



Julkisten sisäkuivakäymälöiden hygieniatason testaus ja parantaminen OpiEnempi-projektissa

Milla Kouri

Opinnäytetyö
Toukokuu 2012
Palveluiden tuottamisen ja
johtamisen koulutusohjelma

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Palveluiden tuottamisen ja johtamisen
koulutusohjelma

Milla Kouri
Julkisten sisäkuivakäymälöiden
hygieniatason testaus ja parantaminen
OpiEnempi-projektissa

Opinnäytetyö 43 sivua, josta liitteitä 3 sivua
Toukokuu 2012

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja tarkkailla Suomen ensimmäisten julkisten sisäkuivakäymälöiden hygieniatasoa kahden viikon ajan. Jos hygieniatason huomattaen poikkeavan tavallisten wc:iden hygieniatasosta huomattavasti, on näiden käymälöiden puhtaustaso saatava samalle tasolle muiden käymälöiden kanssa. Työn toimeksiantajana toimi Tampereen Ammattikorkeakoulun OpiEnempi-projekti. Opinnäytetyön teoriaosuudessa kerrotaan erilaisten käymälöiden historiasta ja nykyajasta Suomessa sekä siivouksen teoriasta, sekä yleisellä tasolla, että saniteettitilojen puhtaanapitoon keskittyen.

Käymälöiden hygieniatasoa testattiin kahdeksassa eri wc:ssä, joita olivat Biolanin Naturum ja kahden kerroksen käymälä DT, Jets- alipainekäymälä, EcoFlush-vähävetinen käymälä, Falcon- vedetön urinaali, tavallinen miesten wc, tavallinen urinaali, sekä tavallinen naisten wc. Hygieniatasoa tarkkailtiin kahden viikon ajan ottamalla testejä Hygicult-testiliuskoja käyttäen. Näytteiden kasvatuksen jälkeen tuloksia tulkittiin ja vertailtiin, jonka jälkeen pohdittiin mahdollisia toimenpiteitä hygieniatasojen parantamiseksi.

Hygieniatestit onnistuivat hyvin ja Hygicult-testiliuskat olivat nopea ja helppo tapa testata puhtaustasoa ja olivat näin ollen onnistunut valinta testausmenetelmäksi. Hypoteesi siitä, että sisäkuivakäymälät ja vain vähän vettä käyttävät käymälät olisivat puhtaustasoltaan heikompia, kuin tavalliset, enemmän vettä käyttävät käymälät, osoittautui vääräksi. Vain yksi käymälä osoittautui selvästi tuloksiltaan poikkeavaksi muista seitsemästä testatusta käymälästä.

Mielenkiintoisia jatkotutkimusten aiheita voisivat olla esimerkiksi tutkimus siitä, vaikuttaako nykyisen käytössä olevan puhdistusaineen käyttö käymälöiden lopputuotteiden laatuun tai ympäristöystävällisyyteen ja miten tulos muuttuu, jos käytössä on esimerkiksi biohajoava puhdistusaine. Toinen tutkimuksen aihe voisi olla se, toimivatko pohditut keinot alipainekäymälän puhtaustason parantamiseksi.

Asiasanat: sisäkuivakäymälä, wc:n puhtaanapito, hygieniatesti

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Service Management

MILLA KOURI:

Testing and Enhancing the Quality of Hygiene in Public Ecological Toilets

Bachelor's thesis 43 pages, appendices 3 pages
May 2012

The purpose of this bachelor's thesis was to research the hygiene quality of the ecological toilets used in public places for two weeks. If the hygiene quality differs remarkably from normal toilets, the quality must reach the same level as in the other toilets. The mandator of this bachelor's thesis was the OpiEnempi project. The theory section of this report contains discussion about the history of toilets and about different kinds of modern toilets and also about the theory of cleaning both the general aspect and the focusing on cleaning of sanitary rooms.

The hygiene quality of the toilets was tested in eight different toilets. Those toilets were Naturum and the two layered toilet DT from Biolan, Jets underpressure toilet, EcoFlush- toilet, which uses a very little amount of water, Falcon urinal which does not use water at all, a normal urinal, a normal men's toilet and a normal women's toilet. The hygiene quality was monitored for two weeks by taking tests using Hygicult tests. After the incubation the results were analysed and compared with each other. After that the possible actions to improve the hygiene quality were considered.

The hygiene tests succeeded well and Hygicult tests were a quick and an easy way to test the cleanliness level and therefore a successful choice to be the testing method. The hypothesis that ecologic toilets which use less water or none at all would be dirtier than normal toilets which use more water, proved to be wrong. Only one of the toilets proved to have results that were considerably worse than in the other seven toilets.

An interesting topic for the next research could be for example to research whether the currently used cleanser affects the end product or the ecological nature of the eco toilet and how does the result change if the cleanser in use would be for example biodegradable. The other possible topic could be whether the considered ways of improving the hygiene quality would work in one of the ecological toilets.

Keywords: ecological toilet, cleaning, testing hygiene

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	5
2 TOIMEKSIANTAJA	6
3 EKOLOGISET SISÄKUIIVAKÄYMÄLÄT.....	7
3.1 Käymälöiden historiaa	7
3.2 Käymälät Suomessa	7
4 PROJEKTISSA KÄYTÖSSÄ OLEVAT EKO WC:T.....	9
4.1 Biolanin Naturum-käymälä	9
4.2 Eco-Flush.....	10
4.3 Jets alipainekäymälä.....	11
4.4 Falcon vedetön urinaali	12
4.5 Biolan kahden kerroksen kuivakäymälä DT	13
5 SIIVOUS	15
5.1 Tilojen puhtaanapito.....	15
5.1.1 Siivouksen tarkoitus	15
5.1.2 Siivousmenetelmät	15
5.1.3 Siivouskoneet	16
5.1.4 Siivousaineet	17
5.2 Saniteettitilojen siivous	19
5.2.1 Wc:n puhtaanapito.....	19
5.2.2 Siivousvälineet wc-tiloissa.....	20
5.2.3 Puhdistusaineet wc-tilojen siivouksessa.....	22
6 SIIVOUS TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULUSSA	24
6.1 Siivous Tampereen Ammattikorkeakoulussa.....	24
6.2 Sisäkuivakäymälöiden siivous Tampereen Ammattikorkeakoulussa	24
6.3 Sisäkuivakäymälöiden siivous- ja huolto-ohjeet	25
6.4 Sisäkuivakäymälöiden siivousohjeet Tampereen Ammattikorkeakoulus	26
7. HYGIENIATESTIT	29
7.1 Hygicult-testiliuskat	29
7.2 Näytteiden otto ja inkubointi.....	29
7.3 Tulokset ja niiden tarkastelu.....	32
7.4 Toimenpiteet hygieniatason parantamiseksi	34
8 LOPUKSI	36
LÄHTEET	37
LIITTEET.....	39

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on tarkkailla julkisten sisäkuivakäymälöiden sekä tavallisten wc:iden hygieniatasoa kahden viikon ajan, sekä tulkita ja vertailla tuloksia. Tarkoituksena on myös pohtia erilaisia keinoja, joilla hygieniatasoa saadaan parannettua, jos se huomataan testien perusteella tarpeelliseksi.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Tampereen Ammattikorkeakoulun OpiEnempi-projekti. Projekti on käytännössä ammattikorkeakoulun Kuntokadun kampukselle rakennettu energia- ja ympäristötekniikan oppimisympäristö, johon myös testatut käymälät kuuluvat.

Erilaisten käymälöiden hygieniatasoa testataan ottamalla niistä näytteitä kahden viikon ajan Hygicult-testiliuskoilla, joita inkuboidaan noin viisi päivää. Inkuboinnin jälkeen voidaan testilevyjen kasvustoja verrata mallikuviin ja päätellä näin käymälöiden hygieniataso. Tuloksia tutkitaan ja vertaillaan ja mahdollisten poikkeavuuksien esiintyessä pohditaan myös toimenpiteitä, joilla hygieniataso saataisiin halutulle tasolle.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään erilaisten käymälöiden historiaa ja nykyaikaa Suomessa. Myös ekologisten wc:iden ja tavallisen wc:n eroista kerrotaan. Toinen teoreettinen aihe on yleinen siivouksen teoria sekä myös saniteettitilojen puhtaanapito sisältäen tietoa siivousmenetelmistä, -aineista, sekä – välineistä.

2 TOIMEKSIANTAJA

Opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Tampereen Ammattikorkeakoulun Opi Enempihanke. Hanke tarkoittaa käytännössä Tampereen Ammattikorkeakoulun Kuntokadun kampukselle syksyllä 2010 valmistunutta uusien energia- ja ympäristötekniikan oppimisympäristöä, jonka rahoittaa Euroopan unionin Euroopan aluekehitysrahasto EAKR ja sitä hallinnoi Pirkanmaan liitto. (Tampereen Ammattikorkeakoulu 2010.) Tampereen Ammattikorkeakoulun tiloihin rakennettiin laboratoriotilat, joihin valmistui oppimisympäristö, jonka avulla koulutetaan muun muassa energia- ja jätevesiteknologian uusia osaajia. Tilojen avulla opiskelijat voivat tutustua ja testata, miten uusiutuvaa energiaa tuotetaan, jätevesiä käsitellään turvallisesti ja kierrätetään. (Tampereen Ammattikorkeakoulu 2010.) Tiloista löytyy esimerkiksi maalämpöjärjestelmä, tuulivoimaloita, aurinkokeräimet, Suomen ensimmäiset julkiset kuivakäymälät, sekä vähävetiset ja alipainekäymälät. (Opi enempi-esite nd.) Näistä kolmeen viimeksi mainittuun ja niiden käyttökokemuksiin siivouksen ja puhtaanapidon näkökulmasta keskitytään siis tässä työssä.

3 EKOLOGISET SISÄKUIVAKÄYMÄLÄT

3.1 Käymälöiden historiaa

Yleisemmin ulkokäymälöitä alettiin rakentaa vasta 1800-luvulla, mutta joillakin harvoilla sellainen oli jo 1700-luvullakin (Engström, Kiukas & Paavola 2011, 9.). Maaseudulla käymälä eli huussi sijaitsi usein navetan yhteydessä, jolloin tuotteet hyödynnettiin lannoitteina pelloilla samoin, kuin eläimienkin lanta (Malkki 1995, 7). Kaupungeissa käytössä oli talokohtaisia ulkokäymälöitä, joista jätökset kuljetettiin omakotitalojen puutarhoihin lannoitteeksi. Jätöksiä myös kompostoitiin noin 2-3 vuotta ennen käyttöä suomudan ja puutarhan kasvijätteiden avulla. (Flink 2004, 17.)

