	2,6	2,8	3,1	3,3	3,6	3,8	4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,5	5,7	6,0	6,2	6,4	6,7	6,9	7,2	7,4	7,6	7,9	8,1	8,4	8,6	8,8	9,1	9,3	9,6	9,8	
46	0,3	1,5	2,8	3,0	3,3	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,8	6,1	6,3	6,6	6,8	7,1	7,3	7,6	7,8	8,1	8,3	8,6	8,9	9,1	9,4	9,6	9,9	10,1	10,4	
48	0,3	1,6	3,0	3,2	3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	4,8	5,1	5,4	5,6	5,9	6,2	6,4	6,7	7,0	7,2	7,5	7,8	8,0	8,3	8,6	8,8	9,1	9,4	9,6	9,9	10,2	10,4	10,7	11,0	
50	0,4	1,8	3,2	3,5	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,4	5,7	6,0	6,3	6,5	6,8	7,1	7,4	7,7	7,9	8,2	8,5	8,8	9,1	9,3	9,6	9,9	10,2	10,5	10,7	11,0	11,3	11,6	

TURVALLISUUS

- Tarkista aina, että putket ja letkut ovat kunnolla kiinni ennen ajon alkua.
- Huomioi lämpölaajeneminen, jos letku on kiristetty hyvin liittimen ollessa kuuma, se ei välttämättä ole tiivis enää kylmänä.
- Pumppuja ei saa pitää tyhjänä käynnissä, rikkoutumisvaara.
- Suuressa hiilidioksidi vuodossa silmiä alkaa kirvelemään ja nenää polttamaan. Pitkään hengitettynä kuoleman vaara
- Käynnistä huoneen ilmanvaihto ajon ajaksi.
- Laitteessa on automaatti venttiili, joka pitää huolen paineen säätelystä.
- Muista sulkea hiilidioksidi säiliöiden hanat ja säätimet aina ajon jälkeen.
- Aina laitetta käyttäessä pidettävä suojalaseja.
- Hiilidioksidi säiliöiden tulee olla kiinnitetty ketjuilla paikoilleen.

HAPOTUKSEN ALOITUS

- Poista paineet kääntämällä CO2 rel asentoon.
- Yhdistä letku tuotesäiliöstä hiilihapotuslaitteelle kuvan mukaisesti.

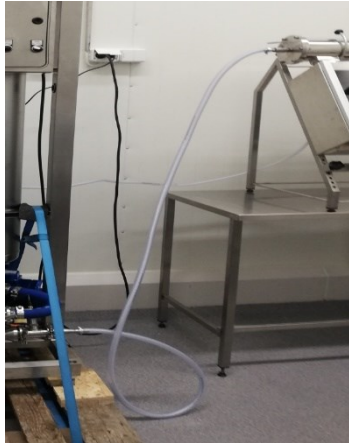


- Tarkista, että venttiilit ovat kuvan mukaisessa asennossa.



product inlet/inlet pump →
Open
inlet pump/carbonator →
Open
product inlet/outlet pump →
Closed
carbonator/outlet pump →
Open
carbonator/product outlet →
Closed

- Tarkista, että hiilihapotuslaitteen ja pullotuskoneen välinen letku on kiinni, sekä pullotuskoneen säiliössä oleva hana on suljettu.



- Tarkista, myös että liitokset ovat kiristetty ja kunnolla kiinni.
- Paina näytöstä ESC näppäintä niin kauan, että numeroiden tausta muuttuu mustaksi, liiku nuolilla kohtaan Set-Pres ja paina enter. Muuta luku haluamaksesi esim. Jos haluttu hiilidioksidi määrä on 5 g, niin aseta paine määrä 2 bar syöttämällä näyttöön luvut 00200 ja paina enter.
- Kytke CO2 kytkin automaatti asennolle.
- Avaa hiilihapotuslaitteelle menevä hiilidioksidisäiliö kokonaan auki ja kytke siitä lähtevä töpseli seinään.
- Säädä pullotuskoneen paineet avaamalla siihen menevä hiilidioksidisäiliön hana kokonaan auki ja musta rullaa säätämällä saat koneeseen halutun paine määrän. Vastapaineen tulisi olla 1 bar enemmän, kuin hiilihapotuslaitteen paine määrä, mutta ei saa ylittää 5 baria.
- Poista happi pullotuskoneen tuotesäiliöstä avaamalla säiliön oikealla puolella olevaa hanaa.
- Poista happi hiilihapotuslaitteesta kytkemällä CO2 kytkin rel asentoon ja odota, että näytöllä pressure kohdassa on negatiivinen luku. Käännä CO2 kytkin auto

asennolle anna paineiden täyttyä. Toista tämä kaksi kertaa.

