

RAVINTOLAN PUHTAANAPITO

Nanoteknologisen puhdistusaineen soveltuvuus ruostumattomien teräspintojen kiillotukseen pikaruokaravintolassa

Anni Reikko

Opinnäytetyö
Toukokuu 2011
Palvelujen tuottamisen ja johtamisen
koulutusohjelma
Tampereen ammattikorkeakoulu

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Palveluiden tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma

REIKKO, ANNI: Ravintolan puhtaanapito- Nanoteknologisen puhdistusaineen soveltuvuus pintojen kiillotukseen pikaruokaravintolassa
Opinnäytetyö 38 s., liitteet 2 s.
Toukokuu 2011

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia nanoteknologisen puhdistusaineen soveltuvuutta ruostumattomien teräspintojen kiillotukseen. Työn toimeksiantajana toimi Ecolab puhdistusainevalmistaja, ja yhteistyökumppanina Hesburger pikaruokaketjun Nokian toimipiste, jonka tiloissa aineen testaus suoritettiin. Opinnäytetyön teoriaosuudessa tarkastellaan ravintolan puhtaanapitoa ja siihen kuuluvia erityispiirteitä, sekä sitä mitä nanoteknologia on ja mitä sovelluksia sillä on puhtaanapidon alalla.

Nanoteknologisen aineen testaus suoritettiin käyttämällä ravintolassa tiettyjen ruostumattomien teräspintojen kiillotukseen nanoteknologista ainetta ja vertailun vuoksi tiettyihin pintoihin ainetta joka ravintolassa on ollut aiemmin käytössä pintojen kiillotusta varten. Testauksen suorittivat Nokian Hesburgerin työntekijät tavallisen työskentelynsä lomassa. Testin tuloksia dokumentoitiin valokuvamalla nanoteknologisella aineella kiillotetut ja vertailupinnat viikon välein neljän viikon ajan. Nanoteknologisen aineen käytöstä tehtiin myös kysely, johon vastasivat ne Nokian Hesburgerin työntekijät, jotka olivat käyttäneet ainetta testijakson aikana.

Aineen toimivuuden dokumentointi valokuvaten ei osoittautunut niin hyväksi keinoksi, mitä kuviteltiin. Valokuvissa oli vaikea huomata eroa nanoteknologisella aineella ja tavallisella kiillotusaineella kiillotettujen pintojen välillä. Kyselytutkimus sen sijaan kertoi aineen toimivuudesta, vaikka otanta kyselyssä jäikin melko pieneksi. Hypoteesi siitä, että nanoteknologinen aine toimii paremmin kiillotuksessa kuin tavallinen yleispuhdistusaine jäi pelkkiä valokuvia katsottaessa todistamatta. Sen sijaan työntekijöille tehty kysely todisti, että nanoteknologisen aineen käyttö kiillotusaineena oli helpompaa kuin tavallisen kiillotusaineen käyttö, ja että paikanpäällä pintoja vertailtaessa on eri aineilla kiillotettujen pintojen välillä jonkin verran eroa

Tulevaisuudessa samasta aiheesta voisi tehdä tutkimuksen laajemmalla otannalla. Myös erilaista tulosten dokumentointia voisi yrittää, esimerkiksi mikrobiologista puhtautta mittaavat laitteet saattaisivat olla hyviä tähän tarkoitukseen.

Asiasanat: Ravintolan puhtaanapito, puhdistusaine, nanoteknologia

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu

Tampere University of Applied Sciences

Degree Programme in Service Management

REIKKO, ANNI: Cleaning of a Professional Kitchen- The Suitability of Nanotechnological Cleaning Agent in Polishing Stainless Steel Surfaces at a Fast Food Restaurant

Bachelor's thesis 38 pages, appendices 2 pages

May 2011

The purpose of this bachelor thesis was to test the suitability of nanotechnological cleaning agent in polishing stainless steel surfaces at a restaurant. The thesis was made as an assignment by the order of the cleaning agent manufacturer Ecolab, and it was made in co-operation with the fast food restaurant Hesburger Nokia. The actual testing of the nanotechnological cleaning agent took place at Hesburger Nokia. The theoretical section of this bachelor thesis consists of discussing the special features of cleaning in a professional kitchen and of a theory about nanotechnology.

The testing of a nanotechnological cleaning agent was executed by the employees of the fast food restaurant Hesburger Nokia. The test lasted for four weeks, and the employees used the nanotechnological cleaning agent to polish specified parts of stainless steel surfaces at the restaurant. To the other stainless steel surfaces they used an all-purpose cleaner, which had been used in polishing stainless steel surfaces at the restaurant before the test. The results of the test were documented by taking pictures of the surfaces which had been polished with the nanotechnological cleaning agent and as a comparison also of the surfaces which had been polished with an all-purpose cleaner. To get better results of the test there was also an inquiry made to the employees of Hesburger Nokia who had used the nanotechnological cleaning agent during the test period.

Taking pictures of stainless steel surfaces in order to document the functionality of the nanotechnological cleaning agent did not work as desired. It was hard to notice any differences between the surfaces which had been polished with the nanotechnological cleaning agent or with the all-purpose cleaner. On the other hand, the inquiry showed some results, although the sample was quite small. Almost all of the employees who had used the nanotechnological cleaning agent were satisfied with the functionality of the cleaning agent. When only the photographs taken during the test are considered, it is impossible to say for sure if the nanotechnological cleaning agent gave better results than the all-purpose cleaner in polishing stainless steel surfaces. But when you view also the results of the inquiry, it is safe to say that in this test the nanotechnological cleaning agent worked as desired, and was even easier to use than an all-purpose cleaner.

In the future, the inquiry could be made with a bigger sample. Also the ways of documenting differences between the tested cleaning agents could be different in the next research.

Key words: Cleaning of a professional kitchen, cleaning agent, nanotechnology

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO	5
2 RAVINTOLAN PUHTAANAPITO.....	6
2.1 Siivouksessa käytettävät puhdistusaineet	6
2.1.1 Yleispuhdistusaineet pH 6-8 tai 8-10	7
2.1.2 Emäksiset puhdistusaineet (pH 10,1–11 tai pH yli 11).....	8
2.1.3 Desinfiointiaineet	9
2.2 Siivouksessa käytettävät välineet	10
2.3 Siivouksessa käytettävät menetelmät	12
2.4 Uudet menetelmät ravintolasiivouksessa	15
2.5 Siivous osana ravintolan omavalvontaa.....	17
3. NANOTEKNOLOGIA.....	20
3.1 Nanoteknologian sovellukset puhtaanapidossa.....	20
3.2 Nanoteknologian mahdollinen hyödyntäminen ravintola-alan puhtaanapidossa	22
4. TUTKIMUS.....	23
4.1 Tutkimuksen toteutus	23
4.2 Ainetestin tulokset.....	25
4.2.1 Ensimmäisen testiviikon tulokset	27
4.2.2 Toisen testiviikon tulokset	29
4.2.3 Kolmannen testiviikon tulokset.....	32
4.2.4 Neljännen testiviikon tulokset	33
4.3 Yhteenveto ainetestistä.....	34
5 KYSELYN TULOKSET	36
6 LOPUKSI	41
LÄHTEET.....	43
LIITTEET.....	45

1. JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia nanoteknologisen puhdistusaineen soveltuvuutta ruostumattomien teräspintojen kiillotukseen pikaruokaravintolassa. Tutkimuksen toimeksiantaja on Ecolab puhdistusainevalmistaja ja yhteistyökumppanina toimii Nokian Burgertalo oy, eli Hesburger pikaruokaketjun Nokian toimipiste.

Aineen soveltuvuutta pinnan kiillotukseen tutkitaan käyttämällä neljän viikon ajan määrättyissä kohteissa kiillotukseen Ecolabin nanoteknologista puhdistusainetta. Nanoteknologisella aineella kiillotetun pinnan kuntoa verrataan silmä määrättyä viikon välein tavallisella puhdistusaineella kiillotettuihin pintoihin, ja tulokset dokumentoidaan valokuvaamalla. Varsinaisen testauksen lisäksi nanoteknologisen aineen toimivuutta selvitetään myös Nokian Burgertalo oy:n työntekijöille suunnatulla kyselyllä, jossa he saavat kertoa oman mielipiteensä aineen toimivuudesta.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään ravintolasiivouksen perusteita. Työssä perehdytään ravintolasiivouksessa käytettäviin menetelmiin, aineisiin ja välineisiin ja siihen mitä erityisvaatimuksia ravintolan puhtaanapidossa on muun muassa omavalvonnan suhteen. Ravintolasiivouksesta kertovassa osuudessa olen perehtynyt vain pintojen puhdistukseen, eli esimerkiksi koneiden ja laitteiden puhdistukseen ei tässä opinnäytetyössä puututa. Teoriaosuudessa perehdytään myös nanoteknologiaan, mitä sillä tarkoitetaan ja mitä sovelluksia sillä on puhtaanapidon alalla.

2 RAVINTOLAN PUHTAANAPITO

Siivottavissa kohteissa esiintyvä lika vaihtelee kohteen mukaan, ja ravintolakeittiöissä esiintyvä lika on pääasiassa rasva-, tärkkelys-, valkuaisaine-, ja värilikaa (Lipponen ym. 2009. s 31). Näkyvän lian lisäksi ravintolakeittiöissä esiintyy mikrobiologista likaa. Mikrobeja on elinympäristössämme kaikkialla, ja useimmat niistä ovat vaarattomia, jopa hyödyllisiä. Osa mikrobeista on kuitenkin haitallisia, aiheuttaen sairauksia ja pilaamalla elintarvikkeita (Lipponen ym. 2009. s 31.)

Ravintolan puhtaanapidossa on näkyvän lian poistamisen lisäksi erityisen tärkeää huonontaa mikrobien elinolosuhteita niin, etteivät ne pääse lisääntymään. Mikrobi tarvitsee elääkseen lämpöä, ravintoa, kosteutta, happea ja happamuutta sopivassa suhteessa. Elintarvikkeet toimivat hyvänä kasvualustana mikrobeille, koska ne tarjoavat lähes kaikille mikrobeille sopivia ravinteita. Useimmat ruokamyrkytyksiä aiheuttavat mikrobit vaativat lisääntyäkseen runsasta kosteutta. (Evira 2011 a.) Siivouksella ja siivouksen jälkeisellä huolellisella pintojen kuivauksella poistetaan mikrobeilta sekä ravinto että otolliset elinolosuhteet jolloin ne eivät pysty lisääntymään pinnoilla (Puhtaustieto PT oy. 2003 s 11). Elintarvikkeiden oikean käsittelyn lisäksi siis myös siivouksella voidaan huonontaa mikrobien elinmahdollisuuksia. Mikrobeilla on taipumus kerrostua biofilmiksi, jos pintoja ei puhdisteta säännöllisesti. Säännöllinen puhdistus on tärkeä osa ravintolasiivousta. (Lipponen ym. 2009. s 31.)

2.1 Siivouksessa käytettävät puhdistusaineet

Ravintolan puhtaanapidossa käytetään useita erilaisia puhdistusaineita, jotka luokitellaan niiden pH- arvon ja käyttötarkoituksen mukaan. Lisäksi pintojen desinfiointiin käytetään alkoholipohjaisia tai klooripitoisia desinfiointiaineita. Elintarviketilojen puhdistukseen käytettävien aineiden tulee olla tarkoitukseen sopivia, eivätkä ne saa jättää jäämiä elintarvikkeiden kanssa kosketuksessa oleville pinnoille. Aineiden tulee myös olla vesiliukoisia. Käytettävän aineen valintaan

vaikuttavat käytettävissä olevat menetelmät, lian määrä ja laatu sekä puhtaudele asetetut tavoitteet. Työtaturmien varalta on elintarviketilasta löydyttävä käytettävistä aineista käyttöturvallisuustiedotteet, joiden tulee olla kaikkien työntekijöiden saatavilla esimerkiksi omavalvontakansiossa. (Evira b. 2011.)Tässä kappaleessa esitellään ravintolan siivouksessa käytettäviä puhdistusaineita, niiden pH-arvoja ja käyttökohteita. Lisäksi tarkastellaan sitä, mihin tietyn pH-arvon omaavan aineen puhdistusteho perustuu.

2.1.2 Yleispuhdistusaineet pH 6-8 tai 8-10

Ravintolasiivouksessa päivittäiseen puhdistukseen ja astioiden käsinpesuun käytetään yleispuhdistusaineita, jotka ovat pH- arvoltaan neutraaleja (pH 6-8) ja/tai heikosti emäksisiä (pH 8-10). Kun puhdistus suoritetaan päivittäin, mietokin valmiste poistaa lian hyvin kevyesti likaantuneilta pinnoilta. (Puhtaustieto PT oy. 2003. s 12.) Yleispuhdistusaineella poistetaan lähinnä irtolikaa, ja kiinnittynyttä likaa joka on vesiliukoista (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 57).