Maailman ensimmäisistä vesikloseteista on viitteitä jo neljäntuhannen vuoden takaa Kreetalta. Nykyaikaisen paineveteen perustuvan wc:n patentoi Alexander Cunnings vuonna 1775. Kun vesiwc:t ja viemärit yleistyivät 1800-luvun kaupungeissa, parantui sekä hygieniataso, että kansanterveys. (Flink & Seppälä 1997, 115.) Ensimmäiset vesiklosetit Suomessa rakennettiin Helsinkiin 1800-luvun lopussa, mutta maaseuduille ne alkoivat yleistyä vasta 1950-luvulla. Tuolloin käymälöiden viemärointi hoidettiin kaupungeissa johtamalla jätevedet lähimpään vesistöön talokohtaisten saostuskaivojen kautta, eli lähes puhdistamattomina. Virtsa kuitenkin sisältää runsaasti ravintoaineita ja sen tyyppi on vaaraksi pohjavedelle. Tästä johtuen 1960-luvulta lähtien on havaittu vesistöjen rehevöitymistä. (Flink 2004, 17.)

Ensimmäinen sisäkuivakäymälä rakennettiin 1937 Ruotsissa, kun taas Suomessa ensimmäiset sisäkuivakäymälät tulivat myyntiin 1960-luvulla. Vasta 1990-luvulla valikoima laajeni ja laatu parantui. Tuolloin myös ymmärrettiin virtsan tehokkuus lannoitteena ja alettiin valmistaa erottelevia käymälöitä. (Engström ym. 2011, 9.)

3.2 Käymälät Suomessa

Suomessa on noin 2,3 miljoonaa taloutta, jossa on käytössä vesivessa. Vettä käyttävä wc on hygieeninen, mutta myös suurin yksittäinen saastuttaja asuinkiinteistössä. Vettä nämä wc:t kuluttavat noin 4-10 litraa yhdellä vetäisyllä, joka tekee vuorokaudessa noin 40 litraa puhdasta vettä per henkilö. (Malkki 1995, 6-7.) Tämä taas on noin 30 %

kotitalouden vedenkulutuksesta. Vesiuurossa myös viemäriin joutuvat ulosteet rehevöittävät vesistöjä ja aiheuttavat bakteerikuormitusta huolimatta jätevedenpuhdistamoista, joissa saadaan tehokkaasti vähennettyä vain fosforin ja happea kuluttavien aineiden päästöä. Varsinkin haja-asutusalueilla jätevesien kokoaminen keskitetylle puhdistamolle tulee melko kalliiksi. (Hyttinen-Lilja, Lilja 1993, 3-4.)

Suomalaisilla on pitkät perinteet kuivakäymälöiden käytössä. Sisäkuivakäymälöitä käytetään meillä muun muassa vapaa-ajan asunnoissa, leirintäalueilla sekä jopa useissa pysyvissä asunnoissa. (Käymäläseura Huussi ry 2011.) 1.1.2004 tuli voimaan asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolella, jota muunneltiin vielä maaliskuussa 2011. Tämä lisäsi entisestään sisäkuivakäymälöiden suosiota, koska kuivakäymälä on helppo tapa täyttää asetuksen vaatimukset. (Käymäläseura Huussi ry 2011.)

Säädöksen 209/2011 mukaan kiinteistöllä on oltava sellainen jätevesien käsittelyjärjestelmä, jolla voidaan normaalioloissa saavuttaa riittävän hyvä veden puhtaustaso. Rannoilla ja muilla herkästi pilaantuvilla alueilla puhdistustason vaatimukset saattavat olla tiukemmat. Asetus määrittelee puhdistustason orgaaniselle aineelle, fosforille ja typelle. (Ympäristöministeriö 2011.) Esimerkiksi vähimmäisvaatimuksista todetaan säädöksessä näin:

”Talousjätevedet on puhdistettava siten, että ympäristöön aiheutuva kuormitus vähenee orgaanisen aineen osalta vähintään 80 prosenttia, kokonaisfosforin osalta vähintään 70 prosenttia ja kokonaistypen osalta vähintään 30 prosenttia verrattuna haja-asutuksen kuormitusluvun avulla määritettyyn käsittelemättömän jäteveden kuormitukseen.” (Finlex 2011.) Nämä määritelmät eivät kuitenkaan koske seuraavia tapauksia: Kiinteistön jätevedet johdetaan kunnan viemäriverkoston, kiinteistöllä on velvollisuus hakea ympäristölupa, kaikki kiinteistöllä vakituisesti asuvat ovat täyttäneet 68 vuotta, kunta on myöntänyt lykkäystä vaikean elämäntilanteen takia tai kiinteistön jäteveden määrä on vähäinen eikä vesikäymälää ole. (Ympäristöministeriö 2011.) Näin ollen kuivakäymälä olisi hyvä ratkaisu moneen kiinteistöön, koska monet kuivakäymälät käyttävät vettä vain hyvin vähän, jos lainkaan.

Sisäkuivakäymälät määritellään muun muassa Huussi ry:n toimesta käymäläksi, joka ei käytä vettä virtsan, eikä ulosteiden kuljettamiseen (Käymäläseura Huussi ry nd.).

Sisäkuivakäymälöitä on useilla eri toimintaperiaatteilla varustettuja. Esimerkiksi OpiEnempi-projektissa on käytössä muun muassa kiinteän ja nestemäisen jätteen erotteleva Biolanin Naturum-käymälä, erittäin vähän vettä käyttävä EcoFlush-käymälä sekä Jets-alipainekäymälä. Monet kuivakäymälämallit ovat myös erottelevia, jolloin ne erottelevat toisistaan kiinteät ja nestemäiset jätteet. (Käymäläseura Huussi ry, nd.)

Jätteet kerätään säiliöihin, joista voidaan ottaa ulos joko osittain kompostoitunutta, kuivattua tai pakastettua jätettä. (Käymäläseura Huussi ry, nd.) Raaka ja puoliraaka jätös on siirrettävä jälki- tai lehtikompostiin. Kompostoitaessa on huolehdittava siitä, että suotoneste tai muu märkäaines ei pääse valumaan maahan, sekä että komposti on suojassa sateelta. Käymäläjätteen kompostoiduttua noin vuoden ajan, voi sitä käyttää maanparannusaineena ja kahden vuoden jälkeen multa esimerkiksi kasvimaalla. (Käymäläseura Huussi ry 2007, Paavola 2010, mukaan.) Oikein käsiteltynä tämä on erittäin hyvää maan parannusainetta. Myös kiinteästä jätteestä eroteltu puhdas virtsa on erinomaista ravinneliuosta, jota voidaan käyttää myös esimerkiksi lannoittamiseen. (Käymäläseura Huussi ry nd.)

4 PROJEKTISSA KÄYTÖSSÄ OLEVAT EKO WC:T

4.1 Biolanin Naturum-käymälä

Naturum on erityisesti sisätiloihin tarkoitettu kuivakäymälä. Laitetta asennettaessa tulee ottaa huomioon, että alustan tulee olla tasainen ja kova. Jos käytössä on painovoimainen ilmanvaihto, laitteen tuuletusputki vedetään suoraan katolle. Myös tuulettimen hankkiminen erikseen on suositeltavaa varsinkin, jos laite asennetaan sisätiloihin. Tuulettimen avulla varmistetaan, että tuuletus toimii käymälässä joka säällä. Tuuletusputken voi yhdistää myös talon koneelliseen poistoilmajärjestelmään, mutta laitteen oma ilmanvaihtokanava täytyy supistaa niin, että ilmanvaihto on vain 1-2 litraa tunnissa. (Engström ym. 2011, 22.) Kuvassa 1 näkyy Biolanin Naturum käymälä Tampereen Ammattikorkeakoulun tiloissa.



Kuva 1. Biolan Naturum (Kuva: Milla Kouri 2012)

Naturum kompostoi kiinteän jätteen ja erottelee nestemäiset jätteet johdettavaksi umpisäiliöön tai käsittelyyn (Biolan 2012.). Virtsatessa sulkuventtiilin tulee olla kiinni,

jotta neste ei pääse kompostiastiaan. Paperit on kuitenkin aina laitettava kompostiastiaan, joka aukeaa käyttövivusta. (Engström ym. 2011, 22–23.) Laite ”huuhdellaan” käytön jälkeen pyörittämällä jalkapolkimesta rumpua, jolloin kiinteät jätteet häviävät näkymättömiin kompostimassan sekaan (Biolan 2012.).

Laitteen huolto tapahtuu tyhjentämällä istuimen selkäosassa avattavan tyhjennysluukun takana oleva kompostiastia, kun se on täynnä. Tyhjennyksen aikaväli riippuu käymälän käyttäjien määrästä. Tyhjennyksen ja astian puhdistuksen jälkeen astia palautetaan paikalleen. Myös nestesäiliö tyhjenetään tarvittaessa. (Engström ym. 2011, 23-24.) Laitteen toiminnan kannalta on myös tärkeää, että seosainetta käytetään säännöllisesti. Seosaineena käytetään turvetta, jota lisätään noin kerran viikossa. (Biolan 2012.)

4.2 Eco-Flush

Eco-Flush on WM Ecology Finlandin erittäin vähän vettä käyttävä wc. Wc erottelee virtsan, mutta toimii muuten, kuten tavallinen wc-istuin. Kuvassa 3. vertailukohtana tavallinen wc-istuin. Virtsan erottelu mahdollistaa vähäisen veden käytön, koska sen huuhtelemiseksi ei tarvita juurikaan vettä. (Linnalan tila nd.) Eco Flush käyttää vettä virtsan huuhtelemiseen vain 0.2 litraa ja kiinteiden jätteiden huuhtelemiseen 2,5 litraa. (Ecovita nd.) Erotellun virtsan voi joko käyttää hyödyksi, esimerkiksi lannoitteena, tai varastoida säiliöön (Linnalan tila nd.). Näin ravinteikasta virtsaa ei joudu esimerkiksi järviin, merenrantoihin ja pohjavesiin, joissa nämä ravinteet voisivat aiheuttaa vahinkoa (Ecovita nd.).