- Kun happi on poistettu säiliöstä, käännä CO2 kytkin auto asennolle ja anna säiliön täyttyä hiilidioksidilla.
- Avaa tuotesäiliön hana ja käynnistä M1 pumppu kääntämällä INLET kytkin auto asentoon ja säädä sen nopeus n.8 (jos liian pienellä pumppu ei jaksaa pumpata nestettä säiliöön) kytkimestä INLET SPEED.
- Ilmaa pumppu, pumpun takana olevasta venttiilistä.
- Pumppu pysähtyy itsestään, kun säiliö on täynnä.

PULLOTUSKONEEN KÄYTTÖOHJE



- Avaa pullotuskoneen tuotesäiliön hana. Käynnistä M2 pumppu kääntämällä OUTLET kytkin auto asentoon ja säädä OUTLET PRESSURE n. 3 nopeudelle.
- Säädä vastapaineet kohdilleen happopullossa olevaa rullaa säätämällä ja/tai OUTLET pressurea säätämällä.
- Nosta luukut ylös ja nosta alapuolella olevat kahvat ylös.

- Laita pullot luukun sisälle niin, että pilli on pullon sisällä. Paina alapuolella olevat kahvat alas.
- Jos korkeutta pitää säätää se onnistuu nostamalla tai laskemalla alapuolella olevaa aisaa, jossa kahvat ovat kiinni.
- Kun pullot ovat sisällä ne täytetään kääntämällä yläpuolella olevat kahvat hitaasti alas.
- Kun pullot ovat täynnä avaa luukku, nosta alemmat kahvat, ota pullot pois ja korkita.
- Laitteeseen pystyy vaihtamaan myös holkkeja, jotka säätelevät pullon täyttöasteen, sekä kuvan mukaisen kaulurin voimakkaasti hapotettaville tuotteille.



Kaulurin vaihto onnistuu pyörittämällä valkoinen muovi osa irti ja kiinnittämällä

PULLOTUSKONE HYVÄ TIETÄÄ

- Pullotus nopeus 0,33 litran pullossa on 60 l/h
- Yläpuolella olevissa kahvoissa on takana venttiileissä numeron:
 - 0 → pohja kiinni
 - 1 → paine auki eli laite tasaa paineen pulloon
 - 2 → tuote tulee pulloon
- Korkeuden säädöt 1–7

- Jos säiliön oikealla olevasta lasista näkyy vaahtoa, jokin on vialla. Tarkista, että vastapaine säiliön paine määrä on suurempi, kuin hiilihapotuslaitteen paine. Tarkista myös, että M1 pumpun nopeus on suuremmalla, kuin M2 pumpun nopeus.
- Pullotuskoneen hiilidioksidisäiliön töpseli oltava kiinni seinässä. Tämä estää hiilidioksidin jäätymästä. Jos hiilidioksidin virtausnopeus on liian kova, se jäätyy ($> 5\%$ = jäätyy, $< 5\%$ = ei jäädy)

HIILIHAPOTUSLAITTEEN PESUT

- Käännä kytkimet 0 asentoon ja vapauta paineet kääntämällä CO2 kytkin rel asentoon.
- Avaa pulloituskoneen yläpuolella olevat hanat.
- Sulje hiilidioksidisäiliöiden venttiilit ja irrota hiilidioksidisäiliön töpseli seinästä.
- Sulje hana missä lukee carbonator outlet pump.
- Irrota hiilidioksidilaitteesta pulloituskoneelle menevä tuoteputki.
- Avaa carbonator outlet pump hana.
- Käännä CO2 kytkin auto asentoon
- Aseta paineet vaihtamalla näyttöön set press kohtaan 1.
- Tyhjä kone käynnistämällä pumppu kytkimestä OUT-LET.
- Sammuta pumppu heti kun säiliö on tyhjä!
- Vapauta paineet CO2 kytkimestä.
- Irrota takana olevista paineilma liitoksista letkut ja kiinnitä tilalle sininen paineilmaletku kuvan mukaisesti ja laita letkun toinen pää pesusäiliöön.