Neutraalien yleispuhdistusaineiden puhdistusteho perustuu yleensä tensideihin. Tensidit alentavat veden pintajännitystä, ja näin parantavat veden kostutuskykyä. Tensidit myös irrottavat ja pilkkovat likaa ja estävät lian tarttumista takaisin puhdistetulle pinnalle. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 55.) Tensidien teho perustuu siihen, että tensidimolekyylit hajoaa liuoksessa kahteen osaan. Toinen osa hylkii, ja toinen osa suosii vettä. Tämän takia tensideillä on pesuaineliuoksessa kyky tarrautua likaan. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 55.)

Tensidit valmistetaan joko rasvoista, jolloin niitä kutsutaan myös saippuaksi, tai maaöljystä, jolloin kyseessä on synteettinen tensidi. Nykyään lähes kaikissa puhdistusaineissa käytetään synteettisiä tensidejä saippuan sijaan synteettisten tensidien monien hyvien ominaisuuksien vuoksi. Jotta saavutettaisiin paras puhdistusteho, puhdistusaineissa käytetään useita erilaisia tensidejä yhdistelminä. Yksittäinen puhdistusaine saattaa sisältää kymmeniä erilaisia tensidejä. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 55.)

Heikosti emäksisiä puhdistusaineita käytetään neutraalien tapaan yleispuhdistusaineena vettä kestävien pintojen puhdistukseen. Nämä aineet irrottavat kiinnittyntä likaa paremmin kuin neutraalit puhdistusaineet, ja niitä voidaan käyttää päivittäiseen puhdistukseen neutraalien aineiden tapaan. Myös heikosti emäksisten puhdistusaineiden puhdistusteho perustuu pääasiassa tensideihin, mutta ne sisältävät myös liuotteita ja emäksiä. Näiden puhdistusaineiden kanssa tulisi käyttää suojakäsineitä. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 55.)

2.1.2 Emäksiset puhdistusaineet (pH 10,1–11 tai pH yli 11)

Emäksiset(pH 10,1–11) tai voimakkaasti emäksiset (pH yli 11) puhdistusaineet irrottavat helposti rasva- ja valkuaisainelikaa. Nämä aineet on tarkoitettu pinttyneen lian ja runsaasti likaantuneiden pintojen puhdistukseen. (Puhtaustieto PT oy. 2003. s 12.) Puhdistuksen jälkeen pinnat on huuhdeltava huolellisesti, ettei pintaan jää likajäämiä tai pintaa syövyttävää emästä. Emäksiset puhdistusaineet on varattu vain erikoistarkoituksiin. Päivittäiseen puhdistukseen ne ovat aivan liian voimakkaita, ja saattavat vahingoittaa pintamateriaaleja väärin käytettynä. Näitä aineita suositellaan käytettäväksi vain konemenetelmiin, sillä ne syövyttävät voimakkaasti ihoa. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s. 56.)

Emäksisissä ja voimakkaasti emäksisissä puhdistusaineissa puhdistusteho perustuu niiden sisältämien tensidien lisäksi emäksiin, jotka nostavat puhdistusliuoksen pH:ta lisäämällä hydroksidi-ionien määrää. Useimpien tensidien toimintakykyä tämä parantaa, jolloin puhdistusliuoksen puhdistuskyky parantuu. Emäkset myös osallistuvat lian irrottamiseen hajottamalla valkuaisainelikaa, emulgoimalla rasvalikaa ja neutraloimalla hapanta likaa. Ne estävät myös likaa tarttumasta takaisin pinnoille ja pehmentävät vettä. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s. 56.)

2.1.3 Desinfiointiaineet

Desinfiinnilla tarkoitetaan haitallisten mikrobin tuhoamista pinnoilta ja niiden lisääntymisen estämistä. Desinfiinnilla täydennetään puhdistusta, ja se tehdään aina puhdistetulle pinnalle, sillä lika estää desinfiointiaineen vaikutusta mikrobeihin. (Ijäs, Välimäki. 2007 s 62.) Sopiva desinfiointiaine valitaan sen mukaan, millaisia mikrobeja on tarkoitus tuhota, koska kaikki desinfiointiaineet eivät tehoa kaikkiin mikrobeihin. Huolellinen puhdistus vähentää myös tehokkaasti mikrobin määrää, jolloin desinfiointiaineen käyttöä on voitu vähentää. (Puhtaustieto PT oy. 2007. s 60.) Kun desinfiointiainetta käytetään, tulee varmistaa että se soveltuu elintarvikepinnoille käytettäväksi. Aineista ei saa jäädä haitallisia jäämiä, eikä maku- tai hajuhaittoja. Tärkeimpiä seikkoja desinfiointiainetta käytettäessä ovat likaantuneiden pintojen puhdistus ennen aineen käyttöä, oikean aineen valinta, ja sen oikea annostelu, käyttöohjeen noudattaminen sekä mekaaninen puhdistus koska desinfiointiaine ei korvaa tätä työvaihetta. Tärkeää on myös kiinnittää huomiota desinfiointissa käytettävien välineiden puhtauteen. (Puhtaustieto PT oy. 2003. s 13.) Ravintolasiivouksessa desinfiointiin käytetään yleisesti kolmea erilaista desinfiointiainetta, joiden teho perustuu eri tehoaineisiin.

Klooriyhdisteet tehoavat sekä kuivien että kosteiden tilojen mikrobeihin. Yleisimmin käytetään hypokloriitteja, jotka sidotaan muihin yhdisteisiin. Klooriyhdisteet ovat nopeavaikutteisia, mutta huoneen lämpötilaa korkeammassa lämpötilassa niistä vapautuu myrkyllisiä kaasuja ja niiden pintoja syövyttävä vaikutus tehostuu. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 60.) Klooriyhdisteitä suositellaan keittiöissä käytettäväksi lattiakaivojen pesuun, saniteettitilojen puhdistukseen ja siivousvälineiden puhdistukseen. (Puhtaustieto PT oy. 2003 s 14.)

Kvatit eli kvaternääriset ammoniumyhdisteet ovat kationisia tensidejä. Yksinään niiden puhdistusteho on vähäinen, mutta kun niitä yhdistetään muihin tensideihin ja emäksisyyttä lisääviin sekä vettä pehmentäviin ainesosiin saadaan tehokkaita puhdistusaineita. Kvatit ovat laajasti käytössä ravintola-alalla, sillä ne ovat hajuttomia, mauttomia ja myrkyttömiä. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 60.) Niiden käyttöä suositellaankin elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa oleville pinnoille,

työvälineille sekä koneiden ja laitteiden pesuun (Puhtaustieto PT oy. 2003 s 14).

Alkoholeilla desinfioidaan pieniä puhtaita pintoja, kuten ruostumatonta terästä ja lasipintoja. Niitä käytetään laitteiden pintojen pyyhintään erityisesti silloin kun kosteus saattaa vahingoittaa laitetta. Alkoholeja käytetään myös käsihuuhteissa. (Puhtaustieto PT oy. 2007 s 60.) Alkoholipohjaisia puhdistusaineita käytetään ennalta puhdistettujen pintojen ja laitteiden pikadesinfointiin, ja näitä valmisteita on saatavilla nesteinä ja pyyhkeinä. (Puhtaustieto PT oy. 2003 s 14.)

Kun käytetään desinfioivaa puhdistusainetta, on aina ensin varmistuttava materiaalin kestävydestä. Esimerkiksi läheskään kaikki pinnat eivät kestä klooripitoisia valmisteita. Desinfioiva aine tulisi valita myös pinnan likaisuus huomioon ottaen. Desinfioivien puhdistusaineiden pH- arvot vaihtelevat happamasta vahvasti emäksiseen. Jos aineen puhdistusteho ei riitä, jää pinta edelleen likaiseksi, desinfioinnista huolimatta. Happamat aineet poistavat saostumia, emäksiset taas rasvalikaa. Likaisempiin kohteisiin valitaan vahvempi aine. (Puhtaustieto PT oy. 2003 s 14.)

2.2 Siivouksessa käytettävät välineet

Keittiöympäristö asettaa käytettäville välineille erityisiä vaatimuksia, koska siellä siivotaan paljon ja usein. Vettä käytetään runsaasti ja pinnoilla oleva lika on erilaista kuin muissa kohteissa. Välineet eivät saa kuljettaa mukanaan mikrobeja tai likaa paikasta toiseen ja niiden tulee olla helposti puhdistettavissa (Puhtaustieto PT Oy. 2003. s 15.) Mikrobien leviämisen ehkäisyn tehostamiseksi on ravintolakeittiöissä usein käytössä puhdistusvälineiden värikoodaus (Puhtaustieto. PT oy. 2003 s. 15). Värikoodaus saattaa olla esimerkiksi seuraavanlainen: Vihreillä välineillä puhdistetaan ne pinnat jotka ovat kosketuksissa elintarvikkeiden kanssa. Siniset välineet ovat niin sanottua normaalia ympäristöä varten, eivätkä ole kosketuksissa elintarvikkeiden kanssa. Punaisilla välineillä puhdistetaan likaiset tilat, eli esimerkiksi lattiakaivot. (Farmos. 2010.)

Siivousvälineiden puhtauden varmistamiseksi on myös tärkeää säilyttää välineet oikein. Säilytykseen tulee olla asianmukainen siivouskomero, jossa välineet myös huolletaan. Hyvässä siivouskomerossa on vesipiste jossa on kaatoallas sekä lattiakaivo. Käytännöllisesti suunniteltu siivouskomero sisältää myös kuivauspatterin välineiden hygieeniseen kuivaukseen käytön jälkeen, sekä telineen, jossa pitkäkartiset työvälineet voidaan säilyttää roikkumassa niin, ettei välineiden teräosa ota maahan kiinni. Komerossa on tärkeää olla myös tarpeeksi hyllytilaa, jotta esimerkiksi puhtaat välineet saa säilytettyä järjestyksessä. Hyvän siivouskomeron ominaisuuksia ovat myös hyvä ilmanvaihto ja riittävä tila välineiden säilytystä varten. (Tampereen Kaupunki. 2010.)

Koska elintarviketilojen puhdistukseen käytetään usein pesumenetelmiä, ovat erilaiset pesuharjat tärkeitä välineitä ravintolan siivouskomerossa. Keittiötilojen puhtaanapidossa käytettävien pesuharjojen tulee olla kestäviä ja hygieenisiä. Useilla tavarantoimittajilla onkin valikoima hygieniaharjasarjoja, jotka on tarkoitettu erityisesti keittiötilojen puhtaanapitoon. Hyvä hygieniaharja kestää astianpesukonetta ja puhdistus- ja pesuaineita vaurioitumatta. Se on myös helposti puhdistuva, ja rakenteeltaan tiivis ja kuivuu helposti. Usein ravintolasiivouksessa suositaan pehmeitä pesuharjoja, sillä se mukautuu paremmin epätasaisellekin pinnalle. Kovaa pesuharjaa voidaan käyttää silloin, kun lian puhdistus vaatii erityisen paljon mekaanista työtä. (Puhtaustieto PT oy. 2003. s 16.)

Mikrobien elinolosuhteiden huonontamiseksi tulee puhdistetut pinnat aina kuivata. Lattiakuivainta voi käyttää lattioille, pystypinnoille ja työtasoille. Kuivain toimii tarvittaessa myös lattian puhdistukseen lakaisimena. Tasoille ja pystypinnoille tarkoitetun tasokuivaimen on hyvä olla 25–45 cm leveä, lattiakuivain saa taas olla 40–60 cm leveä. Kuivaimen tulee olla mahdollisimman helposti puhdistettava, ja siinä tulee olla mahdollisimman vähän koloja ja uria jotka keräävät mikrobeja. Kuivaimessa ei saisi olla metalliosia jotka ruostuvat ja sen tulisi kestää öljyä ja rasvoja hyvin. Kuivain tulee huoltaa säännöllisesti, ja tarkastaa onko se säilynyt tarpeeksi teräväreunaisena jotta kuivaustulos olisi mahdollisimman hyvä. Kulunut lattia- tai tasokuivaimen kumiosa vaihdetaan uuteen riittävän usein. (Puhtaustieto PT 2003. s 17.)