Kuvassa 2 näkyy Eco-Flush-käymälä ja kuvassa 3 vertailukohtana tavallinen wc-istuin. Ulkoisesti istuimet ovat melko samannäköiset, mutta kuvassa 2 Eco-Flush-käymälän wc-altaan pohjalla näkyvät nestemäisille ja kiinteille jätteille erikseen tarkoitettut maljat ja aukot.



Kuva 2. Eco-Flush vähävetinen käymälä Kuva 3. Tavallinen wc-istuim
(Kuva: Milla Kouri 2012) (Kuva: Milla Kouri 2012)

4.3 Jets alipainekäymälä

Jets on norjalaisvalmisteinen alipainekäymälä, joka on suunniteltu soveltumaan sekä viemäriverkkoon, että bio- tai umpisäiliöön. Jets alipainekäymälä käyttää vettä vain noin 0,5 litraa huuhtelukertaa kohti. Myös jätemäärä on 90 % pienempi, kuin normaalilla vesikäymälällä. (Tuli-Sähkö, nd.)

Alipainekäymälän käyttöjärjestelmä ei käytä jätteiden kuljettamiseen vettä, vaan ilmaa. Huuhdeltaessa käymälässä avautuu venttiili. Tämän takia muodostuu ilmanpaine-ero, joka kuljettaa jätteet pois. Käymäläjätteet hienontuvat matkalla umpisäiliöön, biosäiliöön tai viemäriverkoston ja samanaikaisesti käymälä puhdistuu pienellä vesimäärällä. (Tuli-Sähkö nd.) Kuvassa 4 näkyy Jets-alipainekäymälä kuvattuna Tampereen Ammattikorkeakoulun tiloissa.



Kuva 4. Jets alipainekäymälä (Kuva: Milla Kouri 2012)

4.4 Falcon vedetön urinaali

Falcon on joko lasitetusta posliinista tai ruostumattomasta teräksestä valmistettu urinaali, joka ei käytä lainkaan vettä huuhtomiseen. Urinaalin muoto ja sopivat materiaalit varmistavat, että virtsa kulkeutuu maljan pohjalle lukkiutuvan patruunan läpi, joka toimii suppilon tapaan. Patruuna sisältää hyväntuoksuista nestettä, joka toimii ilmatiiviinä esteenä viemärin ja käymälän välillä, jolloin hajut eivät pääse leviämään wc-tiloihin. Patruuna myös kerää sakkautuvaa virtsaa, joka voisi muutoin aiheuttaa tukoksia putkiin. (Falcon Waterfree Technologies 2011.) Kuvassa 5 on Falcon vedetön urinaali ja kuvassa 6. vertailukohtana tavallinen urinaali.



Kuva 5. Falcon vedetön urinaali
(Kuva: Milla Kouri 2012)



Kuva 6. Tavallinen urinaali
(Kuva: Milla Kouri 2012)

4.5 Biolan kahden kerroksen kuivakäymälä DT

Biolan kahden kerroksen kuivakäymälä on OpiEnempi-projektissa koekäytössä. Käymälä on valmistettu erityisesti projektia varten, eikä sitä ole vielä saatavilla yksityiskäyttöön. Se on kompostoiva kuivakäymälä, joka kerää jätteet suureen, noin 400 litran säiliöön lattian alle ja kompostoi sekä nestemäiset, että kiinteät jätteet käyttövalmiiksi. Kompostimassaan johdetaan korvausilmaa ja poistoilmaputki lähtee säiliön yläosasta. Käymälä ei ole erotteleva, mutta tämäkin olisi mahdollista järjestää käymäläistuimen avulla. Erottelematon käymälä on tällä hetkellä parempi ratkaisu julkiseen paikkaan, jossa käyttäjäkunta vaihtelee ja jossa on pyrittävä yksinkertaisuuteen ja helppokäyttöisyyteen. (Pelto-Huikko 2012.) Käymälä on täysin vedetön ja käytön jälkeen kompostiin lisätään vain vähän kuiviketta (Biolan kahden kerroksen käymälä DT. käyttöohje nd.) Kuvassa 7 näkyy Biolan kahden kerroksen käymälä DT kuvattuna Tampereen Ammattikorkeakoulun tiloissa.



Kuva 7. Biolan kahden kerroksen käymälä DT (Kuva: Milla Kouri 2012)

5 SIIVOUS

5.1 Tilojen puhtaanapito

5.1.1 Siivouksen tarkoitus

Siivouksessa tavoitteena on siivottavien tilojen tarkoituksenmukainen puhtaus. Jotta tavoite saavutettaisiin, on arvioitava yksilöllisesti jokaisella siivouskerralla lian laatua, määrää ja poistamistarvetta. Hyvin ja oikein suunnitellulla ja suoritettulla siivouksella voidaan edesauttaa kiinteistöjen arvon ja kunnon säilymistä. (Kääriäinen 2007, 17, 39.)

Siivoustyön käsikirjan (Kääriäinen 2007, 39.) mukaan lika on peräisin luonnosta, ihmisestä ja ihmisen toiminnasta. Suomen standardoimisliitto SFS:n julkaisema Puhtausalan sanasto (2010) määrittelee lian olevan ”pinnoilta erilaisin puhdistusmenetelmin poistettavissa oleva, pinnan käyttötarkoitusta haittaava aine”. Suurin osa liasta kulkeutuu sisätiloihin ulkoa ja paikasta toiseen ihmisten ja ilmavirran mukana. Osa liasta on myös ihmisistä lähtevää hiukkaspölyä ja tekstiilipölyä. (Kääriäinen 2007, 39.)

Nykyään tiloja ei enää siivota joka kerta kauttaaltaan, vaan siivous kohdennetaan tilan kriittisiin pisteisiin. Siivouksen ajankohtaan ja kiireellisyyteen vaikuttavat tilan puhtausvaatimustaso, lian tyyppi, sekä sen kiinnittymistapa. (Kääriäinen 2007, 40.) Siivous vaikuttaa paitsi tilojen yleisilmeeseen ja turvallisuuteen, myös sisäilman puhtauteen. Huonepöly ja sen määrä ovat tärkeä tekijä määriteltäessä sisäilman laatua. Tämä eloperäinen pöly sisältää noin 10 % mikrobeja. Sisäilman laatuun voidaan siivouksella vaikuttaa vähentämällä huonepölyn määrää. (Kivikallio 2007, 44.)

5.1.2 Siivousmenetelmät

Suurin osa siivousajasta kuluu erilaisiin puhdistustehtäviin. Näiden lisäksi työhön sisältyy myös pintojen hoito- ja suojaustöitä sekä järjestelyä. Säännöllisesti, esimerkiksi päivittäin tai viikoittain tehtävällä ylläpitosiivouksella pyritään säilyttämään tiloissa

sovittu puhtaustaso. Kun ylläpitosiivous ei enää riitä pitämään tilojen puhtautta halutulla tasolla, on tehtävä perussiivous. Perussiivouksessa poistetaan pinttynyt ja kiinnittynyt lika vahvempien puhdistusaineiden, korkeamman lämpötilan tai mekaniikan avulla. (Kääriäinen 2007, 47.)

Vettä pyritään käyttämään siivouksessa niin vähän, kuin mahdollista. Mitä enemmän vettä käytetään, sitä kuormittavampaa työ on myös ympäristön kannalta ajatellen. Tämä tarkoittaa, että siivousvaunuissa kuljetetaan mukana tarpeellinen siivouskomerossa valmiiksi kostutettuja tai nihkeytettyjä siivouspyyhkeitä ja moppeja. (Kääriäinen 2007, 47.)

Pyyhintä on yleisin siivousmenetelmä ja se suoritetaan esimerkiksi likaa sitovalla mopin lankaosalla, siivouspyyhkeellä tai koneellisesti. Sopiva pyyhintämenetelmä valitaan siivouksen tarpeen, lian määrän ja pintamateriaalin perusteella. Kuivapyyhintä tehdään kuivalla likaa sitovalla siivousvälineellä ja sen avulla poistetaan roskat ja kuiva irtolika pinnoilta. Nihkeäpyyhintä suoritetaan vedellä tai puhdistusaineella nihkeytetyllä, likaa sitovalla puhdistusvälineellä, ja sillä poistetaan pinnoilta roskat, kuiva irtolika ja vesiliukoiset tahrat. Pinnan on tarkoitus kuivua heti pyyhinnän jälkeen, eikä pisarajälkeä saisi jäädä. Kosteapyyhinnällä poistetaan irtolika ja vesiliukoiset tahrat. Se suoritetaan puhdistusaineliuksella kostutetulla siivousvälineellä tai koneellisesti. Pinta jää hetkellisesti pyyhinnän jälkeen kosteaksi, mutta kuivuu itsestään. Märkäpyyhintää käytetään vesiliukoisten tahrojen ja kiinnittyneen lian poistamiseen. Pinta pyyhitään puhdistusaineliuksessa kastellulla välineellä tai puhdistetaan koneellisesti. Pinta jää pyyhinnän jälkeen märäksi ja se on kuivattava erikseen. (Kääriäinen 2007, 50.)

5.1.3 Siivouskoneet

Käsi käyttöisten välineiden, kuten moppi- ja kuivainpyyhkimien, siivouspyyhkeiden ynnä muiden rinnalla voidaan käyttää myös mahdollisuuksien mukaan koneellisia puhdistusmenetelmiä. Tutuimpia siivouskoneita ovat varmasti erilaiset imurit, joita käytetään kuivan ja märän lian imurointiin. Pölynimureita käytetään ammattisiivouksessa muun muassa mattojen, tekstiililattioiden ja kalusteiden puhdistukseen. Erilaisilla suuttimilla, kuten matto-, tekstiili-, patteri- ja rakosuuttimella voidaan muunnella pölynimuria käyttötarkoituksen mukaiseksi. Pölynimuri ei sovellu

nestemäisen lian imurointiin, sillä kosteus voi vahingoittaa moottoria ja rikkoa pölypussin. Nestemäisen lian poistamiseen voi käyttää veden- ja pölynimuria, jolla voi imuroida sekä kuivaa, että märkää likaa. Näitä imureita käytetään esimerkiksi perussiivouksissa, joissa käytetään runsaasti vettä, joka täytyy saada poistettua pinnoilta. (Kaukonen 2007, 146-150.)

