



# **PINTAHYGIENIA UIMAHALLISSA**

Pauliina Talli

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2011  
Palveluiden tuottamisen ja johtamisen  
koulutusohjelma  
Tampereen ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Palveluiden tuottamisen ja johtamisen koulutusohjelma

TALLI PAULIINA: Pintahygienia uimahallissa

Opinnäytetyö 61 s., liitteet 1 s.  
Marraskuu 2011

---

Opinnäytetyön aiheena on Pintahygienia uimahallissa. Opinnäytetyössä tutkittiin MCF Pintasuojan ja MCF Pintadesinfektioaineen toimivuutta uimahalliympäristössä näytteiden avulla. Ainekokeilun tarkoituksena oli testata, voiko klooripohjaiset puhdistusaineet jättää siivouksesta pois. Tarkoituksena oli myös löytää tämän hetken toimivin puhdistusaine uimahalliympäristöön. Tavoitteena on tulevaisuudessa vähentää klooripohjaisten puhdistusaineiden käyttöä ja siirtyä ympäristöystävällisempiin ainesiin.

Tulokset olivat kauttaaltaan melko hyviä. Luminometri System Sure II:lla ja Hygicult TPC:llä otettujen näytteiden tulokset olivat suurimmalta osin ylärajan alapuolella. Kuitenkin joistakin näytteenottopaikoista, kuten lattiakaivojen viereltä tuli enemmän huonoja kuin hyviä tuloksia. Vaikka tulokset olivat kauttaaltaan hyviä, olisi niiden oletettu olevan parempia.

Huonoille tuloksille on olemassa monta eri selitystä, joista mikään ei ole varma. Pesuhuoneiden lattiakaivojen vierestä otettujen näytteiden huonoja tuloksia saattoi selittää se, että lattia oli vielä näytteenottotilanteessa märkä/kostea. Yksi selitys huonoille tuloksille saattoi olla se, että kokeilun alussa MCF Pintasuojaa ei olisi levitetty pinnoille tarpeeksi. Jatkotutkimuksissa kannattaa varmistaa, että MCF Pintasuojaa levitetään tarpeeksi pinnoille ja että näytteenottopinnat ovat varmasti kuivat. Siivousmenetelmillä ja puhdistusaineilla saattoi olla myös tekemistä näytteiden tulosten kanssa, joten niiden muuttamista jatkossa kannattaa myös miettiä.

## ABSTRACT

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

TALLI PAULIINA: Surface Hygiene of Indoor Swimming Pool

Bachelor's thesis 61 pages, appendixes 1 pages  
November 2011

---

The topic of this bachelor's thesis is Surface hygiene of indoor swimming pool. Its objective was to analyse with the help of samples how MCF Surface protection and MCF Surface disinfectant work in the indoor swimming pool areas. The purpose of the research was to test whether indoor swimming pool areas can be cleaned without chlorine-based cleaners. Another purpose was to find which cleaning agent would be the most viable for the indoor swimming pool at the moment. The aim is to decrease the chlorine-based cleaners in cleaning and move to more environmentally friendly cleaners.

The results are rather good. The results of samples - which were taken with Luminometri System Sure II and Hygicult TPC – are mostly below the upper limit. However, in some places there were more bad results than good results, for example beside the floor drains. Even if the results are mostly good, they were supposed to be better.

There are many different explanations for the bad results. The results, which were taken beside the floor drains, could be bad because the floor might have been wet, or MCF Surface protection was not enough on the surfaces. Further studies should make sure that MCF Surface protection is enough on the surfaces. Surfaces should also be dry. Cleaning methods and cleaning agents could also be one reason for the bad results, so changing them is worth considering in the future.