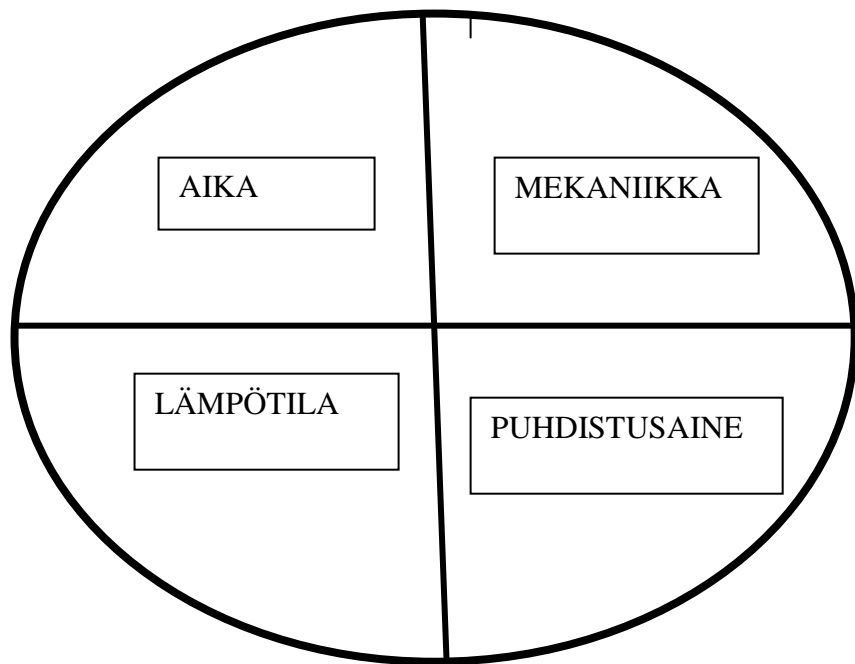
Siivouspyyhkeiden tulisi olla helposti puhdistettavia ja kuivuvia. Mikrokuitupyyhkeet sopivat kiiltävien pintojen puhdistukseen, esimerkiksi lasipinnoille ja jääkaappien oville. Mikrokuitupyyhkeiden vaihtoehtona ovat kertakäyttöiset kuitupyyhkeet, jotka maatuvat kompostissa. Niin sanottuja sieniliinoja ei nykyään suositella käytettäväksi keittiöiden puhtaanapidossa, sillä ne tarjoavat oivallisen kasvualustan mikrobeille. (Farnos. 2010.) Siivouspyyhkeet puhdistetaan säännöllisesti esimerkiksi pyykinpesukoneessa, ja kuivatetaan ilmastavasti (Puhtaustieto PT oy. 2003 s 17). Hyvä siivouspyyhe sitoo kosteutta ja likaa hyvin, huuhtoutuu helposti ja kestää pesun vähintään 70 asteen lämpötilassa (Lipponen ym. 2009).

Siivouskoneita on hyvä hyödyntää myös elintarviketilojen puhtaanapidossa. Koneella siivoaminen vähentää työn kuormittavuutta, ja antaa paremman lopputuloksen kuin käsimenetelmällä tehty siivous. Ravintolasiivoukseen suositellaan esimerkiksi yhdistelmäkoneita ja lattianhoitokoneita. Kun ravintolaan hankitaan kone siivousta varten, tulisi hankittaessa ottaa huomioon esimerkiksi kuinka suurta pinta-alaa on tarkoitus puhdistaa, ja mitä materiaalia puhdistettava pinta on. Myös tilan kalustetiheys ja rakenteet vaikuttavat hankittavan koneen koon. Tärkeitä seikkoja ovat myös vesisäiliöiden koko ja kuinka kauan koneella voi ajaa yhdellä latauksella. Myös korkea- ja matalapainepesukoneita käytetään usein ravintolasiivouksessa. Nämä koneet korvaavat veden paineen avulla mekaanista työtä puhdistustapahtumassa. Tällöin on muistettava huomioida myös sähköturvallisuus. Painepesukoneista matalapainepesukone on suositeltavampi elintarviketiloihin, sillä se on hellempi pintamateriaaleille. (Lipponen ym. 2009.)

2.3 Siivouksessa käytettävät menetelmät

Puhdistusmenetelmän valinnassa huomioidaan puhdistettava lika ja kohde, mitä puhdistetaan. Puhdistusmenetelmät jaetaan käytettävän vesimäärän mukaan kuiva-, nihkeä tai kosteapyyhintään tai pesumenetelmiin.(Lipponen ym. 2009. s 44.) Elintarviketilojen puhdistuksessa on perinteisesti suosittu pesumenetelmiä

(Hanski K & Korhonen L. 2009 s 9). Puhdistustapahtumassa puhdistustulokseen vaikuttavat siivousaine, mekaniikka, lämpötila ja puhdistusliuoksen vaikutusaika (KUVIO 1 Puhdistusympyrä). Kun yhtä osatekijää vähennetään, korostuu muiden merkitys työn tuloksessa. Mekaanisella puhdistuksella voidaan tuhota noin 90 % mikrobeista. (Lipponen ym. 2009 s 44.) Oikean puhdistusmenetelmän valinta on siis olennainen osa onnistunutta puhdistustulosta.



KUVIO 1: Puhdistusympyrä. (Hanski K & Korhonen L. 2009)

Kuivilla puhdistusmenetelmillä tarkoitetaan lakaisua, kuivapyyhintää, kuivamoppausta sekä harjausta (Lipponen ym. 2009 45). Elintarviketiloissa ei kuivia menetelmiä yleensä suositella, sillä vaarana on että lakaistaessa pöly nousee pinnoille uudelleen (Puhtaustieto PT oy 2007 16). Kuivamenetelmiä suositaankin lähinnä varastotilojen siivouksessa, kun poistetaan karheaa irtolikaa (Lipponen ym. 2009 45). Nihkeissä puhdistusmenetelmissä siivouspyyhkeet tai mopit nihkeytetään vedellä, puhdistusaineliuoksella tai pölynsidonta-aineella. Nihkeäpyyhinnän jälkeen pinta näyttää heti kuivalta, ja menetelmä sitoo tehokkaasti kuivaa pölyä ja irtolikaa. Se myös irrottaa pinnasta siihen kevyesti kiinnittynyttä likaa. Ravintolatiloiissa nihkeitä menetelmiä suositaan muun muassa asiakastilojen lattioiden sekä kalusteiden puhdistuksessa. (Lipponen ym. 2009 45.) Kos-

teissa siivousmenetelmissä käytetään puhdistusaineliuoksessa kostutettuja siivousvälineitä tai siivouskonetta. Kosteat menetelmät poistavat tehokkaasti vesiliukoisia tahroja ja irtolikaa. Kun pinta on siivottu kostealla menetelmällä, jää se siivouksen jälkeen kosteaksi, ja sen voi antaa kuivua itsestään. Jotta käytettävä siivousväline imee lian hyvin itseensä, on sen oltava tarpeeksi imukykyinen. Kosteita menetelmiä suositaan ravintolatiloiissa runsaammin likaantuvissa kohteissa, kuten keittiön lattian puhdistuksessa. (Lipponen ym. 2009 45.) Pesumenetelmiä suositaan ravintolatiloiissa kun lika on kiinnittynyt pintaan. Pesuaineliuos levitetään pinnalle ja pesuaineen tehoa tehostetaan mekaanisesti esimerkiksi harjaamalla. Kun pesu on suoritettu pesuaineliuos poistetaan pinnalta, jonka jälkeen pinta huuhdellaan ja kuivataan esimerkiksi lattiakuivaimella. (Lipponen ym. 2009 45.) Perinteisesti pesumenetelmiä on suosittu esimerkiksi ravintoloiden keittiötilojen lattianpesussa.

Elintarviketiloja puhdistettaessa varsinaiseen puhdistustapahtumaan sisältyy viisi puhdistusvaihetta. Nämä vaiheet täydentävät toisiaan, jolloin puhdistustulos on mahdollisimman hyvä ja esimerkiksi mikrobien elinolosuhteet huonontuvat huomattavasti. Siivous aloitetaan puhdistamalla pinnalta karkea lika mekaanisesti kaapimalla, huuhtelemalla tai liottamalla. Tällöin pinnalta siis poistetaan näkyvä lika. Tässä vaiheessa on tärkeää käyttää viileää vettä, jotta proteiinipitoinen lika ei palaisi pintaan kiinni. Tämä vaihe pohjustaa pesun ja desinfioinnin onnistumista, ja ehkäisee bakteereiden kasvulle otollisen ravinnekertymän muodostumista. (Evara b. 2011.) Irtolian puhdistamisen jälkeen seuraa varsinaisen pinnan puhdistus puhdistusainetta käyttäen. Puhdistusaineesta sekoitetaan käyttöohjeen mukainen liuos, joka levitetään pinnalle. Puhdistusaineen kemiallista puhdistusvaikutusta tehostetaan mekaanisella työllä, esimerkiksi pinnan harjauksella. Kun myös kulmien ja kolojen puhdistukseen kiinnitetään huolellisesti huomiota, ehkäistään biofilmin muodostumista pinnoille tehokkaasti. Pesuvaiheen jälkeen suoritetaan mahdollinen desinfektio. Desinfiointi tehdään aina vain puhdistetulle pinnalle. Desinfiointiainetta käytettäessä on puhdistusaineen käytön tapaan aina noudatettava käyttöohjetta. Kun desinfiointi on suoritettu, pinta huuhdellaan huolellisesti, jotta pesu- ja desinfiointiainejäämät saadaan pois pinnalta. Tämän jälkeen puhdistettu pinta vielä kuivataan esimerkiksi

lastalla. (Evira b 2011.) Pinnan kuivaus huonontaa kosteassa viihtyvien mikro-bien elinolosuhteita.

2.4 Uudet menetelmät ravintolasiivouksessa

Kirsi Hanski ja Leila Korhonen tutkivat opinnäytetyössään (2009) mikrokuitusiivouksen käytön mahdollisuuksia ravintolan puhtaanapidossa. Heidän työnsä osoittaa, että ravintolasiivouksessa olisi mahdollista ja kenties tarkoituksenmu-kaistakin siirtyä käyttämään mikrokuitusiivouksen menetelmiä.

Mikrokuitusiivouksessa puhdistusprosessin tärkein osa ovat mikrokuitumateri-aalista valmistetut puhdistusvälineet. Tärkeimpänä puhdistavana tekijänä on siis mikrokuitu, ei puhdistusaine, mekaniikka eikä vesi. Hanskin ja Korhosen opin-näytetyön (2009) mukaan mikrokuitusiivouksessa ei siis päde siivousympyrän (KUVIO 1) periaate, jonka mukaan puhdistustapahtuma on neljän osatekijän summa. Mikrokuitusiivouksessa kaikki puhdistusympyrässä kuvailut osa-alueet ovat kyllä mukana, mutta suurin vaikutus puhdistustulokseen on mikrokuituisilla välineillä. Mikrokuitusiivouksessa puhdistusmenetelmiä on käytössä vain kaksi, kuiva- ja nihkeäpyyhintä entisten kuivien, nihkeiden, kosteiden, märkien ja pe-sumenetelmien sijaan. Tämä ei kuitenkaan haittaa, sillä lähes kaikki pinnat saa-daan puhdistettua myös näitä kahta menetelmää käyttäen. (Hanski & Korhonen. 2009. s 38.) Mikrokuitusiivouksessa käytettävien erilaisten puhdistusaineiden määrä on huomattavasti pienempi kuin perinteisissä menetelmissä joilla elintar-vikehuoneistoja on puhdistettu, usein riittää pelkkä neutraali yleispuhdistusaine (Hanski & Korhonen 2009 s 38). Tämä helpottaa varmasti siistijän työtä, kun eri aineita ei ole niin paljon käytössä.

Mikrokuitusiivouksessa käytettävät siivousvälineet kostutetaan ennen käyttöä. Tämä tehdään joko kuivaamalla mikrokuituiset siivouspyyhkeet pyykinpesun jälkeen pyykinpesukoneessa haluttuun kosteuteen asti tai kostuttamalla kuivat siivouspyyhkeet annostelupullolla. Puhtaat kostutetut mikrokuitupyhkeet sijoite-taan siivousvaunuun omaan kannelliseen astiaansa. Käytetyille mikrokuituisille

pyyhkeille ja mopeille on siivousvaunussa oma kannellinen astia. Astiat ovat mielellään värikoodattuja, jolloin puhtaat ja likaiset pyyhkeet eivät voi mennä sekaisin. Vaunua varustettaessa, ja tietenkin myös myöhemmin mikrokuituisilla välineillä työskenneltäessä on tärkeää, ettei kostutettuihin pyyhkeisiin kosketa paljain käsin, jottei mikrokuitu kuluttaisi työntekijän käsiä, eikä pyyhkeeseen kertyisi mikrobeja. (Hanski & Korhonen 2009. s 50.) Siivousvaunuun varustetaan puhdistettavan kohteen mukainen määrä siivouspyyhkeitä ja moppeja eri karkeuksilla, välinevarret, teräväkuivain sekä pöytälasta. Tahranpoistoa varten siivousvaunussa on annostelupullo, jossa on pesuaineliuosta. (Hanski & Korhonen. 2009. s 50.) Näin siivousvaunusta jäävät kokonaan pois painavat vesisangot, joita ei mikrokuitusiivouksella siivottaessa tarvitse kuljettaa mukana.