Lattianhoitokoneessa toiminta perustuu pyörivään laikkaan tai harjaan joka puhdistaa, hoitaa tai kiillottaa lattiamateriaalia. Lattianhoitokoneet voidaan jaotella tavallisiin ja suurnopeuksisiin koneisiin vetoalustan kierrosnopeuden perusteella. Tavallisella lattianhoitokoneella voidaan pestä, puhdistaa, sumupuhdistaa ja kiillottaa lattioita. Tavallisen lattianhoitokoneen kierrosnopeus vaihtelee 100-150 kierrosta/minuutti välillä. Työtehoon vaikuttaa kierrosnopeuden lisäksi koneen paino ja työleveys. Lattianhoitokonetta liikutellaan oikealle ja vasemmalle ohjausvartta nostamalla tai laskemalla. Nopeita ja laajoja liikkeitä on vältettävä, jotta kone pysyy hallinnassa. (Kaukonen 2007, 151-154.)

Suurnopeuksisilla lattianhoitokoneilla kierrosnopeus on yli 900 kierrosta minuutissa. Niillä voi hoitaa ja elvyttää vahapintaa esimerkiksi kiillottamalla. Näiden koneiden tehokkuus syntyy kitkasta, jota syntyy, kun nopeasti pyörivä laikka osuu lattiaan. Kitka lämmittää vahapinnan, jolloin vaha tasoittuu, sitkistyy ja kovettuu tiiviiksi likaa hylkiväksi kalvoksi. Tämän menetelmän käyttö hidastaa vahan kulumista ja näin ollen myös peruspesujen tarvetta. Suurnopeuksista konetta liikutellaan eteen- ja taaksepäin tai sivusuunnassa. Koneen tulee olla koko ajan liikkeessä, jotta nopeasti pyörivä laikka ei vahingoita lattiapintaa. (Kaukonen 2007, 151-154.)

Yhdistelmäkoneella voidaan pestä, huuhdella ja imuroida pintoja samanaikaisesti, sekä hoitaa ja kiillottaa lattioita. Useimmiten yhdistelmäkoneet toimivat verkkovirralla tai akuilla. Koneella työskennellään joko kävellen, konetta työntäen tai koneen päällä olevasta ajoistuimesta käsin ohjaten. Koneessa käytetään vetoalustoja ja laikkoja tai harjoja, joita voi olla 1-4 koneesta riippuen. Yhdistelmäkoneita voidaan käyttää ylläpitosiivouksessa kosteapyyhinnän sijaan tai perussiivouksissa vahanpoistoliuoksen levittämiseen, mekaaniseen vahapinnan käsittelyyn, likavesien imurointiin ja lattian huuhteluun. Työtehoon vaikuttaa muun muassa työleveys, työaika, säiliöiden tilavuus, ajonopeus sekä harjapaine. (Kaukonen 2007, 156-158.)

5.1.4 Siivousaineet

Erilaisia siivousaineita ovat pintojen puhdistukseen, hoitoon ja suojaukseen käytettävät aineet. Puhdistusaineita käytettäessä tulee tutustua tarkasti niiden tehokkuuteen ja käyttöturvallisuuteen sekä niiden vaikutuksiin ympäristölle ja pintamateriaaleille. Pintamateriaalien kannalta tärkeää on myös puhdistusaineiden annostelu. Oikealla annostelulla saadaan haluttu puhtaustaso kuormittamatta kuitenkaan ympäristöä, tai kasvattamatta kustannuksia liikaa. (Kujala 2007, 103.)

Siivousaineista on oltava saatavilla käyttöturvallisuustiedote, jos aine on terveydelle vaarallinen, palo- tai räjähdysvaarallinen tai ympäristölle vaarallinen. Tiedotteessa tulee käydä ilmi muun muassa seuraavat tiedot: koostumus ja tiedot aineosista, käsittely ja varastointi, jätteiden käsittely, vaaralliset ominaisuudet, ensiapuohjeet, sekä altistumisen ehkäiseminen ja henkilökohtaiset suojaimet. (Kujala 2007, 105-106.)

Hyvin keskeinen käsite siivousalalla ja puhdistusaineista puhuttaessa on pH-arvo. PH ilmaisee aineen emäksisyyttä tai happamuutta asteikolla 0-14, jossa 7 on neutraalipiste. Alle 7 olevat arvot tarkoittavat aineen olevan hapanta ja yli 7 emäksistä. pH-arvosta voidaan päätellä esimerkiksi siivousaineen käyttötarkoitusta ja turvallisuustoimenpiteitä, joita aineen käyttö vaatii. (Kujala 2007, 107.)

Neutraaleja puhdistusaineita, eli pH arvoltaan 6-8 olevia aineita käytetään ylläpitosiivouksissa muun muassa poistamaan pinnoilta irtolikaa, lasien puhdistukseen sekä laimentamattomana tahrojen poistoon. Jos neutraaleja puhdistusaineita käytetään käyttöohjeiden mukaan laimennettuina, niitä ei tarvitse huuhdella pois. Heikosti emäksisiä (pH 8,1-10) puhdistusaineita käytetään ylläpitosiivouksessa poistamaan irtolikaa. Joitakin aineita voidaan käyttää myös lattiapintojen hoitoon. Puhdistusaine saattaa myös olla tarpeeksi tehokas seinien ja kalusteiden perussiivoukseen, jos pinnat eivät kestä voimakkaita aineita. Annosteluohjeen mukaan laimennettuna liuoksena käytettäessä ainetta ei tarvitse huuhtoa pinnoilta pois. (Kujala 2007, 111-114.)

Emäksisiä (pH 10,1-11) ja vahvasti emäksisiä (pH 11,1-14) puhdistusaineita voidaan käyttää muun muassa vaikean öljy- ja rasvalian poistoon, peruspesuihin ja vahanpoistoon. Tällaiset aineet on yleensä huuhdottava pois. Varsinkin vahattavat pinnat on huuhdottava huolellisesti, jotta vaha kiinnittyy ja pysyy lattiassa kunnolla.

Happamia (pH 2-5,9) ja vahvasti happamia (pH 0-1,9) puhdistusaineita käytetään lähinnä saostumien poistoon, jotka hapan aine pystyy liuottamaan nestemäiseen muotoon. Jos hapan aine sisältää voimakkaita happoja, esimerkiksi suola- tai fosforihappoa, pinnat täytyy huuhtelun jälkeen vielä neutraloida emäksisellä puhdistusaineella. (Kujala 2007, 111-114.)

Puhdistusaineissa käytetään tehoaineita, jotka antavat tuotteelle sen ominaisuudet. Tällaisia tehoaineita ovat tensidit, emäkset, hapot, liuotteet ja desinfioivat aineet. Tensidit poistavat veden pintajännitettä, jolloin liuos pääsee kostuttamaan pintaa. Tämän lisäksi tensidit pystyvät hajottamaan likaa, toiset tensidit hiukkaslikaa, ja toiset rasvalikaa. Kolmantena tensidit estävät lian takaisinlaskeutumisen. Joillakin tensideillä pystytään myös muodostamaan lattiamateriaalin pintaan lian tarttumista ehkäisevä kalvo. Tensidit eivät vahingoita pintoja tai ihoa. (Kujala 2007, 107-108.)

Emäksisiä aineita käytetään tehostamaan tensidien pesutehoa, parantamaan rasva- ja öljylian irrotuskykyä ja pehmentämään vettä. Vahvat emäkset irrottavat rasvalikaa myös iholta, joten suojakäsineitä on käytettävä. Myös jotkin pintamateriaalit saattavat vahingoittaa niiden vaikutuksesta. (Kujala 2007, 109.)

Happamia aineita käytetään pääasiassa liuottamaan saostumia, joskus myös puskurointiaineena pitämään tuotteen pH tasaisena koko puhdistustapahtuman ajan. Useat hapot ärsyttävät ja syövyttävät ihoa, joten suojakäsineitä on käytettävä. Jotkut hapot, kuten suola- ja fosforihappo haihtuvat käytettäessä, joten tilan tuuletuksesta on huolehdittava. (Kujala 2007, 109-110.)

Liuotteet pystyvät liuottamaan muita nesteitä tai kiinteitä aineita. Liuotteita ovat muun muassa liuotebensiinit, alkoholit ja eetterit. Liuotteet voivat olla terveydelle vaarallisia koska ne irrottavat tehokkaasti rasvalikaa ja haihtuvat helposti. Haihtuessaan liuotinhöyryt joutuvat hengitysilman mukana elimistöön ja aiheuttavat muun muassa päänsärkyä, väsymystä ja pahoinvointia. Myös ihoon liuottimet vaikuttavat epäedullisesti sillä ne poistavat ihoa suojaavaa rasvaa. (Kujala 2007, 109-110.)

Desinfioivat aineet tuhoavat haitallisia pieneliöitä pinnoilta. Desinfioivien aineiden käyttöä on vähennetty viime vuosina, koska tutkimuksissa on todettu, että kunnollinen

lian poisto vähentää mikrobeja lähes yhtä tehokkaasti, kuin desinfiointi ja että mikrobit alkavat lisääntyä pinnoilla hyvin nopeasti uudelleen. (Kujala 2007, 109-110.)

5.2 Saniteettitilojen siivous

5.2.1 Wc:n puhtaanapito

Saniteettitilojen puhtaanapitoon ei voi sanoa olevan yhtä oikeaa tapaa. Käytettäviä menetelmiä, välineitä ja puhdistusaineita on lukuisia. Siivousaineiden, -välineiden ja –koneiden kehittyessä niiden käyttötavat ovat monipuolistuneet niin, että siivousmenetelmien ryhmittely ja määrittely ovat tulleet entistä vaikeammiksi. (Kääriäinen 2010, 47.) Esimerkiksi Puhtaustieto PT Oy:n Kosteiden tilojen hoitooppaassa (Valtiala 1999.) kerrotaan, että menetelmän valinta riippuu myös tilan rakenteista. Esimerkiksi onko tilassa lattiakaivoa, eli voiko käyttää runsaasti vettä vai puhdistetaanko lattiat pyyhkimällä tai voiko tiloissa käyttää koneellisia menetelmiä. Oleellisinta siivouksessa on kuitenkin se, että edetään tilassa puhtaimmista osioista ja edetään likaisempiin (Valtiala 1999).