---

Key words: Surface hygiene, indoor swimming pool, cleaning, sampling.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	SIIVOUSYMPÄRISTÖNÄ UIMAHALLI .....	6
2.1	Lika uimahallissa .....	8
2.2	Uima-allastilojen mikrobit.....	9
2.2.1	Ulosteperäiset mikrobit .....	10
2.2.2	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ja muut ei-ulosteperäiset mikrobit.....	10
2.2.3	Biofilmin ennaltaehkäisy .....	12
2.3	Lainsäädäntö.....	13
2.4	Uimahallin siivouksen suunnittelu.....	15
2.5	Aseptinen työjärjestys .....	16
2.6	Siivousmenetelmät eri tiloissa .....	17
2.6.1	Pesuhuone.....	17
2.6.2	Sauna .....	18
2.6.3	Pukuhuoneet.....	19
2.6.4	WC-tilat .....	19
2.6.5	Allasosasto .....	20
2.6.6	Desinfiointi .....	21
2.7	Siivouksessa käytettävät aineet .....	22
2.7.1	Puhdistusaineiden tärkeät ainesosat ja toiminta .....	22
2.7.2	Desinfioivat puhdistusaineet ja desinfektioaineet.....	23
2.7.3	Klooripitoiset puhdistusaineet .....	23
2.7.4	Siivousaineita koskeva lainsäädäntö .....	24
2.8	Siivous ilman MCF -aineita ja niiden kanssa Hervannan uimahallilla .....	25
3	MCF -TUOTTEET .....	27
3.1	PHMG.....	28
3.2	MCF Pintasuojat.....	28
3.3	MCF Pintadesinfektioaine.....	29
4	HYGIENIATASON LAADUNVALVONTA .....	30
4.1	Näytteenotto .....	30
4.2	Hygicult TPC .....	31
4.3	ATP-testaus.....	32
5	TUTKIMUS.....	34
5.1	Tutkimuspaikat ja –menetelmät.....	34
5.2	Tutkimuksen kulku.....	35
5.3	Tulokset miesten pesu- ja pukuhuoneesta .....	36
5.4	Tulokset naisten puku- ja pesuhuoneesta .....	43
5.5	Tulokset allasosastolta .....	47
5.6	Tulosten tarkkailua ja häiriötekijöitä tuloksissa .....	49
5.6.1	Tulosten tarkastelua miesten pesu- ja pukuhuoneista otetuista näytteistä .....	51
5.6.2	Tulosten tarkastelua naisten pesu- ja pukuhuoneista otetuista näytteistä .....	53
5.6.3	Tulosten tarkastelua allasosastolta otetuista näytteistä .....	54
5.7	Jatkotutkimusaiheita .....	54
6	POHDINTA .....	57
	LÄHTEET .....	58
	LIITTEET .....	

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena on testata MCF Pintasuojan ja MCF Pintadesinfektioaineen toimivuutta kosteissa tiloissa. Tässä työssä kosteilla tiloilla tarkoitetaan kaikkia uimahallin tiloja, joissa pinnat altistuvat vedelle. Kosteiksi tiloiksi luokitellaan siis myös tilat, jotka rakentamisen ohjeissa on määritelty märkätiloiksi. Näitä on muun muassa saunat ja pesuhuoneet Työn tavoitteena on selvittää MCF -aineiden vaikutus uimahallin tilojen pintapuhtauteen ja ympäristömyönteisempään siivoukseen. Pintapuhtautta seurataan viikoittain otettavien näytteiden avulla. Näytteet otetaan Hygicult TPC:llä ja Luminometri System Sure II:lla.

Opinnäytetyössä on teoriaa uimahallin siivoukseen liittyen. Teoriaosuus alkaa uimahallissa ja kosteissa tiloissa esiintyvistä liasta ja yleisimmistä mikrobeista, sekä yleisimmistä taudeista, joita siellä leviää. Työssä kerrotaan myös siivouksen suunnittelusta ja siivousmenetelmistä eri tiloissa aseptinen työjärjestys huomioiden. Teoriaa on myös uimahallin siivouksessa käytettävistä puhdistusaineista, sekä lainsäädäntöä siivousaineisiin ja hygieniaan liittyen.

MCF -aineiden käyttöönotto uimahallissa muuttaa hieman siivoustottumuksia, joten myös siivouksen eroista MCF -aineiden aikana ja ilman niitä on kerrottu. Tietenkin työssä selvennetään myös tarkemmin MCF Pintasuojaa-ainetta ja MCF Pintadesinfektioainetta, sekä MCF -tuotteita ylipäänsä. Näytteenotosta on myös kerrottu teoriaosuuden loppuun.

Teoriaosuuden jälkeen kerrotaan itse tutkimuksesta. Aluksi selvennetään, mitä tehtiin, millä tehtiin ja kuka teki. Tämän jälkeen kerrotaan näytteiden tulokset kuvioita apuna käyttäen. Sen jälkeen on vuorossa tulosten tarkastelu- ja pohdintaosuus. Vielä ennen pohdintaa on mietitty jatkotutkimusaiheita.