Siivous aloitetaan poistamalla siivottavalta alueelta roskat lattiakuivaimen avulla. Pinttyneisiin tahroihin suihkutetaan pesuaineliuosta jotta tahrat pehmentyvät. Pinnat pyyhitään tarkoituksenmukaisella mopilla tai mikrokuituisella siivouspyyhkeellä. Suuret, suorat pinnat voidaan yleensä puhdistaa mopilla, jolloin se helpottaa siistijän työtä. (Hanski & Korhonen. 2009. s 50.) Olennaisen tärkeää on se että välineitä on tarpeeksi käytettävissä. Tällöin pyyhe tai moppi voidaan vaihtaa puhtaaseen heti kun se likaantuu, eikä lika leviä kohteesta toiseen. Suurien lattiapintojen puhdistukseen suositellaan lattianhoitokoneen käyttöä. Lattia-kaivot ja astianpesuosasto ovat kuitenkin ammattikeittiössä edelleen sellaisia siivottavia kohteita, joissa tulee käyttää siivousharjaa. Aika ajoin näitä kohteita on myös suositeltavaa desinfioida. (Hanski & Korhonen 2009. s 50.) Mikrokuitusiivouksen etuna on se, että pinta on kertakäsittelyllä puhdas, eikä erillistä pesu ja kuivausvaihetta tarvita (Hanski & Korhonen 2009. s 50). Tämä säästää siistijältä myös aikaa.

Hanski ja Heinonen pohtivat opinnäytetyössään (2009) mikrokuitusiivouksen etuja hygieeniseltä, ergonomiselta ja ympäristövaikutusten kannalta. Kun nämä osa-alueet summattiin yhteen, voitiin pohtia myös mikrokuitusiivouksen taloudellisia vaikutuksia. Työssä tuli ilmi esimerkiksi mikrokuitusiivouksen rakenteita suojaava vaikutus, kun vettä ei enää käytetä niin paljon, sekä mikrokuitusiivouksen aikaa säästävä vaikutus, kun erillisistä pesu- ja kuivausvaiheista siivouksessa voidaan luopua. Konkreettisesti veden säästö esiteltiin laskelmalla, jonka

mukaan Helsingin alueen julkishallinnon keittiöt käyttävät pöytien pesuun vuodessa 1 100 000 litraa vettä, joka mikrokuitusiivousta käyttäen saataisiin laskemaan jopa miljoona litraa vuoden aikana. Opinnäytetyön mukaan myös pesuainekulut vähenisivät huomattavasti, jos lattiapintojen pesuun käytettäisiin pesumenetelmän sijaan lattianhoitokonetta.

Mikrokuitusiivouksen puhdistustulosta testattiin opinnäytetyön mukaan kohdekeittiöissä Hygicult- painallusnäytteenottoliuskoilla. Tulokset olivat toivotunlaiset, eli myös mikrokuitusiivouksella on mahdollista päästä tavoiteltuun puhtaustasoon ammattikeittiössä. (Hanski & Korhonen. 2009. s 54.) Mikrokuitusiivous on varmasti tulevaisuudessa yleisesti käytössä myös ravintolasiivouksessa sen taloudellisuuden, ergonomisuuden ja ajan säästön vuoksi. Hanskin ja Korhosen opinnäytetyö (2009) osoitti myös sen, ettei mikrokuitusiivous ole yhtään vähemmän hygieeninen tapa siivota ammattikeittiössä kuin perinteiset menetelmät. Olisi hyvä jos mikrokuitusiivoukseen siirryttäisiin pikku hiljaa myös ammattikeittiöissä, niin raskaat menetelmät vesisankoineen ja liinojen kuivaksi vääntämisineen voitaisiin unohtaa. Luonnollisesti pesumenetelmiä tarvitaan tulevaisuudessakin joissain osissa ravintolasiivousta, kuten lattiakaivojen puhdistuksessa, mutta suurin osa siivouksesta voitaisiin tehdä huomattavasti entistä tapaa kevyemmin mikrokuitumenetelmiä hyödyntäen.

2.5 Siivous osana ravintolan omavalvontaa

Omavalvonta tarkoittaa yritysten itse tekemää järjestelmällistä hygienian valvontaa ja laadun tarkistusta (Ijäs, Välimäki. 2007. s. 72). Omavalvonnan päämääränä on laadunvalvonta, ja sillä siirretään elinkeinonharjoittajalle vastuuta toiminnan ja tuotteiden määräysten mukaisesta valvonnasta. Jotta omavalvonta toteutuisi lain edellyttämällä tavalla, on toiminnanharjoittajan laadittava kirjallinen omavalvontasuunnitelma. (Puhtaustieto PT oy. 2003. s.3.) Tavallaan omavalvontasuunnitelma on muistilista valvontakohteista ja vaadittavista toimenpiteistä. Omavalvontavelvoite määritellään elintarvikelaissa, terveydensuojelu-

laissa ja hygienialaissa. Omavalvontasuunnitelma hyväksytetään viranomaisilla ennen käyttöönottoa (Ijäs, Välimäki. 2004. s. 81.)

Puhdistusohjelma on tärkeä osa omavalvontasuunnitelmaa, ja siinä suunnitellaan yritykselle sopivat pesu- ja desinfiointitoimet. Puhdistussuunnitelmassa huomioidaan puhdistuskohteet, puhdistusmenetelmät, käytettävät puhdistus- ja desinfiointiaineet, siivouksen taajuus, desinfioitavat kohteet ja desinfiointien suoritustaajuus. Lisäksi suunnitelmaan kirjataan miten puhdistustulosta valvotaan, ja mihin korjaaviin toimenpiteisiin ryhdytään jos syytä niihin ilmenee. (Ijäs, Välimäki. 2007. s. 88.) Suurkeittiöissä puhtaanapito on erittäin tärkeä osa omavalvontaa (Ijäs, Välimäki. 2004. s. 81). Päivittäin tehtävien töiden lisäksi huomiota otetaan viikoittain ja kuukausittain tehtävät työt, joiden kohdalla selvitetään myös kuka töiden suorittamisesta on vastuussa (Puhtaustieto PT oy. 2002. s 5). Puhdistussuunnitelmasta tulee myös käydä ilmi miten eri kohteiden siivousvälineet on erotettu, eli onko käytössä esimerkiksi välineiden värikoodaus ja miten siivousvälineet puhdistetaan käytön jälkeen (Ylönen T. 2010. s 51).

Osa omavalvontasuunnitelmaa on puhtausseuranta. Ensisijaisesti siivous- ja puhdistustyön seuranta perustuu aistinvaraiseen arviointiin. Aistinvaraisessa arvioinnissa tarkistetaan että tilat ja pinnat näyttävät puhtailta. Jos silmämääräinen tarkastelu jättää puhtaudelle toivomisen varaa, on puhtausnäytteiden ottaminen turhaa. Sellaisissa tiloissa joissa ei käsitellä elintarvikkeita, on aistinvarainen puhtausseuranta riittävää. Tällaisia tiloja ovat muun muassa henkilökunnan pukutilat ja varastot. Aistinvarainen arviointi suoritetaan ennalta määritellyissä paikoissa omavalvontasuunnitelman mukaisesti säännöllisesti, ja dokumentoidaan huolellisesti. Tiloissa joissa käsitellään elintarvikkeita, tarvitaan aistinvaraisen arvioinnin tueksi puhtausnäytteitä. (Teirmaa. 2009. s 74.)

Puhdistustulosten seurantaan on olemassa useita erilaisia menetelmiä. Perinteisesti puhtausnäytteet perustuvat mikrobien viljelyyn elatusaineella, ja pesäkelukumäärien arviointiin elatusaineelta. (Teirmaa.2009. s 74.) Kriittisiä näytteenottokohteita ovat sellaiset pinnat jotka ovat suoraan kosketuksissa elintarvikkeen kanssa, esimerkiksi työtasot joilla käsitellään elintarvikkeita. Myös kohteista, joiden pinta on rikkinäinen, ja joista mikrobeja kulkeutuu herkästi elintar-

vikkeisiin, on hyvä ottaa puhtausnäytteet säännöllisesti. Tällaisia kohteita ovat muun muassa ovenkahvat ja valokatkaisijat. Se, kuinka usein puhtausnäytteitä otetaan, ja mistä kohteista määritellään omavalvontasuunnitelmassa (Teirmaa. 2009. s 76). Suositeltavaa olisi, että niiltä pinnoilta jotka ovat elintarvikkeiden kanssa kosketuksissa, otettaisiin pintapuhtausnäytteitä seuraavasti. Aerobisten mikro-organismien määrä tulisi testata kolmesta kahdeksaan kertaan vuodessa, *Listeria monocytogenes* neljästä kahteentoista kertaan vuodessa, kun valmistetaan tuotteita joissa kyseinen mikrobi lisääntyy sekä salmonella kahdesta kahteentoista kertaan vuodessa, varsinkin jos käsitellään raakaa ulkomaista alkuperää olevaa lihaa. (Ylönen T. 2010 s 17.) Tärkeintä puhtausseurannassa on säännöllisyys, ja se että näytteitä otetaan riittävän usein luotettavan tuloksen saamiseksi. Puhtausseuranta on aina kirjattava ylös, ja valvontaviranomainen seuraa tätä kirjanpitoa, kuten muutakin toimintaa. (Teirmaa.2009. s 76.)

Tuula Ylönen tutki opinnäytetyössään (2010) elintarvikehuoneistojen puhdistussuunnitelmia ja niiden toteutumista Järvenpään seudulla. Opinnäytetyötä varten tehtiin tarkastuksia 60 elintarvikehuoneistossa Järvenpään alueella. Tarkastetuista elintarvikehuoneistoista vain 80 % oli käytössään omavalvontasuunnitelmaan liittyvä puhdistussuunnitelma. 78 % tarkastetuista suunnitelmista määriteltiin puhdistettavat kohteet, 55 % käytettävät aineet ja 53 % käytettävät puhdistusmenetelmät. (Ylönen T. 2010. s 29.) Tämä kertoo mielestäni siitä, että puhtaanapidon merkitystä keittiön hygienialle ei ehkä vieläkään täysin ymmärretä. Ylönen mukaan vain 36 % tutkituista elintarvikehuoneistoista teki kirjaukset tehdyistä töistä omavalvontasuunnitelmaan. Tehtyjen töiden kirjaaminen suunnitelmaan helpottaisi kuitenkin varmasti työskentelyä, kun voitaisiin varmistua että sovitut, myös harvemmin puhdistettavat kohteet on varmasti puhdistettu. Eniten puutteita omavalvonnan puhdistussuunnitelmissa oli yksityissektorin toimijoilla (Ylönen T. 2010 s 40). Tuula Ylönen opinnäytetyössään esille nostamat asiat omavalvontasuunnitelmien puutteellisuudesta olivat mielestäni yllättäviä, sillä puhdistussuunnitelma osana omavalvontasuunnitelmaa on ollut pakollinen yhtä kauan kuin itse omavalvontasuunnitelman laadinta, eli vuodesta 1995. Puhdistussuunnitelmien laadintaan olisi kenties hyvä saada apua, erityisesti yksityisen sektorin toimijoille.

3. NANOTEKNOLOGIA

Nanotieteissä tutkitaan ilmiöitä ja prosesseja, jotka tapahtuvat millimetrin miljoonasosan mittakaavassa. Nanoteknologian mahdollisuus luoda kokonaan uusia materiaaleja perustuu siihen, että nanomittakaavaan siirryttäessä materiaalit jotka tunnemme muuttuvat fysikaaliskemiallisilta ja biologisilta ominaisuuksiltaan. Nanoteknologia yhdistää perinteiset luonnontieteen alat, kuten kemian, fysiikan ja biologian. (Teknillinen korkeakoulu. 2005.) Nanoteknologia on poikkiteieteellistä tutkimusta, koska atomitasolla liikuttaessa on mahdotonta erottaa kemian, fysiikan ja biologian ilmiöitä toisistaan. (Teknillinen korkeakoulu. 2004.)