Wc-tiloissa puhdistettavia kalusteita ovat tyypillisesti WC-istuin, urinaali, ja käsienpesuallas. Tämän lisäksi tiloista löytyy useimmiten myös kaappeja ja hyllyjä sekä paperi- ja saippua-annostelijoita ja paperitelineitä (Valtiala 1999.). Myös ovenkahvat, valonkatkaisijat ynnä muut kosketuspinnat tulisi puhdistaa joka kerta. Hyvä järjestys wc-tilojen siivoukseen on esimerkiksi seuraava: Ensin pyyhitään kosketuspinnat, kuten valonkatkaisijat. Tämän jälkeen puhdistetaan peilit, hyllyt, annostelijat ym, jonka jälkeen pestään käsienpesu- ja wc-altaat. Roskakorien tyhjennyksen ja annostelijoiden täydennyksen jälkeen voi puhdistaa lattian. (Valtiala 1999.) Lattian voi puhdistaa esim.

joko pyyhkimällä tai harjapesulla, jos tilassa on lattiakaivo. Myös lattiakaivot on hyvä puhdistaa säännöllisesti.

5.2.2 Siivousvälineet wc-tiloissa

Wc-tilojen siivoukseen tarvitaan useita erilaisia välineitä. Välineiden määrä ja käyttö vaihtelee riippuen sekä siivoojasta ja toimintatavoista, että siivouksen tarkoituksesta ja päämääristä. Usein wc-tilat siivotaan jopa päivittäin, jollei jopa useita kertoja päivässä kohteesta riippuen. Tämä vaatii myös siivousvälineiltä tietynlaisia ominaisuuksia. Välineiden avulla saatavan lopputuloksen on oltava hyvä ja työskentely niillä täytyy olla helppoa. Välineet eivät myöskään saa siirtää mukanaan likaa paikasta toiseen ja niiden olisi hyvä olla helposti puhdistettavia, jotta ne säilyvät parempina pidempään. (Valtiala 1999.)

Siivouspyyhkeinä voidaan käyttää esimerkiksi mikrokuitu-, keinosäämiskä-, keinokuitu-, tai froteepyyhkeitä. Myös kertakäyttöisiä siivouspyyhkeitä käytetään esimerkiksi korkeaa hygieniää vaativissa tiloissa. Materiaali täytyy valita käyttökohteen mukaan, esimerkiksi onko kyseessä lattioille, kalusteille vai ikkunoille tarkoitettu pyyhe. Siivoustekstiilin tehtävänä on kuljettaa puhdistusainetta ja vettä, irrottaa ja sitoa likaa sekä kuljettaa likaa. Siivouspyyhkeissä on hyvä noudattaa värikoodia, jolloin voidaan välttää mikrobien leviäminen paikasta toiseen. Tästä esimerkkinä seuraava värikoodaus:

- Sininen pyyhe: kalusteet ja muut tasopinnat
- Punainen pyyhe: käsienpesualtaat, wc- ja pesutilojen taso- ja pystypinnat
- Keltainen pyyhe: wc-istuimet.

(Kaukonen 2010, 123-125.)

Wc-tilojen lattioiden puhtaanapitoon voidaan käyttää esimerkiksi moppipyhyhintä tai kuivainpyyhyhintä. Moppipyhyhintä voidaan käyttää kuiva-, nihkeä-, kostea-, ja märkäpyyhinnässä. Pääasiallisesti moppipyhkimellä puhdistetaan lattiapintoja, mutta erilaisilla mopeilla voidaan puhdistaa myös esimerkiksi koulujen tauluja, suuria tasopintoja sekä ovia ja seiniä. Moppipyhyhin on kevyt liikutella eri suuntiin liikkuvan nivelen ansiosta ja sillä ylettyy helposti myös ahtaampiin ja mataliin paikkoihin, kuten

kaappien ja pöytien alle. Moppipyyhkimessä käytetyt mopit voivat olla tasku- tai tarramoppeja ja materiaaliltaan esimerkiksi mikrokuitua, viskoosia tai puuvillaa. (Kaukonen 2010, 128-130.)

Kuivainpyyhin koostuu lattiakuivaimesta, välinevarresta sekä kuivainpyyhkeestä tai mopista. Kuivainpyyhintä voidaan käyttää moppipyhkimen tapaan lattia-, taso- ja pystypintojen puhdistamiseen. Kuivainpyyhe pysyy paikallaan lattiakuivaimen päällä joko tarrojen tai pidikkeiden avulla. Lattiankuivaimia voidaan myös käyttää sellaisenaan veden keräämiseen lattioilta tai seiniltä sekä irtoroskien ja pölyn lakaisemiseen lattiapinnoilta. (Kaukonen 2010, 131.)

Wc-tilojen siivouksessa saatetaan tarvita myös erilaisia pesuharjoja, joiden on hyvä olla hygieenisinä ja kestäviä. Lattian pesuun tarkoitettujen harjan täytyy olla sopivan leveä ja kova pestävään tilaan nähden. Saatavilla on myös lattiaharjamalleja, johon saa liitettyä vesiletkun, jolloin pesu on helpompaa esimerkiksi kaltevilla lattiapinnoilla. (Valtiala 1999.) Lattian perusteellisempaan pesuun voi harjan sijasta käyttää myös hankauspesintä ja -levyä. Varrella varustettu pesin soveltuu harjan tapaan myös seinien ja kattojen pesuun. Hyviä välineitä wc-tilojen puhtaanapitoon ovat myös wc-harja sekä astianpesuharja. Wc-harjalla voidaan puhdistaa wc-istuimen sisäpuoli, jolloin saadaan poistettua myös pinttyneempää likaa. Astianpesuharjalla voidaan puhdistaa muun muassa käsienpesuallaita sekä lattiakaivoja. (Kaukonen 2010, 133-134.) Myös tällöin kannattaa noudattaa värikoodausta, jolloin mikrobit eivät pääse leviämään paikasta toiseen.

5.2.3 Puhdistusaineet wc-tilojen siivouksessa

Käytettävä puhdistusaine on aina valittava käyttökohteen ja -tarkoituksen mukaan. Annosteluohjeita täytyy noudattaa ja liuosten valmistus on aloitettava pienimmästä annostelumäärästä alkaen. Puhdistusaineen yliannostus saattaa aiheuttaa pintamateriaalien vaurioitumista tai runsasta vaahtoamista, joka haittaa puhdistustapahtumaa. Yliannostuksesta on myös taloudellisia ja ympäristöä vahingoittavia seurauksia. (Kujala 2010, 103.) Saniteettitilojen ylläpitosiivoukseen sopii puhdistusaineeksi joko neutraalit pesuaineet, joiden pH on noin 6-8 tai emäksiset, joiden pH on 8,1-14

Heikosti emäksisiä puhdistusaineita, joiden pH on 8,1-10, käytetään ylläpitosiivouksessa poistamaan irtolikaa ja kiinnittynyttä likaa. Emäksisiä (pH 10,1-11) ja vahvasti emäksisiä aineita (pH 11,1-14) käytetään useissa eri tarkoituksissa, kuten rasvalian poistossa. Myös saniteettitilojen yleispuhdistusaineeksi emäksiset puhdistusaineet käyvät hyvin, koska ne poistavat tiloille tyypillistä likaa, kuten ihorasvaa, saippuaa ja ihonpesuaineita jotka saadaan poistettua puhdistusaineen ja käytetyn mekaniikan avulla. Emäksisiä ja vahvasti emäksisiä aineita käytettäessä on hyvä huomioida, että pinnat on yleensä huuhdottava. (Kujala 2010, 111-114.)

Perusteellisempia siivouksia tehtäessä voidaan wc-tiloissa käyttää myös happamia (pH 2-5,9) ja desinfioivia puhdistusaineita. Happamia aineita käytetään esimerkiksi kalkkisaostumien, virtsakiven ja kalkkisaippuan poistoon, jolloin hapan aine liuottaa saostuman vesiliukoiseen muotoon. Emäksisen puhdistusaineen käytöllä voidaan ehkäistä saostumien syntymistä. Jos hapan aine sisältää esimerkiksi fosfori- tai suolahappoa, on puhdistetut pinnat vielä syytä huuhtelun jälkeen neutraloida emäksisellä puhdistusaineella. (Kujala 2010, 111-114.)

Desinfektioaineilla taas tuhotaan pieneliöitä pinnoilta. Nämä aineet sisältävät sekä puhdistavia, että desinfioivia aineita. Desinfioivia puhdistusaineita käytetään, jotta saadaan poistettua pinnoilta mikrobeja, jotka saattaisivat aiheuttaa esimerkiksi sairauksia. Desinfioivia aineita voidaan käyttää esimerkiksi jos pesutiloja käyttää iso henkilömäärä, pinnoille tulee eritteitä, tilassa on hajuhaittoja tai tilassa on korkeat hygieniavaatimukset. (Kujala 2010, 113-114.)

6 SIIVOUS TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULUSSA

6.1 Siivous Tampereen Ammattikorkeakoulussa

Haastattelin tutkimusta varten Tampereen Ammattikorkeakoulun siivouksen palveluohjaaja Pia Ohra-ahoa. Haastattelu tapahtui Tampereen Ammattikorkeakoulun tiloissa 15.2.2012. Olin pyytänyt myös sisäkuivakäymälöiden siivouksesta vastaavaa siivoojaa osallistumaan haastatteluun, mutta hän ei kiireistä johtuen päässyt osallistumaan. Haastattelussa halusin saada tietoa Tampereen Ammattikorkeakoulun siivouksesta, kuten menetelmistä, välineistä ja aineista, sekä myös siivoojista ja käytännöistä. Mielestäni siivousvastaavalla ja siivoojalla on myös ensisijaista tietoa siitä, miten sisäkuivakäymälöiden siivous eroaa tavallisten wc-tilojen siivouksesta ja mitä tulee ottaa huomioon. Sisäkuivakäymälät olivat Pia Ohra-aholle melko uusi juttu. Hän oli kyllä kuullut sellaisista ennenkin, mutta ei nähnyt missään.

Haastateltavani kertoi, että Tampereen Ammattikorkeakoulun Kuntokadun kampuksella työskentelee noin 10 siivoojaa, joista suurin osa on suorittanut laitoshuoltajan tutkinnon. Vuoden 2011 elokuuhun saakka siivouksesta vastasi suuri siivousliike, mutta 1.8. lähtien on talossa ollut omat siivoojat.