- Käännä kahvat oikeaan asentoon kuvan mukaisesti. (huomio, että carbonator outlet pump ei ole kokonaan auki eikä kiinni.)

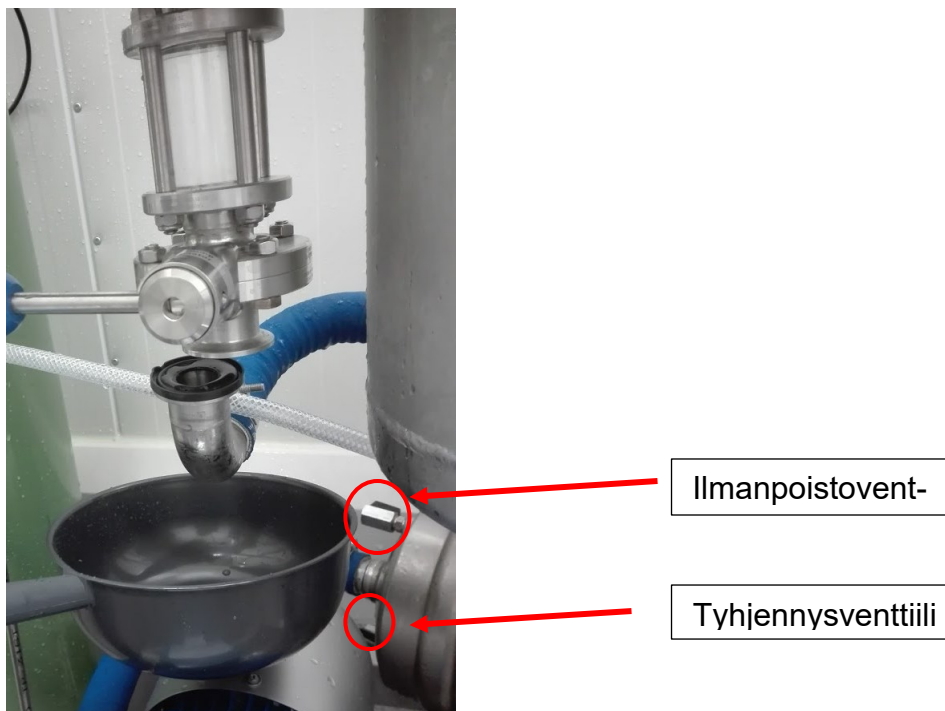


Ohjeen mukainen huuhtelu
 product inlet/inlet pump → Open
 inlet pump/carbonator → Open
 product inlet/outlet pump → Slightly open
 carbonator/outlet pump → Open
 carbonator/product outlet → Open
 mini valve "de-aeration" → Closed
 mini valve "emptying" → Closed
 CO2 → 0

- Paina ESC ja sen jälkeen F1 pohjassa 5 sekuntia.
- Täytä pesusäiliö ensin vedellä, irrota tuotteen ulostuloletku pumpusta ja suorita huuhtelu.
- Kiinnitä letku takaisin paikoilleen ja huuhtele myös pulotuskone.



- Täytä pesusäiliö (n.100 l pesuaineliuosta) ja avaa pesusäiliön venttiili.
- Käännä INLET kytkin manuaali asentoon.
- Säädä INLET SPEED nopeudelle 6 ja OUTLET PRESSURE alle 1.
- Anna kiertää vähintään 15 minuuttia.
- Täytä ja tyhjä pesuaine liuksella myös pullotuskonetta.
- Laita tyhjät pullot pullotuskoneeseen ja täytä ne pesuaineella. Anna koneen liota puolituntia ennen huuhtelua.
- Pese harjalla ja pesuaineella pullotus kone ulkopuolelta, sekä luukkujen sisäpuolelta.
- Huuhtele molemmat laitteet hyvin.
- Tyhjennä laite avaamalla de-aeration (ilmanpoisto) ja emptying (tyhjennys) venttiilit.
- Sulje kuvassa oleva venttiili ja irrota liitinosi. Laita asia alle ja tyhjennä putki avaamalla venttiili.



-
- Liitä kuvassa oleva letku ja putki takaisin ja jätä venttiili auki. Sulje pumpun venttiilit.
- Irrota sininen paineilmaletku ja vaihdat tilalle siihen kuuluvat osat.

Täytä säiliö hiilidioksidilla ennen laitteen sulkemista