Nanoteknologia on tulevaisuuden tieteenala. Tutkijoiden mukaan nanoteknologisilla ratkaisulla on mahdollista tehostaa energiatuotantoa, puhdistaa ympäristöä, ja jopa ratkaista terveysongelmia. Nanoteknologiaa hyväksikäyttäen valmistetut tuotteet ovat pienempiä, kevyempiä ja niiden valmistukseen tarvitaan vähemmän energiaa ja raaka-aineita. Näin ainakin väitetään. Koska nanoteknologinen tutkimus lupaa paljon, on selvää että siitä tullaan saamaan tuloja. Useat valtiot uskovatkin, että nanoteknologiset ratkaisut tuovat mukanaan tuottavuutta ja rikkautta. Valtioiden rahoitus nanoteknologiin tutkimuksiin onkin noussut viimeisen kymmenen vuoden aikana paljon. (Brahic, Shannahan. 2005.) Uusia nanotuotteita syntyy kolmesta neljään viikossa, eniten kosmetiikan alueella (Pesonen-Leinonen. 2008).

3.1 Nanoteknologian sovellukset puhtaanapidossa

Nanoteknologiaa hyödynnetään myös puhtaanapidon alueella. Sovelluksia ovat muun muassa itsepuhdistuvat kankaat ja aineet jotka nanopartikkeleiden avulla helpottavat pintojen puhdistusta. (Introduction to nanotechnology. 2009.) Puhdistusaineisiin lisätyt nanokokoiset misellit parantavat aineen pesukykyä, ja polymeerit lisäävät pinnan puhdistuvuutta. Puhdistusaineiden lisäksi nanoteknologiaa hyödynnetään pinnoissa, niin että niiden puhdistus on helpompaa. Nämä ovat niin kutsuttuja itsepuhdistuvia pintoja. (Pesonen- Leinonen. 2008.)

Markkinoille on jo tuotu itsepuhdistuva ikkunalasi, jonka puhdistuvuus perustuu fotokatalyysiin ja pinnan suureen vesihakuisuuteen. Ikkunalasin ulkopinnalla on titaanioksidia sisältävä pinnoite, joka aktivoituu auringon UV- säteilyn vaikutuksesta. Tällaista pintaa kutsutaan fotokatalyyttiseksi. UV- Säteily käynnistää hapetusreaktion pinnassa, joka hajottaa orgaanista likaa. Samalla pinnasta tulee superhydrofiilinen eli vesihakuinen jolloin sade- tai huuhteluvesi levittyy tasaisesti pinnalle ja nostaa lian irti pinnasta. Kun lika on irronnut pinnasta, se huuhtoutuu pois veden mukana. Vesi levittäytyy pinnalle tasaiseksi kalvoksi, jolloin se haihtuu nopeasti pois, eikä jätä pisarajälkiä. Superhydrofiilinen pinta on huurtumaton ja sateellakin läpinäkyvä. Siksi tällaisia pintoja käytetään esimerkiksi autojen sivupeileissä. Fotokatalyyttinen pinta on itsepuhdistuva vain silloin, kun se pystyy hajottamaan likaa nopeammin kuin sitä kertyy pinnalle. Jos likaa kertyy pinnalle liian nopeasti, se muodostaa pinnalle UV- valoa läpäisemättömän kerroksen, jolloin titaanioksidin hapetusreaktio ei pääse käynnistymään. Itsepuhdistuva ei siis tarkoita sitä, ettei pintaa tarvitsisi koskaan puhdistaa. (Pesonen-Leinonen. 2008.)

Myös luonnosta löytyy itsepuhdistuvia pintoja. Yksi tällainen on lootuskukan pinta. Lootuskukka kasvaa mutaisessa vedessä, mutta sen lehdet ovat aina puhtaat. Lootuskukan pinta on superhydrofobinen, eli vettä hylkivä. Ilmiö havaittiin tutkittaessa lootuskukan lehteä elektronimikroskoopilla. Tutkittaessa selvisi, että lehden pinnasta työntyy pienen pieniä pylväitä, joiden päässä on nanomitakaavassa oleva kide. Kun tämä kide on vettä hylkivä, ei vesi tunkeudukaan pylväiden väliin, vaan muodostaa pallon pylvään päälle. Kun pinta on kalteva, pyörii vesipisara pinnalta alaspäin, vieden samalla mennessään lian. Superhydrofobista pintaa kutsutaan lootuspinnaksi tai lootusilmiöksi. Tunnettuja hydrofobisia materiaaleja ovat erilaiset muovit, erityisesti teflon. Hydrofobiselta pinnalta vesi ei pois vierieessään ota likahiukkasia mukaansa, superhydrofobisella eli lootuspinnalla näin tapahtuu. (Pesonen- Leinonen. 2008.)

Pintamateriaalit voidaan nanoteknologiaa hyväksikäyttäen tehdä myös mikrobeja tappaviksi. Titaanioksidin orgaanista likaa syövä hapetusreaktio UV- säteilyn kanssa tepsii myös mikrobeihin. Myös nanokokoisilla hopeapartikkeleilla on mikrobeja tappava vaikutus. (Pesonen-Leinonen. 2008.) Nanokokoisilla hopeapartikkeleilla on kyky tarttua bakteerisolun pintaan ja tuhota bakteerisolun

DNA:ta. Nanohopeaa hyödynnetään muun muassa vedenpuhdistuksessa ja sen mahdollisuuksia esimerkiksi elintarvikepakkauksissa tutkitaan jatkuvasti (Evira c. 2010). Saniteettiposliinin puhtaanapidossa puolestaan hyödynnetään CeFiONtect- tekniikkaa, jossa pinnasta tehdään äärimmäisen sileää, jolloin sileys ja pinnan ionikerrokset estävät lian tarttumisen pinnalle (Pesonen-Leinonen. 2008).

3.2 Nanoteknologian mahdollinen hyödyntäminen ravintola-alan puhtaanapidossa

Niin kuin muidenkin tilojen, myös ravintoloiden puhtaanapidossa on mahdollista hyödyntää nanoteknologisia ratkaisuja. Ensimmäisenä mieleen tulee nanoteknologian käyttö asiakastiloissa. Nanoteknologisia ratkaisuja voisi pohtia jo ravintolaa suunniteltaessa. Esimerkiksi suurten ikkunapintojen puhdistuksessa itsepuhdistuvat materiaalit helpottaisivat siistijän työtä. WC- tiloissa, erityisesti wc-altaassa voisi käyttää nanopinnoitteita, esimerkiksi CeFiONtect- tekniikkaa.

Ravintolakeittiön puolella käytettäviä puhdistusaineita säädellään, sillä elintarvikepinnoille käytettävien puhdistusaineiden tulee olla vesiliukoisia, eikä niistä saa jäädä jäämiä puhdistetulle pinnalle (Evira d. 2011). Kuitenkin nanoteknologisten ratkaisujen kehittyessä olisi ehkä mahdollista kehittää ravintolakeittiöihin soveltuvia ratkaisuja. Myös hopeapartikkeleiden antibakteerisuutta voisi ehkä hyödyntää ravintoloissa, lattiamateriaaleissa tai pöytien pinnoitteissa. Hydrofobisia ja superhydrofobisia pinnoitteita voisi käyttää vaikka ravintolakeittiön tiski-osastolla, jolloin se olisi helpompi pitää puhtaana.

4. TUTKIMUS

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia nanoteknologisen puhdistusaineen soveltuvuutta puhdistukseen pikaruokaravintolassa. Tutkimuksen aihe on saatu Ecolabilta. Ecolab perustettiin 1920-luvulla Yhdysvalloissa, Minnesotassa. Vuonna 1956 Ecolab laajensi toimintaansa Ruotsiin, ensimmäisenä pohjoismaana. Ecolab aloitti toimintansa Suomessa nimellä Oy Soilax Ab vuonna 1965. (Ecolab b 2011.) Nykyään Ecolab toimii 160 maassa ja sen liikevaihto on vuodessa yli 6 miljardia USD. Suomessa Ecolabilla työskentelee 50 henkeä, ja sen pääkonttori sijaitsee Espoossa. (Ecolab a. 2011.)

Toisena yhteistyökumppanina tutkimuksessa toimii Nokian Burgertalo oy, eli Hesburger pikaruokaketjun Nokian toimipiste. Hesburger on Suomesta lähtöisin oleva pikaruokaketju, jonka ensimmäinen ravintola perustettiin Turkuun vuonna 1980 (Hesburger a. 2011). Nykyään ketju työllistää yli 5000 henkeä, ja sillä on toimipisteitä Suomen lisäksi Virossa, Latviassa, Liettuassa, Venäjällä ja Saksassa (Hesburger b 2011). Nokian Hesburgerissa työskentelee 18 henkeä, ja paikka on erityisesti lapsiperheiden suosiossa. Hesburger pikaruokaketjun Nokian toimipisteessä puhtaanapidon suorittaa lattioiden ja asiakastilan osalta Burger Clean oy:n palkkalistoilla oleva siistijä, ja muut pinnat, kuten keittiön puolella olevat pöytäpinnat, siivoavat työntekijät.

4.1 Tutkimuksen toteutus

Tutkimuksessa tutkitaan siis Ecolabin nanoteknologisen puhdistusaineen soveltuvuutta pikaruokalan siivoukseen. Aine on nanoteknologiaan perustuva, heti käyttövalmis yleispuhdistusaine. Nanoteknologian ansiosta aine muodostaa säännöllisesti käytettynä pinnalle liialta suojaavan kalvon. Nanopartikkelit myös nopeuttavat pinnan kuivumista, jolloin aine ei jätä pisarajälkiä pinnalle. Aine sopii kaikille kovalle, vettä sietäville pinnoille, kuten lasille, kaakelille ja ruostumattomalle teräkselle (Ecolab. 2008.). Nokian Hesburgerissa sopiva pinta aineen kokeiluun löytyi kassan vetolaatikoston etuseinistä sekä kassalla sijaitsevan kaapiston ovista. Aineelle sopivaa testauskohtaa jouduin hieman pohtimaan,

sillä elintarvikepinnalle ainetta ei voida testata sen jättämän lialta suojaavan kalvon vuoksi. Lopulta siis päädyin testaamaan ainetta näihin vetolaatikoihin ja kaapinoviin. Kuvasta 1 näkyy testialueen sijainti kassalinjastolla.



KUVA 1: Testialueen sijainti kassalinjastolla (Kuva: Anni Reikko 2011.)

Vetolaatit ja kaapinot ovat materiaaliltaan ruostumatonta terästä. Koska ruostumattomaan teräkseen jää helposti näkyviin sormenjäljet ja muut rasvajäljet, kuuluu Nokian Hesburgerissa iltakassavuoron työtehtäviin kiillottaa nämä vetolaatikoiden etuosat, sekä ulkonäöllisistä, että hygieenisistä syistä. Kiillotukseen käytetään yleispuhdistusainetta joka soveltuu kaikille keittiön koviille pinoille. Aine levitetään suihkuttamalla se suoraan pinnalle, jonka jälkeen pinta kiillotetaan hankaamalla kertakäyttöisellä käsipaperilla. Testattava puhdistusaine annosteltiin ja levitettiin pinoille käyttöohjeen mukaan. Aine annosteltiin ensin käsipaperiin, jolla pinta kiillotettiin. Aineen käyttöohjeen mukaan aineen voi levittää myös mikrokuituisella siivouspyyhkeellä, mutta koska Nokian Hesburgerissa on totuttu tekemään kiillotus käsipaperilla, arvelin että on helpointa työntekijöille käyttää edelleen samaa kiillotusvälinettä. Vain annostelu uuden ja vanhan aineen välillä erosi. Vetolaatikoiden kiillotus on aikaa vievää työtä, joten toivottavasti tutkimustulos toisi uusia näkökulmia tähän työhön.

Tutkimus toteutettiin niin, että valittuihin kohtiin vetolaatikostoa käytettiin kuu-kauden (4 viikkoa) ajan nanoteknologista puhdistusainetta, ja loppuihin käytettiin käytössä aiemmin ollutta yleispuhdistusainetta. Vetolaatikostojen ulkonäköä seurattiin säännöllisesti valokuvaamalla kerran viikossa. Valokuvat otettiin suunnilleen samaan aikaan päivästä, jottei laatikoiden käytöllä olisi vaikutusta kuviin. Neljännellä testiviikolla valokuvat otettiin illalla, välittömästi laatikoiden kiillotuksen jälkeen. Tämä siksi, jotta tutkimuksessa näkyisivät myös mahdolliset aineiden väliset erot heti kiillotuksen jälkeen. Nokian Hesburgerin työntekijät olivat tässä avainasemassa, sillä heidän täytyi muistaa käyttää oikeaan kohtaan oikeaa ainetta. Aineen oikeasta käytöstä tiedotettiin työntekijöille tiedotteella (Liite 1). Koska tutkimuksessa haluttiin tietää myös aineen käytön helppoudesta, tehtiin työntekijöille kysely aineen käytöstä testijakson jälkeen (Liite 2). Aineen testaus aloitettiin 23.2.2010 ja testijakso päättyi 23.3.2010. Tämän jälkeen työntekijöille jaettiin kyselylomakkeet. Oletuksena oli, että ruostumattoman teräksen kiillotukseen nanoteknologinen aine toimii paremmin kuin käytössä oleva yleispuhdistusaine. Oletuksena oli myös että nanoteknologinen aine helpottaa huomattavasti pintojen puhtaanapitoa.