6.2 Sisäkuivakäymälöiden siivous Tampereen Ammattikorkeakoulussa

Palveluohjaaja Pia Ohra-ahon mukaan siivoojia ei ole erityisesti perehdytetty sisäkuivakäymälöiden siivoukseen, vaan tilat on näytetty heille ja ohjeet kerrottu, periaate on, että siivoojille jaetaan mahdollisimman vähän ohjelappuja ja perehdytykset hoidetaan näyttämällä. Ohra-ahon mukaan heillä luotetaan pääosin työntekijöiden ammattitaitoon ja siihen, että jokainen heistä osaa siivota wc-tilan ja tämä on ilmeisesti toiminut hyvin. Jokaiselle sisäkuivakäymälälle on omat, lyhyet siivousohjeet, mutta pääosin käymälät siivotaan samalla tavalla, kuin tavallisetkin wc:t, käyttämällä yleispuhdistusainetta ja liinaa. Niin sisäkuivakäymälöiden, kuin tavallistenkaan wc:iden hygieniatasoa ei tällä hetkellä valvota mitenkään, mutta harkinnassa on ollut Hygicult-testiliuskojen käyttö. Yleisilmettä sen sijaan valvotaan laatutarkistuksilla.

Sisäkuivakäymälöiden siivoajaan törmäsin sattumalta haastattelutilanteen jälkeen käymälöiden edustalla. Sain kysytyä siivoojalta muutamia kysymyksiä kielimuurista huolimatta.

Siivooja ei ollut ennen nähnyt tällaisia sisäkuivakäymälöitä, joten ne olivat hänelle aivan uusi tuttavuus. Omasta mielestään hän on kuitenkin saanut riittävän perehdytyksen ja tarpeeksi tietoa niiden siivouksesta. Kysyin myös hänen kokemuksiaan sisäkuivakäymälöistä ja hän kertoi, että käymälöissä haju ei ole niin voimakas, kuin tavallisissa wc:issä ja ne ovat myös tavallisia wc:itä puhtaampia. Samalla hän myös arvioi, että se saattaa osin johtua myös siitä, että käyttäjiä on sisäkuivakäymälöissä vähemmän.

6.3 Sisäkuivakäymälöiden siivous- ja huolto-ohjeet

Joidenkin sisäkuivakäymälöiden siivouksessa tulee ottaa huomioon erinäisiä asioita, joita tavallisessa wc:n siivouksessa ei tarvitse huomioida. Esimerkiksi veden tai kemikaalien ja puhdistusaineiden käyttö saattaa olla rajattua.

Esimerkiksi Biolanin Naturum- käymälä ei välttämättä tarvitse lainkaan sähköä tai vettä, mutta istuin on mahdollista kuitenkin pestä vedellä (Biolan 2012.). Myös yleisiä puhdistusaineita voi käyttää. Nestemalja ja poistoputki olisi hyvä pestä lämpimällä vedellä ja puhdistusaineella, tai kidesoodalla vähintään kerran vuodessa, jotta virtsan aiheuttamaa sakkaa ei muodostuisi liikaa. (Engström ym. 2011.)

Jets alipainekäymälä ei vaadi erityisiä kunnossapitokäytäntöjä, vaan sitä tulee käyttää, kuten tavallista wc:tä. Käymälään ei saa heittää esineitä, jotka saattaisivat tukkia järjestelmän. Käymälän puhdistamiseen ei tarvita erityisiä puhdistusaineita. Alipainekäymälän tuloveden vesiventtiilin suodatin tulisi puhdistaa ajoittain. Suodatinta puhdistettaessa kannattaa myös tarkistaa, että se ei ole vahingoittunut. (Jets Standard As 2007.



Kuva 8. Jets alipainekäymälän biosäiliö (Jets Standard As 2007.).

Jos Jets-alipainekäymälän jätteet on johdettu biosäiliöön, täytyy myös se puhdistaa ajoittain. Kuvassa 8. näkyy biosäiliön rakenne ja osat. Käymäläkäynnin jälkeen jäte pumpataan automaattisesti säiliön suodattimeen ja jätteestä erotetaan ylimääräinen neste säiliön pohjassa olevaan tilaan. Nämä nesteet voidaan käyttää hyödyksi tai tyhjentää viemäriin. Kun kori on täynnä, se asetetaan jälkikompostoitavaksi. Säiliön suodatin vaihdetaan, jonka jälkeen se on heti käyttövalmis. Suodattimen vaihtoväli riippuu käymälän käyttömääristä. (Jets Standard As 2007.)

6.4 Sisäkuivakäymälöiden siivousohjeet Tampereen Ammattikorkeakoulussa

Tampereen Ammattikorkeakoulussa käytössä olevien sisäkuivakäymälöiden siivousohjeet on tehnyt Tampereen Ammattikorkeakoulun laboratorioinsinööri Renja Yrjönen. Hän kertoo koonneensa ohjeet sisäkuivakäymälöiden laitevalmistajilta saatujen puhdistus- ja huolto-ohjeiden pohjalta. (2012.)

Siistijöiden nähtäväksi annetuissa ohjeissa on lyhyet ohjeistukset jokaisen sisäkuivakäymälän siivoamiseksi ja huoltamiseksi. Kuten aiemmin todettiin, ei siistijöitä ole erikseen perehdytetty sisäkuivakäymälöiden puhtaanapitoon, vaan siistijöitä on ohjeistettu, että käymälät tulee siivota samoin, kuin muutkin wc-tilat (Ohra-aho 2012.).

Puhdistusaineena käymälöiden päivittäisessä ylläpitosiivouksessa käytetään Diverseyn Sani 100- saniteettitilojen yleispuhdistusainetta. Sani 100 on heikosti emäksinen (käyttöliuoksen pH 8,2) puhdistusaine vettä sietävien kovien pintojen päivittäiseen puhdistukseen. Tuotteen esitteessä neuvotaan käyttämään puhdistusainetta seuraavasti: ”Annostele puhdistusaineliuos tahra-kohtaan ja puhdista mikrokuitupyyhkeellä tai käytä kuivain- tai moppipyyhintä. Puhdista voimakkaammin likaantuneet pinnat liuoksessa kostutetulla siivouspyyhkeellä tai kuivain- tai moppipyyhkimellä.

Pesumenetelmä: Annostele puhdistusaineliuos pinnoille anna vaikuttaa tarvittaessa, pese pesuharjalla, huuhtelee ja kuivaa.” (Diversey 2011a.)

Jets-alipainekäymälöitä on ohjeissa kehoitettu siivoamaan samalla tavoin, kuin mitä tahansa wc:tä. Käymälän pumpusta on pyyhittävä pölyt, mutta erityistä huollon tarvetta ei ole. (Siivousohjeet nd.)

Biolan kahden kerroksen kuivakäymälä DT:tä ohjeissa neuvotaan pesemään ja puhdistamaan tarpeen mukaan. Puhdistuksessa voi käyttää yleisimpiä puhdistusaineita ja tiskiharjaa. Vettä on käytettävä säästeliäästi käymälää puhdistettaessa ja hankaavia aineita puhdistukseen ei saa käyttää. (Siivousohjeet nd.)

Falcon vedetöntä pisuaaria puhdistettaessa kehoitetaan olemaan käyttämättä suuria määriä vettä tai kemikaaleja, mutta muutoin se tulee puhdistaa, kuin mikä tahansa pisuaari. Huoltotoimenpiteenä Falcon vaatii geelipatruunan vaihdon noin 7000 käyttökerran jälkeen. (Siivousohjeet nd.)

Myös Eco Flush vähävetinen käymälä puhdistetaan ohjeiden mukaan kuten mikä tahansa wc-istuin. Tästä eroaa vain se, että ohjeissa pyydetään puhdistamaan myös virtsan erottelemiseen tarkoitettu etukulhosta pois johtavan putken suuaukko ja poistamaan mahdolliset tukokset putken suulta. (Siivousohjeet nd.)

Biolan Naturum ohjeistetaan siivoamaan tarpeen mukaan. Kuten Biolan DT:ssäkin, voi Naturuminkin puhdistamisessa käyttää yleisimpiä puhdistusaineita ja esimerkiksi tiskiharjaa. Vettä on käytettävä säästeliäästi ja hankaavia aineita tulee välttää. Jotta istuimen saisi puhdistettua kunnolla, saa siitä irrotettua istuinmaljan ja läpän, tämä ei kuitenkaan ole välttämätöntä. (Siivousohjeet nd.)

7. HYGIENIATESTIT

7.1 Hygicult-testiliuskat

Sisäkuivakäymälöiden ja tavallisten wc:iden hygieniatasoa testattiin Hygicult-testiliuskoilla. Niillä voidaan tarkkailla mikrobipitoisuuksia erilaisilla pinnoilla, puolikovissa ja kovissa aineissa sekä nesteissä. Hygicult-testilevyn päällä on elatusainetta, jossa useimmat bakteerit ja homeet kasvavat nopeasti. (Orion 2009.)

Näytteet saadaan otettua esimerkiksi pintapainallusmenetelmällä, jota käytin omissa testeissäni. Tässä menetelmässä testiliuskaa painetaan 3-4 sekuntia testattavaa pintaa vasten liuskaa liikuttamatta. Nesteistä näyte voidaan ottaa kastamalla testilevy näytteeseen ja vanutuppomenetelmässä otetaan näyte vanupuikolla, jota pyöritellään näytteenoton jälkeen testilevyä vasten, jolloin näyte siirtyy elatusaineeseen. Näytteenoton jälkeen levyjä inkuboidaan suljetussa suojauputuksessa lämpötilasta riippuen 1-5 päivää. Inkuboinnin jälkeen testilevyn pinnalle muodostuneiden mikrobikasvustojen kasvutiheyttä verrataan tulostaulukoihin, jolloin voidaan arvioida testattavan pinnan, aineen tai nesteen puhtaustaso. (Orion 2009.)

7.2 Näytteiden otto ja inkubointi

Näytteitä otettiin kahden viikon ajan, jotta tuloksia saadaan hieman pidemmältä ajalta ja niitä voisi vertailla keskenään. Näin myöskään esimerkiksi mahdollinen yhden päivän heikommin suoritettu siivous ei vaikuta tuloksiin niin merkittävästi. Testejä tehtiin kahden päivän välein, jolloin testipäivät olivat 12.3.2012 lähtien kahden viikon ajan maanantai, keskiviikko ja perjantai. Testattavia käymälöitä oli kahdeksan. Tavallinen naisten wc, tavallinen miesten wc, Jets alipainekäymälä, joka toimi naisten wc:nä, Eco-Flush vähävetinen käymälä, joka oli naisten wc, Falcon urinaali, Biolan Naturum ja Biolan DT kahden kerroksen käymälä, jotka molemmat olivat kaikkien käytössä sekä tavallinen urinaali.

Näytteenotot pyrittiin suorittamaan aina suunnilleen samaan aikaan, jolloin siivouksesta oli aina kulunut yhtä kauan aikaa, eikä se näin vaikuttanut tuloksiin. Näytteidenottoajankohta oli noin kello 15.00, lukuun ottamatta perjantaita 16.3.2012,

jolloin näytteet otettiin vasta noin kello 18.00. Myöhäisempi ajankohta ei kuitenkaan näyttänyt vaikuttaneen tuloksiin mainittavasti.

Näytteidenottokohdaksi valikoitui wc-altaan sisäreuna, jonka ajattelin olevan suunnilleen samanlainen muodoltaan ja puhtaustasoltaan niin normaaleissa wc:issä, pisuaareissa, kuin sisäkuivakäymälöissäkin. Myös naisten ja miesten wc:issä tämän paikan puhtaustaso olisi mielestäni suunnilleen samalla tasolla. Jos wc-tiloissa oli useampi samanlainen wc-istuin, näyte otettiin aina samasta istuimesta. Tämän takia näytteet olivat vertailukelpoisia keskenään. Kuvissa 9-12 näkyy näytteidenotto kohta erilaisissa käymälöissä.



Kuva 9. Näytteenotto miesten wc:n pisuaarista (Kuva: Milla Kouri 2012)



Kuva 10. Näytteenotto wc-istuimen sisäreunasta (Kuva: Milla Kouri 2012)



Kuva 11. Näytteenotto vedettömän pisuaarin sisäreunasta
(Kuva: Milla Kouri 2012)



Kuva 12. Näytteenotto Biolan DT:n istuimen sisäreunasta.

(Kuva: Milla Kouri 2012)

Kun näytteet oli otettu ja merkitty, kasvatettiin näytteitä pimeässä ja kuivassa paikassa noin viiden päivän ajan, jolloin kaikkien bakteerien ja homeiden pitäisi olla kasvanut (Orion 2009.). Näytteiden ollessa valmiit, testilevyjä vertailtiin Hygicult-käyttöohjeiden mallikuviin ja tulokset kirjattiin ylös.

7.3 Tulokset ja niiden tarkastelu

Hygieniatestien tuloksista on luettavissa melko tasaisia tuloksia eri käymälätyypeissä. Biolan Naturum käymälässä tulokset vaihtelevat tasaisesti yhden ja viiden pesäkkeen välillä neliösenttimetrin alueella, tosin 5 CFU/cm² esiintyy tuloksissa huomattavasti useammin, kuin 1 CFU/cm². Biolan DT kahden kerroksen käymälässä tulokset vaihtelevat samaten yhden ja viiden välillä, tosin myös Biolan DT:ssä 5 CFU/cm² on yleisempi tulos, kuin 1 CFU/cm². Eco Flush vähävetisen käymälän tulokset noudattelevat samaa linjaa edellisten kanssa tulosten vaihdellessa tasaisesti yhden ja viiden välillä. Falcon vedettömän pisuaarin tulokset kertovat myös melko hyvästä puhtaustasosta. Tulokset osoittavat pesäkkeiden määrän olevan 1-5 pesäkettä neliösenttimetrin alueella. Samoja tuloksia, 1-5 pesäkettä per neliösenttimetri, on saatu myös normaalista miesten wc:stä.

Tavallisessa miesten pisuaarissa on havaittavissa 16.3.2012 ja 21.3.2012 suurempia lukemia, mutta yksittäisinä tapauksina voisi arvioida niiden johtuvan heikommasta siivouksen tasosta tai suuremmista käyttäjämääristä kyseisinä päivinä. Samoin tavallisen naisten wc:n tuloksissa on 12.3.2012 ja 21.3.2012 otetuissa huomattava ero muina päivinä otettuihin näytteisiin. Tämänkin voisi arvioida johtuvan siivouksen tasosta kyseisenä päivänä, koska tulokset ovat muina päivinä melko hyvällä tasolla. Nämä poikkeukset näytteiden tuloksissa eivät mielestäni edellytä toimenpiteitä.

Selkeästi muiden käymälöiden hygieniatasosta eroaa Jets alipainekäymälän näytteiden tulokset. Viitenä testauspäivänä kuudesta on tulos ollut 45 pesäkettä neliösenttimetrin alueella. Yhdellä testikerroista, 19.3.2012, tulos on jopa suurempi, 80 pesäkettä neliösenttimetrillä. Näiden tulosten perusteella Jets alipainekäymälän puhtaustason nostaminen muiden käymälöiden melko hyvälle tasolle vaatisi toimenpiteitä.

Kuvissa 13, 14 ja 15 on nähtävissä näytteet, joita on kasvatettu noin viikon ajan. Kuvat ovat saman testilevyn molemmilta puolilta sekä testiputkilon kohde- ja päivämäärämerkintä. Näyte on otettu 19.3.2012 Jets alipainekäymälästä ja tuloksena on 80 CFU/cm². Lisää esimerkkikuvia kasvatetuista näytteistä liitteessä 2 (katso Liite 2.).



Kuva 13. Testilevyllä kasvatettu näyte, otettu Jets-alipainekäymälästä 19.3.2012. Tulos 80 CFU/cm².
(Kuva: Milla Kouri 2012)



Kuva 14. Testilevyllä kasvatettu näyte, otettu Jets- alipainekäymälästä 19.3.2012. Tulos 80 CFU/cm².
(Kuva: Milla Kouri 2012)



Kuva 15. Näyte otettu Jets-alipainekäymälästä
19.3.2012. Kuvassa näyteputkilon merkintä.
(Kuva: Milla Kouri 2012)

Taulukko 1. kertoo hygieniatestien tulokset päivämäärän ja käymälän mukaan jaoteltuna. Numero-kirjainyhdistelmä kertoo kuinka monta pesäkettä testilevyllä kasvaa neliösenttimetrin alueella.

TAULUKKO 1. Hygieniatestien tulokset

pvm	Biolan Naturum (CFU/cm ²)	Biolan DT (CFU/cm ²)	Jets alipainekäym. (CFU/cm ²)	EcoFlush (CFU/cm ²)	Falcon (CFU/cm ²)	Norm. Pisuaari (CFU/cm ²)	Norm. wc miehet (CFU/cm ²)	Norm. Wc naiset (CFU/cm ²)
12.3.2012	5	5	45	5	5	5	1	45
14.3.2012	5	1	45	1	5	5	1	1
16.3.2012	1	5	45	5	1	45	1	5
19.3.2012	5	5	80	1	1	5	1	1
21.3.2012	5	5	45	5	1	45	5	45
23.3.2012	5	5	45	1	5	1	1	5

7.4 Toimenpiteet hygienia- tason parantamiseksi

Muiden käymälöiden hygienia-
tason ollessa hygieniatestien perusteella tasaisesti melko
hyvällä tasolla, erottui Jets-alipainekäymälä selvästi heikommilla tuloksillaan.
Alipainekäymälän hygienia-
tason parantamiseksi olisikin hyvä pohtia joitakin
toimenpiteitä, joilla käymälän puhtaus saataisiin tarvittavalle tasolle.
Ylläpitosiivouksessa tällainen keino voisi olla esimerkiksi wc-altaan erityisen
huolellinen harjaus ja puhdistus jokaisella siivouskerralla. Puhdistusaineen voisi antaa
ensin vaikuttaa hetken aikaa, jonka jälkeen wc-allas harjataan huolellisesti. Toisena
keinona voitaisiin pohtia voimakkaamman ja tehokkaamman puhdistusaineen käyttöä
ajoittain, jotta käymälään pinttyvä lika ja saostumat saataisiin poistettua. Tällainen aine
voisi olla esimerkiksi Sani 4 in 1 Diverseyltä. Tuotteen valmistaja olisi sama, kuin

Tampereen Ammattikorkeakoulussa käymälöiden ylläpitosiivoukseen käytettävällä Sani 100-puhdistusaineella, jolloin hankinta voisi olla helppoa ja puhdistusaineiden vaikutukset tukisivat toisiaan. Sani 4 in 1 on desinfioiva, saostumia poistava ja ilmaa raikastava saniteettitilojen puhdistusaine, joka tuhoaa myös bakteereita, homeita ja hiivoja. Puhdistusaineen pH on laimentamattomana 0,5-1,0, ja käyttöliuoksena noin 1,8, eli se on erittäin hapan. (Diversey. 2011b.) Tällaisen puhdistusaineen säännöllinen käyttö, esimerkiksi kerran viikossa ylläpitosiivouksen yhteydessä yleispuhdistusaineen sijaan, voisi parantaa huomattavasti käymälään pinttyvän lian ja saostumien määrää.

8 LOPUKSI

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli testata julkisten sisäkuivakäymälöiden ja tavallisten käymälöiden hygieniatasoa kahden viikon ajan, jonka jälkeen testien tuloksia tulkittiin ja vertailtiin. Työn tarkoituksena oli myös pohtia keinoja hygieniatason parantamiseen, jos testien tulokset antavat siihen aihetta.

Testausmenetelmänä Hygicult-testiliuskat toimivat hyvin tarkoitukseen ja olivat nopeita ja helppoja käyttää ja näkyvät tulokset saatiin nopeasti. Ennen tutkimuksen aloittamista oletin, että sisäkuivakäymälät olisivat hygienia- ja puhtaustasoltaan heikompia, kuin tavalliset wc:t, joissa wc-altaan huuhteluun käytetään enemmän vettä. Tämä oletamus osoittautui vääräksi, sillä vain yhdessä käymälöistä esiintyi muista käymälöistä huonompaan suuntaan viittaavia testien tuloksia. Tämän alipainemenetelmällä toimivan, erittäin vähän vettä käyttävän käymälän puhtaustason parantamiseksi pohdin joitakin mahdollisia keinoja, jotka voisivat auttaa tämän tavoitteen saavuttamisessa. Testien perusteella voidaan siis todeta, että projektissa käytössä olevat sisäkuivakäymälät eivät ole hygieniatasoltaan juurikaan tavallisista wc:istä poikkeavia, eivätkä näin jää ainakaan tässä asiassa niitä huonommaksi.