4.2 Ainetestin tulokset

Tutkimuksen tulokset on eritelty neljään eri osa-alueeseen testiviikkojen mukaan. Ensimmäiset kuvat on siis otettu yhden testiviikon jälkeen, toiset toisen viikon ja niin edelleen.

Tässä kappaleessa olevat kuvat (KUVA 2, KUVA 3) vetolaatikostosta on otettu ennen kuin nanoteknologisen aineen käyttö on aloitettu. Kuvat on otettu iltapäivällä, jolloin edellisestä kerrasta kun laatikosto ja kaapit on kiillotettu, on aikaa noin puoli vuorokautta. Kuvassa on havaittavissa sormenjälkiä laatikoston kahvojen lähellä, sekä oikealla olevassa vetolaatikossa myös keskellä laatikkoa. Kaapinovissa ei kuvan perusteella ole havaittavissa sormenjälkiä, muualla kuin kaappien kahvaosissa. Näissä kuvissa kiillotus on vielä tehty yleispuhdistusaineella, jolloin erot eri ovien ja laatikoiden välillä eivät ole merkittävät. Näistä ku-

vista kuitenkin näkee yleiskuvan kaappien ja vetolaatikoiden kiiltävyydestä yleensä.



KUVA 2: Vetolaatikosto kassalla (Kuva: Anni Reikko. 2011)



KUVA 3: Kaapinovat kassalla (Kuva: Anni Reikko 2011)

4.2.1 Ensimmäisen testiviikon tulokset

Toiset kuvat testattavasta alueesta (KUVA 4, KUVA 5) on otettu viikko edellisten kuvien jälkeen (KUVA 3, KUVA 4). Ovet, joissa on vaaleanpunainen tarralappu, on kiillotettu joka ilta käyttäen nanoteknologista ainetta, kun taas ne ovet joissa merkintää ei ole, on kiillotettu käyttäen yleispuhdistusainetta. Kuvat on taas otettu iltapäivällä, jotta kuvissa näkyisi se vaikuttaako nanoteknologisen aineen käyttö sormenjälkien kertymiseen pinnalla.

Kuten KUVA 4 osoittaa vetolaatikoissa ei näy huomattavaa eroa vasemman yläkulman oven, joka kiillotettiin nanoteknologisella aineella ja muiden, vanhaan tapaan kiillotettujen ovien välillä. Ensimmäisen viikon testikuva on valitettavasti siinä mielessä epäonnistunut, että kameran salama häiritsee jonkin verran kuvassa luoden heijastuksia. Ainoa eroavaisuus joka tässä vetolaatikoista otetussa kuvassa mielestäni näkyy, on ehkä nanoteknologisella aineella kiillotetun

laatikon aavistuksen mattamainen pinta, mutta varmaksi ei voi tietää johtuuko sen todella aineesta, vai kuvan pilanneesta salamasta.

Myös kaapeista otettiin valokuva ensimmäisen testiviikon jälkeen. Salama häiritsee hieman tätäkin kuvaa (KUVA 5), mutta kuva näyttää kuitenkin siltä, että vaaleanpunaisella tarralla merkitty nanoteknologisella aineella kiillotettu ovi olisi hieman vähemmän sormenjäljissä, ja että sillä kiillotetun oven pinta olisi mattaisempi kuin toinen ovi.



KUVA 4: Vetolaatikosto ensimmäisen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko 2011)



KUVA 5: Kaapisto ensimmäisen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko 2011)

4.2.2 Toisen testiviikon tulokset

Toisella testiviikolla kuvat otettiin jälleen iltapäivällä (KUVA 6, KUVA 7).



KUVA 6: Vetolaatikosto toisen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko. 2011)

Vetolaatikostossa ei tällä kertaa näy merkittävää eroa nanoteknologisella aineella kiillotetun laatikon ja muiden laatikoiden välillä. Vasemmassa alakulmassa sijaitseva laatikko näyttää olevan hieman enemmän sormenjäljissä kuin nanoteknologisella aineella kiillotettu, mutta samalta näyttää myös oikeassa yläkulmassa sijaitseva laatikko. Nanoteknologisella aineella kiillotetun laatikon pinta näyttää erilaiselta kuin muiden laatikoiden pinta, mutta varmaksi ei voi sanoa johtuuko ero käytetystä aineesta, vai kuvassa olevasta heijastuksesta.



KUVA 7: Kaapisto toisen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko. 2011)

Kaapistosta otetussa kuvassa (KUVA 7.) ei myöskään näy merkittäviä eroja nanoteknologisen ja perinteisen kiillotusaineen välillä. Tässä kuvassa näyttäisi myös siltä, että nanoteknologisella aineella kiillotetun oven kahvassa olisi sormenjälkiä enemmän kuin perinteisellä aineella kiillotetussa. Tämä saattaa johtua siitä että vasemmanpuoleista kaapinovea on päivän aikana availtu enemmän, tai siitä että kiillotus on juuri tähän kaappiin tehty edellisenä iltana hieman huolimattomasti.

Toisen testiviikon perusteella voidaan päätellä, ettei kumpienkaan testikohteiden sormenjälkien määrässä ole merkittävää eroa perinteisen kiillotusaineen ja nanoteknologisen aineen välillä. Pinnan kiiltoon nanoteknologisella aineella saattaa olla vaikutusta, mutta tätä ei valitettavasti valokuvien perusteella voi varmasti todeta.

4.2.3 Kolmannen testiviikon tulokset



KUVA 8: Vetolaatikosto kolmannen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko 2011)



KUVA 9: Kaapisto kolmannen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko 2011)

Kolmannen testiviikon kuvat otettiin jälleen iltapäivällä, jotta mahdollinen sormenjälkien kertyminen näkyisi kuvassa hyvin. Vetolaatikostossa näkyy tässä kuvassa (KUVA 8.) sormenjälkiä sekä nanoteknologisella aineella, että perinte-

sellä aineella kiillotetussa pinnassa kahvan lähellä. Yleispuhdistusaineella kiillotetussa laatikossa jälkiä on kuitenkin hieman enemmän ja sormenjälkiä on myös laatikon keskellä, eikä pelkästään kahvan kohdalla.

Kolmannen testiviikon kuvissa ei näy kaapiston kohdalla (KUVA 9.) merkittäviä eroja nanoteknologisella ja yleispuhdistusaineella kiillotettujen pintojen välillä. Kumpikin pinta näyttää samanlaiselta, ja molempien ovien kahvojen ympärillä on jonkin verran sormenjälkiä.

Kolmas testiviikko osoittaa, että sormenjälkien kertymisen kannalta ei ole kovin merkittävää kumpaa kiillotusainetta illalla on käytetty. Vetolaatikostossa sormenjälkiä esiintyy sekä nanoteknologisella aineella kiillotetussa pinnassa että yleispuhdistusaineella kiillotetussa pinnassa. Nanoteknologisella aineella hoidetussa pinnassa sormenjäljet eivät näytä suoranaisesti sormenjäljiltä vaan jonkinlaisilta tuhruilta, ja niitä on ehkä hieman vähemmän kuin yleispuhdistusaineella hoidetussa pinnassa. Kaapistojen ovissa ei tämän testiviikon jälkeen havaittavissa oikeastaan minkäänlaista eroa, saattaa myös olla että kaapisto on kyseisenä päivänä jäänyt vähälle käytölle.

4.2.4 Neljännen testiviikon tulokset



KUVA 10: Vetolaatikosto neljännen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko 2011)



KUVA 11: Kaapisto neljännen testiviikon jälkeen (Kuva: Anni Reikko. 2011)

Neljännellä testiviikolla päätin poiketa alkuperäisestä suunnitelmasta ottaa neljän viikon ajan valokuvat iltapäivällä. Neljännet valokuvat on siis otettu illalla, heti kiillotuksen jälkeen. Tämä siksi, että tahdoin nähdä myös sen millaiset erot aineiden välillä on heti kun niitä on pinnalle käytetty. Vetolaatikoiden välillä eroa näkyy jonkin verran. Nanoteknologisella aineella kiillotettu pinta on hieman mattamaisempi. Yleispuhdistusaineella kiillotettu oikeanpuoleinen laatikko näyttää yhdestä kohdasta hieman tuhruiselta, joka johtuu luultavasti siitä, että kiilloitusainetta ei ole välittömästi levitetty kunnolla pinnalle, vaan se on jäänyt pinnalle kerrokseksi. Kaapiston ovien välillä ei ole suurta eroa aineiden välillä

4.3 Yhteenveto ainetestistä

Valokuvien perustella ei ole nähtävissä merkittävää eroa nanoteknologisella aineella kiillotetulla pinnalla ja vanhalla aineella kiillotetulla pinnan välillä. Valokuvat eivät kuitenkaan luultavasti ole tarpeeksi tarkka havainnointikeino tämänkaltaiseen tutkimukseen, jossa eroavaisuudet aineiden välillä ovat pieniä. Pieniä viitteitä siihen, että nanoteknologisella aineella kiillotetussa pinnassa eivät nä-

kyisi sormenjäljet yhtä hyvin kuin perinteisellä aineella kiillotetussa valokuvat kuitenkin antavat.

Tämänkaltaisesta testistä ei voi kuitenkaan vetää varmoja johtopäätöksiä aineen tehokkuudesta. Tämä siksi, että testiin vaikuttavat niin monet seikat. Kuinka tarkasti pinnat on kiillotettu ennen kuvan ottoa? Onko päivä ollut kiireinen, jolloin laatikkoja ja kaappia on availtu päivän aikana useasti? Onko kiillotus tehty illalla niin myöhään, ettei ovia enää ole availtu kiillotuksen jälkeen? Parhaiten eron eri aineilla kiillotettujen pintojen välillä näkikin itse paikanpäällä katsomalla. Tällöin esimerkiksi nanoteknologisella aineella kiillotetun pinnan mattamaisuus tuli selkeästi esille.

Ainetestin tulosta olisi ollut helpompi analysoida jos tutkimuksessa olisi käytetty esimerkiksi mikrobien määrän mittausta osana tulosten keräämistä. Nyt testin tuloksia täytyy tarkastella silmämääräisesti, ilman tiukkoja faktoja pinnan puhtaudesta. Oletus siitä, että nanoteknologinen aine on parempi ruostumattoman teräksen puhdistukseen kuin yleispuhdistusaine jäi vahvistamatta jos tarkastellaan pelkän ainetestin tuloksia, vaikka pieniä viitteitä siitä ilmenikin testijakson aikana.

5 KYSELYN TULOKSET

Ainetestijakson jälkeen työntekijöille jaettiin kyselylomakkeet (Liite 1) aineen toimivuudesta heidän mielestään. Kysely jaettiin henkilökunnan vuosipalaverin yhteydessä niille työntekijöille jotka ovat tehneet iltakassavuoroa eli toisin sanoen käyttäneet testattavaa nanoteknologista ainetta. Testijakson aikana Nokian Hesburgerilla oli yhteensä 18 työntekijää, joista vain kymmenen oli käyttänyt nanoteknologista ainetta kiillotukseen. Tämä johtuu siitä, että kiillotus kassan alueella kuuluu iltakassavuoron tehtäviin, joten esimerkiksi suurimmalta osalta vuoropäälliköistä jäi aine kokonaan testaamatta. Nokian Hesburgerissa työskentelee myös jonkin verran henkilöitä jotka eivät tee iltavuoroja, joten heiltäkin jäi uuden aineen käyttö väliin. Otanta jäi siis melko pieneksi, mutta luultavasti tulokset kyselyssä olisivat ainakin samansuuntaisia, jos se tehtäisiin isommalle joukolle.

Kyselylomaketta suunnitellessani pyrin keksimään kysymyksiä jotka selvittäisivät mahdollisimman monipuolisesti työntekijöiden suhtautumista nanoteknologisen aineen käyttöön kiillotuksessa. Kyselylomakkeen pyrin pitämään mahdollisimman lyhyenä, jotta kaikkien olisi helppo ja nopea vastata kysymyksiin. Lomake sisälsi viisi kysymystä, jonka jälkeen oli jätetty tilaa kommentoida ainetta omin sanoin. Kaksi ensimmäistä kysymystä koskivat aineen annostelua ja levitystä, ja kaksi seuraavaa kiillotetun pinnan ulkonäköä työntekijän mielestä. Viimeisenä kysymyksenä kysyttiin olisivatko Nokian Hesburgerin työntekijät kiinnostuneita saamaan kyseisen aineen käyttöön muuallekin ravintolaan kiillotusta varten.

Ensimmäinen kysymys koski siis aineen annostelua: "Oliko uutta ainetta mielestäsi helpompi annostella kuin vanhaa ainetta?". Tämä kysymys oli olennainen siksi, että nanoteknologinen aine annosteltiin käyttöohjeen mukaan ensin käsipaperiin jolla sen jälkeen kiillotettiin pinta. Vanha aine puolestaan annosteltiin suihkuttamalla suoraan kiillotettavalle pinnalle, jonka jälkeen pinta kiillotettiin käsipaperilla. Kysymystä laadittaessa olin varma, että nanoteknologisen aineen annostelu koetaan hankalaksi. Kuitenkin vain 20 % (2 henkilöä) koki nanoteknologisen aineen annostelun vaikeammaksi kuin yleispuhdistusaineen annostelun.

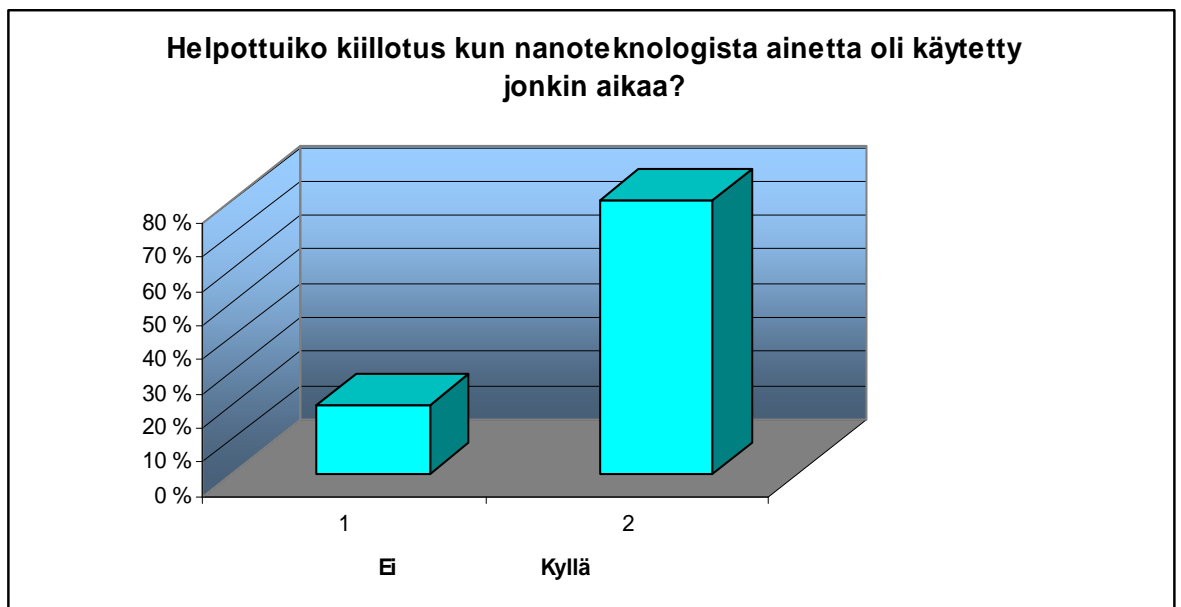
30 % (3 henkilöä) ei ollut huomannut annostelun vaativuudessa mitään eroa vanhaan aineeseen ja jopa 50 % (5 henkilöä) vastanneista koki nanoteknologisen aineen annostelun helpommaksi kuin vanhan aineen annostelun. Se, että puolet vastanneista kokikin nanoteknologisen aineen annostelun helpommaksi, oli minulle yllätys, koska oletuksena oli täysin päinvastainen tilanne.

Kyselylomakkeen toisessa kysymyksessä tiedusteltiin oliko uuden aineen levitys vastaajan mielestä helpompaa kuin vanhan aineen. Tätä kysymystä laatiesani oletin, että aineen levitys koetaan helpommaksi kuin vanhan aineen levitys. Tämä siksi, että nanoteknologinen aine tuntuu liukuvan pinnalla paremmin kuin vanha kiillotuksessa käytetty aine. Tässä kysymyksessä oletukseni osuikin oikeaan, sillä vain yksi vastaaja (10 % vastaajista) sanoi, ettei huomannut eroa vanhan ja uuden aineen levityksen välillä, ja 9 vastaajaa (90 % vastaajista) sanoi nanoteknologisen aineen levityksen olleen mielestään helpompaa kuin vanhan aineen levitys. Kukaan vastaajista ei kokenut nanoteknologisen aineen levitystä vaikeampana kuin yleispuhdistusaineen levitys.

Kolmannen kysymyksen tarkoituksen oli selvittää työntekijöiden mielipide siitä, kokivatko he kiillotetun pinnan ulkonäön parantuvan nanoteknologista ainetta käytettäessä. Tällä kysymyksellä pyrittiin saamaan valokuvien lisäksi tietoa siitä vaikuttaako nanoteknologisen aineen käyttö pinnan ulkonäköön. Tässä kysymyksessä oletuksena oli, että nanoteknologisella aineella kiillotettu pinta olisi paremman näköinen. Kukaan vastaajista ei ollut sitä mieltä että vanhalla aineella kiillotettu pinta olisi paremman näköinen kuin uudella kiillotettu. Sen sijaan neljä vastaajaa ei ollut huomannut pinnoissa mitään eroa, ja kuusi vastaajaa piti nanoteknologisella aineella kiillotettua pintaa paremman näköisenä. Ero on siis melko pieni sen välillä oliko pinnoissa vastaajien mielestä eroa vai ei.

Seuraavassa kysymyksessä tiedusteltiin sitä, helpottuiko pinnan kiillotus kun nanoteknologista ainetta oli käytetty pinnalle noin viikon ajan. Nanoteknologisen aineen teho perustuu siihen, että se muodostaa pinnalle käytön jälkeen suojaavan kalvon joka helpottaa pinnan puhdistamista. Tämän takia kysymys oli mielestäni hyvin olennainen kertomaan aineen toimivuudesta. Tässä kysymyksessä vastausten erot olivat melko selvät, sillä kahdeksan vastaajaa (80 %) sanoi kiil-

lotuksen helpottuneen, kun ainetta oli käytetty jonkin aikaa, ja vain kaksi vastaajista (20 %) oli sitä mieltä, ettei eroa vanhaan ollut. Tämä ero on nähtävissä myös kuviossa 2. Tähän kysymykseen liittyi myös jatkokysymys siitä, miten pinnan helpottunut kiillotus näkyi. Tässä jatkokysymyksessä mielipiteet jakautuivat melkein tasan. Viiden vastaajan mukaan sormenjäljet lähtivät pinnasta kiillotettaessa helpommin nanoteknologisen aineen käytön jälkeen ja neljän vastaajan mukaan sormenjälkiä ei näkynyt nanoteknologisella aineella kiillotetussa pinnassa niin paljon kuin ennen.



KUVIO 2: Nanoteknologisen aineen vaikutus pinnan kiillotuksen helppouteen (n=10)

Viimeinen kyselylomakkeen kysymys käsitteli sitä olisiko Nokian Hesburgerin työntekijöillä halua saada nanoteknologinen kiillotusaine käyttöön myös muualla ravintolan puhtaanapidossa ja kiillotuksessa. Aine on suunniteltu kaikille koville pinnoille, joten käyttökohteita sille löytyisi ravintolasta runsaasti, siitä huolimatta ettei se sovi käytettäväksi elintarvikepinnoille. Ainetta voisi käyttää esimerkiksi peilipintojen puhdistukseen tai ikkunapinnoille tahranpoistoon. Ikkunapintojen puhdistukseen aine olisi luultavasti tässä ravintolassa omiaan, sillä ravintolassa on runsaasti ikkunapintaa. Tässä kysymyksessä vastaukset jakautuivat oletetun kaltaisesti. Uskoin suurimman osan työntekijöistä tahtovan uuden aineen käyttöön, jos se olisi mahdollista. Vastaajista kahdeksan oli sitä mieltä, että aine

olisi hyvä käytössä kiillotuksissa muuallakin ravintolassa. Yksi vastaaja ei tahtoisin nanoteknologista ainetta käyttöön kiillotuksissa muualla ravintolassa, ja yksi vastaaja oli jättänyt kokonaan vastaamatta tähän kysymykseen.

Kyselylomakkeen parasta antia oli kohta johon sai vapaasti kommentoida ainetta ja sen ominaisuuksia. Lähes puolet vastanneista oli kommentoinut tähän kohtaan lomaketta jotain, mikä oli mukava huomata. Kaksi vastaajaa kritisoi aineen hajua, mikä olikin melko voimakas. Vastanneista yksi puolestaan kehui aineen tuoksua hyväksi, joten on selvästi makuasia pitääkö ainetta hyvän- vai pahan- tuoksuisena. Kaikki, jotka olivat vastanneet kyselylomakkeen avoimeen kohtaan jotain, olivat sitä mieltä että aine oli toimivaa. Yksi vastaaja jopa kysyi, miksei aiemmin ole ollut saatavilla tällaista ainetta kiillotukseen. Yhdessä lomakkeessa kerrottiin aineen jättävän pinnalle siistin mattamaisen pinnan, toisessa taas kerrottiin aineen jättävän pinnalle puhtaan kalvon. Yhdessä vastauksessa oltiin sitä mieltä, että aine olisi huomattavasti helpompi suihkuttaa suoraan kiillotettavalle pinnalle.

Kyselylomakkeen perusteella nanoteknologinen puhdistusaine otettiin hyvin vastaan kiillotusaineeksi. Aineen annostelua koskevassa kysymyksessä mielipiteet jakautuivat melko selkeästi. Tämä oli ymmärrettävää, sillä nanoteknologisen aineen annostelu erosi selvästi vanhan aineen annostelusta. Aineen pinnalle suihkuttaminen on luultavasti helpompi tapa kiillottaa, varsinkin kun kiillotusvälineenä on käsipaperi joka on melko kovaa, eikä mikrokuituliina johon puhdistusaine imeytyisi paremmin. Aineen levitystä koskevassa kysymyksessä lähes kaikki vastaajat olivat samaa mieltä nanoteknologisen aineen helpommasta leviävyydestä. Nanoteknologinen aine tuntui liukuvan kiillotettavalla pinnalla, eikä hyvän lopputuloksen saamiseksi tarvinnut hangata kiillotettavaa pintaa niin kovasti kuin vanhaa ainetta käytettäessä. Pinnan ulkonäköä koskevassa kysymyksessä neljä ei huomannut pinnoissa eroa, ja kuusi piti nanoteknologisella aineella kiillotettua pintaa paremman näköisenä. Itse huomasin pintojen ulkonäössä välillä jotain eroa, välillä taas en mitään. Pinnan ulkonäkö, ja esimerkiksi sormenjälkien määrä siinä riippuukin ehkä enemmän siitä paljonko kiillotettavia pintoja on kosketeltu päivän aikana. Nanoteknologisella aineella kiillotetussa pinnassa tosin oli huomattavissa mattamainen suojaava kalvo, joten oletukseni

on, ettei nanoteknologiseen pintaan kerry sormenjälkiä luultavasti yhtä nopeasti kuin tavallisella aineella kiillotettuun, vaikka niitä molempiin pintoihin kertyykin jonkin verran. Tästä kertoo myös kysymys siitä, oliko pinnan kiillottaminen helpompaa sen jälkeen kun nanoteknologista ainetta oli käytetty pinnalle jonkin aikaa, sillä kahdeksan kymmenestä vastaajasta vastasi tähän kysymykseen kiillottamisen olleen helpompaa nanoteknologisen aineen käytön jälkeen. Tämä kertoo mielestäni juuri siitä, että nanoteknologisen aineen suojaava kalvo toimii, eikä sormenjälkiä näy pinnassa yhtä nopeasti kuin ennen, ja ne myös lähtevät irti pinnasta kevyemmällä pyyhinnällä kuin ennen. Nanoteknologinen aine toimi siis suhteellisen hyvin kiillotukseen, ainakin Nokian Hesburgerin toimipisteen tarpeisiin. Tutkimus olisi hyvä tehdä isommalla otannalla, ja kenties jatkaa sitä pitemmän ajan. Nyt otanta on todella pieni, ja kyselytutkimusta voidaan pitää vain suuntaa antavana. Hypoteesit siitä, että nanoteknologinen aine helpottaisi kiillotusta, on kuitenkin tässä mittakaavassa mielestäni todistettu oikeaksi.