Ongelmallisinta työn teossa oli aiheeseen sopivien lähdemateriaalien löytäminen. Monet ekologisiin käymälöihin liittyvät teokset ja tutkimukset koskivat projektissa käytössä oleviin käymälöihin verrattuna vanhanaikaisia niin sanottuja ”mökkihuusseja”. Biolanilta saadut esitteet auttoivat kuitenkin jonkin verran ja Käymäläseura Huussi Ry:n internet- sivuilta ja julkaisuista löytyi erittäin paljon hyödyllistä tietoa. Mielestäni testit onnistuivat hyvin ja myös siivousvastaavan ja siistijän haastattelut olivat mielenkiintoisia ja kokonaisuutta tukevia.

LÄHTEET

- Biolan. BIOLAN NATURUM, Asennus-, käyttö ja huolto-ohjeet. 2012.
http://www.biolan.fi/image/ymparisto/kayttoohjeet/5719_kayttoohje_fi.pdf. Luettu 4.1.2012.
- Diversey. Sani 100 Saniteettitilojen puhdistusaine. 2011a.
<http://www.diverseysolutions.com/ProductDocuments/fa59705e04534123b3e88ab18bb43c46.pdf>. Luettu 2.5.2012.
- Diversey. Sani 4 in 1. 2011b.
<http://www.diverseysolutions.com/ProductDocuments/aa7e2f01596f4a25ae46040391bf3238.pdf>. Luettu 4.5.2012.
- Ecovita. EcoFlush Low-Flush Toilet. nd. <http://www.ecovita.net/ekologen.html>. Luettu 15.4.2012.
- Engström, P, Kiukas, R, Paavola, M. Huussi muuttaa sisälle. Kuivakäymälä sisätiloissa - opas viranomaisille ja kuluttajille. 2011. Käymäläseura Huussi Ry.
- Falcon Waterfree Technologies. How does it work? 2011.
http://www.falconwaterfree.com/how_do_waterless_urinal_cartridges_work. Luettu 2.1.2012
- Finlex. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. 10.03.2011. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110209>. Luettu 8.1.2012.
- Flink, R., Kompostointiopas. 2004. Pilot kustannus Oy.
- Flink R., Seppälä, A. Ravinteet kiertoon – käytännön keinot ja tekniikat. 1997. Tammerpaino Oy. Tampere.
- Hinkkanen, K. Kuivakäymälän hoito ja käymäläjätteen käsittely. nd. Käymäläseura Huussi Ry. <http://www.huussi.net/tietoa/index.html>. Luettu 5.1.2012.
- Hyttinen-Lilja, M, Lilja, R. Kompostikäymälän rakentaminen ja käyttö. 1993. Kajoprint Oy.
- Jets Standard As. Alipainekäymälät. Käyttöohje, asennusohje. 2007. http://www.tulisahko.fi/extranet/ext/cms3/attachments/jets_manual_reduced.pdf. Luettu 29.4.2012.
- Kaukonen, S. Siivouskoneet. Teoksessa Kujala, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 2007. Suomen Siivoustekninen liitto. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä. 19. painos.
- Kaukonen, S. Käsikäyttöiset siivousvälineet. Teoksessa Kujala, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 2010. Suomen Siivoustekninen liitto. WS Bookwell Oy. 21. painos.
- Kivikallio, J. Siivous ja sisäilman laatu. Teoksessa Kujala, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 2007. Suomen Siivoustekninen liitto. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä. 19. painos.

Kujala, T. Siivousaineet. Teoksessa Kujala, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 2007. Suomen Siivoustekninen liitto. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä. 19. painos.

Kujala, T. Siivousaineet. Teoksessa Kujala, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 2010. Suomen Siivoustekninen liitto. WS Bookwell Oy. 21. painos.

Käymäläseura Huussi ry. Suomalaiset kuivakäymälät 2011-opas. 2011. <http://www.huussi.net/tietoa/index.html>. Luettu 5.1.2012.

Käymäläseura Huussi ry. Kuivakäymälän hoito ja käymäläjätteen käsittely. 2007.

Kääriäinen, P. uudistanut Kivikallio, J. Lika. Teoksessa Kujala, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 2007. Suomen Siivoustekninen liitto. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä. 19. painos.

Kääriäinen, P. uudistanut Kivikallio, J. Siivousmenetelmät. Teoksessa Kujala, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 2010. Suomen Siivoustekninen liitto. WS Bookwell Oy. 21. painos.

Linnalan tila. Linnalan tila / WM Ecology Finland ECO-FLUSH™. nd. <http://www.linnalantila.fi/Tuotteet/Tuotekuvaukset/ECO-FLUSH.htm>. Luettu 4.1.2012.

Ohra-aho P. Palveluohjaaja. Haastattelu 15.2.2012. Haastattelija Milla Kouri.

Orion. Hygicult® TPC. Käyttöohje. Suomi. 2009.

Paavola M. 2010. Kuivakäymälöiden asennus, käyttö ja huolto. Kemianteeniikan koulutusohjelma. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Siivousohjeet: I-talon vähävetiset- ja kuivakäymälät. Tampereen Ammattikorkeakoulu. nd.

Suomen Standardoimisliitto SFS RY. Puhtausalan sanasto. 2010.

Tampereen Ammattikorkeakoulu. Biolan kahden kerroksen kuivakäymälä DT. nd.

Tampereen Ammattikorkeakoulu. Opi Enempi-esite. nd.

Tampereen Ammattikorkeakoulu. 20.06.2011. OPI ENEMPI -hankkeessa rakennetaan energia- ja ympäristöteknologian oppimisympäristöä <http://opienempi.projects.tamk.fi/index.php?id=1&content=>. Luettu 15.8.2011.

Tuli-Sähkö Oy. Jets Alipaineikäymälät-esite. nd. <http://tuli-sahko.fi/jets-alipainekaymalat/>. Luettu 2.1.2011.

Valtiala M. Kosteiden tilojen hoito. 1999. Puhtaustieto Pt Oy.

Ympäristöministeriö. 2011. Faktalehti: Haja-asutuksen jätevesisäädökset uudistuivat 2011. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=402509&lan=FI>. Luettu 4.1.2012.

Yrjönen R. Laboratorioinsinööri. RE: Opinnäytetyö sisäkuivakäymälöistä.
Sähköpostiviesti. renja.yrjonen@tamk.fi. Luettu 9.4.2012.

Pelto-Huikko T.. Biolan. 2012. Opinnäytetyö sisäkuivakäymälöistä. Sähköpostiviesti.
Tuomas.Pelto-Huikko@biolan.fi. Luettu 7.5.2012.

LIITTEET

Liite 1. Pia Ohra-ahon ja sisäkuivakäymälöitä siivoavan siistijän haastattelun kysymykset 15.2.2012

- Ovatko sisäkuivakäymälät olleet tuttuja ennen tätä projektia?
- Mistä teille on tullut tietoa sisäkuivakäymälöistä?
- Onko mielestänne tietoa saatu tarpeeksi?
- Mistä siivousohjeet sisäkuivakäymälöitä varten on saatu/kuka ne on tehnyt?
- Miten siivouksen tasoa ja hygieniaa valvotaan?
- Milloin sisäkuivakäymälät siivotaan?
- Miten uudet siistijät perehdytetään? Perehdytetäänkö erikseen sisäkuivakäymälöiden siivoukseen?
- Eroaako siivousohjeistus tavallisten wc:iden ohjeistuksesta?
- Millaisilla välineillä, aineilla ja menetelmillä sisäkuivakäymälät siivotaan? Eroaako tavallisista wc:istä?

Siistijälle esitetyt kysymykset 15.2.2012

- Ovatko sisäkuivakäymälät tuttuja ennestään?
- Onko siistijä perehdytetty hyvin?
- Onko saanut tarpeeksi tietoa sisäkuivakäymälöistä?
- Miten eroavat tavallisista wc:istä?
- Onko siistijän arvion mukaan käyttäjämäärissä eroa?
- Mihin aikaan käymälät siivotaan?

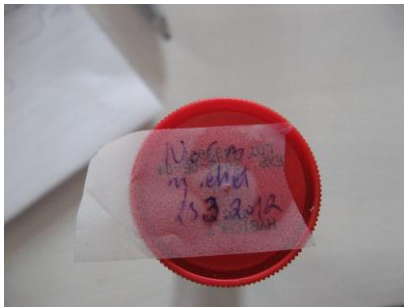
Liite 2. Esimerkkikuvia kasvatetuista näytteistä



Kuva 16. Testilevyllä kasvatettu näyte miesten wc:stä, näyte otettu 23.3.2012. Tulos 1 CFU/cm²



Kuva 17. Testilevyllä kasvatettu näyte miesten wc:stä, näyte otettu 23.3.2012. Tulos 1 CFU/cm²



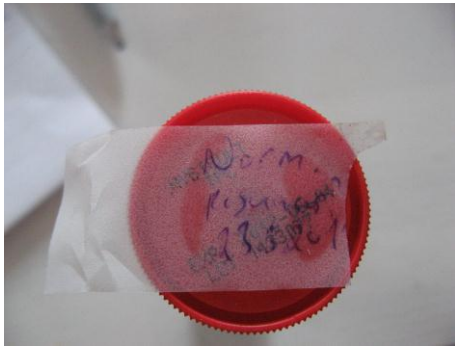
Kuva 18. Näyte otettu miesten wc:stä 23.3.2012, kuvassa näyteputkilon merkintä.



Kuva 19. Testilevyllä kasvatettu näyte, otettu miesten wc:n tavallisesta pisuaarista 23.3.2012. Tulos 1 CFU/cm²



Kuva 20. Testilevyllä kasvatettu näyte, miesten wc, tavallinen pisuaari, 23.3.2012. Tulos 1 CFU/cm².



Kuva 21. Näyte otettu miesten wc:n tavallisesta pisuaarista 23.3.2012,



Kuva 22. Testilevyllä kasvatettu näyte, otettu Naturum-käymälästä 19.3.2012. Tulos 5 CFU/cm².



Kuva 23. Testilevyllä kasvatettu näyte, otettu Naturum-käymälästä 19.3.2012. Tulos 5 CFU/cm².



Kuva 24. Naturum-käymälästä 19.3.2012 otetun näytteen merkintä.