6 LOPUKSI

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli siis tutkia nanoteknologisen aineen soveltuvuutta ruostumattomien teräspintojen kiillotukseen pikaruokaravintolassa. Nanoteknologinen aine toimi tutkimuksen perustella pintojen kiillotukseen hyvin, mutta tulosten dokumentointi pelkästään valokuvaamalla ei antanut odotettua kuvaa erosta nanoteknologisella aineella ja niin sanotulla tavallisella puhdistusaineella kiillotetun pinnan välillä. Nanoteknologisella aineella kiillotetun pinnalla ja tavallisella puhdistusaineella kiillotetulla pinnalla oli eroa paikanpäällä asiaa tarkasteltaessa, mutta ero oli niin pieni, että valokuvassa sitä ei enää näkynyt. Tämä tuotti ongelmia työn teossa, enkä pidä valokuvia kovin luotettavana kertoamaan aineen tehosta.

Koska valokuvaus ei odotuksista huolimatta ollut tarpeeksi hyvä dokumentointikeino tämänkaltaiseen tutkimukseen, muodostui kyselytutkimuksesta sittenkin tärkeämpi osa opinnäytetyötä. Kyselytutkimus kertoi erityisesti siitä, että nanoteknologisen puhdistusaineen käyttö koettiin helpommaksi kuin niin sanotun tavallisen puhdistusaineen. Työelämää ajatellen työn toimeksiantajalla Ecolabilia on varmasti enemmän hyötyä kyselytutkimuksen tuloksista kuin varsinaisen ainetestin valokuvista. Kyselytutkimus näyttää kuitenkin suuntaa siitä, mitä mieltä aineen käyttäjät ovat aineesta vaikkei se näin pienellä otannalla olekaan suoraan yleistettävissä.

Tutkimusta tehdessäni pohdin paljon mikä olisi ollut parempi keino dokumentoida eroja aineiden välillä. Parempi keino selvittää aineiden eroja olisi voinut olla esimerkiksi Hygicult painallusnäytteenottoliuskat, joilla olisi voitu selvittää myös pintojen puhtausero mikrobiologisella tasolla. Tästä ideasta kuitenkin luovuin, sillä jäi hieman epäselväksi kuka näytteenottoliuskat olisi maksanut jos niitä olisi käytetty. Myös luminometri olisi voinut olla vartenotettava väline tulosten seuraamiseen. Jatkotutkimuksia aiheesta voisi suorittaa nimenomaan tutkimalla nanoteknologisella aineella ja tavallisella aineella puhdistettujen pintojen mikrobiologista eroa. Nanoteknologisen aineen käytöstä voisi tehdä myös kyselytutkimuksen suuremmalla otannalla. Tällä kerralla kyselytutkimuksen otanta jäi mel-

ko pieneksi, johtuen siitä että tutkittava aine oli käytössä vain yhdessä ravintolassa.

Opinnäytetyön tekoprosessin aikana opin suunnattomasti uutta, erityisesti nanoteknologiasta, joka oli minulle aivan outo aihe ennen työn tekemistä. Mielestäni aihe oli mielenkiintoinen juuri tästä syystä, sain tutkia asiaa josta minulla ei ollut kovinkaan paljon ennakkotietoja. Ongelmia opinnäytetyön teossa aiheutti erityisesti se, että aiempia tutkimuksia nanoteknologisen aineen käytöstä puhtaanapidossa ei ollut saatavilla. Tämän takia en saanut teoriaosuuteen nanoteknologiaan liittyvistä tutkimuksista lisää pohjatietoja, mikä oli opinnäytetyötä suunnitellessani toiveenani. Nanoteknologian käyttö puhtaanapidossa on suhteellisen uusi asia, joten tämän vuoksi aiheesta oli hankala löytää tietoja. Luultavasti tämä seikka kuitenkin korjaantuu muutaman vuoden sisällä, kun nanoteknologian sovelluksia aletaan käyttää entistä yleisemmin myös puhtaanapidon alalla.

LÄHTEET

Brahahic C, Shanahan M. 2005. What is nanotechnology and what can it do? Päivitetty 5.3.2005. Luettu 18.1.2011.

<http://www.azonano.com/Details.asp?ArticleID=1134>

Ecolab. 2008. Oasis RTU 41 Tuotelehti

Ecolab 2011 a Tietoja meistä. 2011. Luettu 1.2.2011.

<http://www.ecolab.fi/fi/OmEcolab/TietojaMeista/>

Ecolab 2011 b Historia. 2011. Luettu 1.2.2011.

<http://www.ecolab.fi/fi/OmEcolab/Historia>

Evira. 2010. Elintarvikesovellutukset. Päivitetty 3.11.2010. Luettu 23.1.2011.

www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus_ja_myynti/tuotantotapoja/nanoteknologia/elintarvikesovellutukset

Evira. 2011 a Mikrobin kasvu edistävät tekijät. Päivitetty 1.2.2011. Luettu 1.2.2011.

http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/hygieniaosaaminen/tietopaketti/ruokamyrkytykset/mikrobin_kasvu_edistavat_tekijat/

Evira. 2011 b Puhdistusaineet. Päivitetty 24.1.2011. Luettu 25.1.2011.

www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/hygieniaosaaminen/tietopaketti/puhdistussuunnitelma/puhdistusaineet

Evira 2011 c Puhdistusvaiheet. Päivitetty 3.5.2011 Luettu 4.5.2011

www.evira.fi/hygieniaosaaminen/tietopaketti/puhdistussuunnitelma/puhdistusvaiheet

Farmos oy. 2010. Keittiön siivousvälineet. Luettu 24.1.2011

www.farmos.fi/index.php?option=com_ratkaisut&task=view&Itemid=67&solmc=25&solgc=28&menetelma=34.

Hanski K & Korhonen L. 2009. Siivousmenetelmien kehittäminen ammattikeittiöissä. Palveluliiketoiminnan koulutusohjelma. Haaga-Helia ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Hesburger 2011 a Mistä kaikki alkoi? Luettu 1.2.2011.

http://www.hesburger.fi/yritys/liiketoiminta/mista_kaikki_alkoi

Hesburger 2011 b Hesburger työnantajana. Luettu 1.2.2011.

http://www.hesburger.fi/rekrytointi/hesburger_tyonantajana

Ijäs T, Välimäki M-L. 2004. Elintarvikehygienia ja – lainsäädäntö. Keuruu: Otavan kirjapaino oy

Ijäs T, Välimäki M-L. 2007. Tunne hygieniaosaaminen. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Introduction to nanotechnology. 2009. Nanotechnology cleaning. Päivitetty 27.6.2009. Luettu 9.1.2010.

www.nanogloss.com/nanotecnnology/nanotechnologycleaning

Lipponen E., Nurkkala K., Paajanen P., Viinikka E. 2009. Pintahygienia. Teoksessa Suomen siivoustekninen liitto. Puhtaus on puoli ruokaa. Suomen siivousteknisen liiton julkaisuja 1:18. Kokkola: Kirjapaino Antti Välikangas Oy.

Pesonen-Leinonen E. 2008. Itsepuhdistuvat pintamateriaalit muuttavat puhdistusajattelua. Puhtaus- ja palvelusektori. 2008. (5) 3-5.

Puhtaustieto PT Oy. 2003. Puhtauden perusteet suurkeittiössä. Forssa: Forssan kirjapaino oy

Puhtaustieto PT oy. 2007. Puhtauden tuottamisen tekijät. Forssa: Forssan kirjapaino oy.

Tampereen kaupunki. 2010. Tampereen kaupungin elintarvikevalvonnan oma-
valvontaohje. Päivitetty 23.3.2010. Luettu 4.5.2011 www.tampere.fi

Teirmaa S. 2009. Puhtausseuranta. Teoksessa Suomen siivoustekninen liitto. Puhtaus on puoli ruokaa. Suomen siivousteknisen liiton julkaisuja 1:18. Kokkola: Kirjapaino Antti Välikangas oy.

Teknillinen korkeakoulu, Uusien materiaalien keskus. 2004. Nanotutkimus Helsingin seudulla. Päivitetty 18.11. 2004. Luettu 20.1.2011.
www.helsinki.fi/nanotutkimus/helsingissa.htm

Teknillinen korkeakoulu, Uusien materiaalien keskus. 2005. Mitä on nanoteknologia? Päivitetty 15.7.2005. Luettu 20.1.2011.
www.helsinki.fi/nanoteknologia.htm

Ylönen T. 2010. Elintarvikehuoneistojen puhdistussuunnitelmat ja niiden toteutuminen Järvenpäässä. Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Mikkelin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

LIITTEET

LIITE 1

Kysely nanoteknologisen puhdistusaineen toimivuudesta

Vastaa kysymyksiin ympyröimällä mielipidettäsi lähinnä oleva vaihtoehto.

1. Oliko uutta ainetta mielestäsi helpompi annostella kuin vanhaa ainetta?
 1. Vaikeampi annostella kuin vanhaa ainetta.
 2. En huomannut eroa vanhan ja uuden aineen annostelun välillä
 3. Helpompi annostella kuin vanhaa ainetta

2. Oliko uuden aineen levitys mielestäsi helpompaa kuin vanhan aineen?
 1. Vaikeampi levittää kuin vanhaa ainetta
 2. En huomannut eroa uuden ja vanhan aineen levityksen välillä
 3. Uuden aineen levitys oli helpompaa kuin vanhan aineen

3. Huomasitko eroa vanhalla ja uudella aineella kiillotettujen pintojen ulkonäön välillä?
 1. Kyllä, vanhalla aineella kiillotettu pinta oli mielestäni paremman näköinen
 2. Ei, en huomannut pinnoissa mitään eroa
 3. Kyllä, uudella aineella kiillotettu pinta oli paremman näköinen

4. Helpottuiko uudella kiillotusaineella kiillotettavan pinnan kiillotus mielestäsi kun uutta ainetta oli käytetty jonkin aikaa (n. viikko)?
 1. Ei helpottunut/en huomannut eroa vanhaan
 2. Kyllä helpottui. Miten? (Ympyröi a, b tai c vaihtoehto)
 - a. Sormenjäljet lähtivät pinnasta helpommin
 - b. Sormenjälkiä ei näkynyt pinnassa yhtä paljon kuin ennen
 - c. Muuten, miten? _____

5. Jos olisi mahdollista, tahtoisitko saada uuden aineen käyttöön kiillotusta varten myös muualla ravintolassamme?
 1. Kyllä
 2. En

Muita kommentteja liittyen aineen käyttöön

LIITE 2

TIEDOTE NANOTEKNOLOGISEN AINEEN TESTAUKSESTA

Heipä hei murut!

Kuten osa jo on kuullutkin, teen opinnäytetyöni hesellä testaten nanoteknologisen puhdistusaineen toimivuutta kiillotukseen meillä. Toinen opinnäytetyöni yhteistyökumppaneista on Ecolab, jolta idea opinnäytetyöhön tuli.

Eli nyt siis tästä päivästä (23.2.) lähtien jokainen käyttää illalla kassalla merkittyjen laatikoiden kiillotukseen nanoteknologista puhdistusainetta. Tämä testi jatkuu neljän viikon ajan, jonka jälkeen jaan teille kyselylomakkeet siitä, mitä mieltä te olette aineen toimivuudesta. Ne laatikot johon uutta ainetta käytetään on merkitty vaaleanpunaisilla tarralapuilla, jotta homma olisi selkeämpi. Ja muistakaa kiltit käyttää sitä sitten vain ja ainoastaan niihin merkittyihin laatikoihin, ei muualle. Uusi aine löytyy sieltä samasta kaapista missä meillä säilytetään kassalla tiskiharjaa.

Uuden aineen annostelu on hieman erilaista mihin on totuttu eli: aine annostellaan suihkuttamalla **ensin käsipaperiin** ja sillä sitten vasta kiillotetaan pinta. Olisi tosi tärkeää että kaikki muistaa annostella aineen oikein, niin tutkimuksen tulokset olisivat mahdollisimman luotettavat!

Kiitos kaikille jo etukäteen vaivannäöstä, ja muistakaa nyt rakkaat murut käyttää tuota uutta ainetta niin kuin edellä ohjeistin, ja joka ilta. Niin saan testin tuloksesta luotettavan...

Puspus : Anni