## 2 SIIVOUSYMPÄRISTÖNÄ UIMAHALLI

Taulukkoon 1. on koottu uimahallin puhtaanapitoon liittyviä keskeisiä käsitteitä, joita esiintyy tässä työssä.

TAULUKKO 1. Uimahallin siivoukseen ja mikrobeihin liittyvä sanasto.

Sana	Selitys
<b>Absorboitua</b>	Imeytyä
<b>Aerobinen bakteeri</b>	Bakteeri tarvitsee happea kasvaakseen.
<b>Aerosoli</b>	Pieni hiukkanen.
<b>Aseptinen siivous</b>	Siivouksessa edetään puhtaasta likaisempaan ja ylhäältä alas.
<b>Biofilmi</b>	Paljaalle silmälle näkymätön kerrostuma (sisältää orgaanista likaa, mikrobeja, polysakkarideja).
<b>Hydrofobinen</b>	Vettähylkivä.
<b>Kystamuoto</b>	Kuoren suojaama kestromuoto. Kestävät erilaisia ympäristöolosuhteita, kemiallisia desinfiointiaineita ja säilyvät pitkään hengissä isäntäelimestön ulkopuolella.
<b>Mesofiili</b>	Mikro-organismit, jotka elävät keskilämmössä. Niiden optimaalinen lämpötila on 37 °C.
<b>Ookystamuoto</b>	Paksun kuoren suojaama kestromuoto. Kestävät alkueläinsolu- ja paremmin ympäristöolosuhteita, kemiallisia desinfiointiaineita ja säilyvät pitkään hengissä isäntäelimestön ulkopuolella.
<b>Orgaaninen lika</b>	Eloperäistä likaa.
<b>Patogeeninen</b>	Tautia aiheuttava.
<b>Polysakkaridi</b>	Suuri sokerimolekyyli.
<b>Resistentti</b>	Vastustuskykyinen.
<b>Trihalometaani</b>	Sitä muodostuu kloorin ja orgaanisten epäpuhtauksien reaktiosta. Hengitettynä suurina pitoisuuksina ne ovat vaarallisia ja pieninä pitoisuuksinakin niiden epäillään olevan karsinogeenisiä, eli syöpää aiheuttavia.

Uimahalli- ja kylpyläkiinteistöt ovat lähes ympärivuotisessa käytössä. Asiakkaat käyttävät uimahalleja ja kylpylöitä virkistytymiseen sekä harrastamiseen. Käyttäjäkunta valikoituu harrastuneisuuden ja hallien sekä kylpylöiden tarjoamien mahdollisuuksien mukaan. (Lemivaara & Valtiala 2011, 2.) Uimahalli- ja kylpyläkiinteistöjen toimintojen luonne edellyttää hyvää hygieniää. Puhtaus ja siivous

ovatkin tärkeä osa tilojen käyttöturvallisuutta ja viihtyvyyttä. Asiakkaat arvioivatkin usein tasokasta palvelua tilojen siisteyden kautta. (Kivikallio 2010, 8.) Ammattimaisella siivouksella ylläpidetään puhtaustaso niin hyvänä, että asiakkaiden on turvallista käyttää palveluja. Uimahallitilojen puhtaanapitoa ohjaavat sekä lainsäädäntö, että kuluttajaviraston ohjeet. (Lemivaara & Valtiala 2011, 2.)

Uimahallien ja kylpylöiden kosteatilat ovat haasteellisia puhtaanapidon kannalta. Niissä käytettävien puhdistusaineiden ja -menetelmien tulee tämän takia olla tehokkaita ja turvallisia käytössä niin työntekijöiden kuin asiakkaidenkin kannalta. (MCF 2010d.) Haasteellisen puhtaanapidosta tekee muun muassa se, että uimahalleja siivotaan myös aukioloaikoina. Siivousta tehdään aukioloaikoina siksi, että siivouksen laatu saadaan pidetyksi riittävän korkeana koko päivän. Uima-allastilat sekä suurille kävijämäärille suunnatut pesutilat luokitellaan korkean hygienian tiloiksi, joissa siivous pitää tehdä aseptisesti (taulukko 1) oikein, puhdalla siivousvälineillä. Siivous ja hyvä hygienia onnistuu uima-allas- ja pesutiloissa parhaiten, kun jo suunnitteluvaiheessa osataan ottaa huomioon kaikki siivousta ja sen järjestelemistä koskevat asiat. Uima-allastilojen puhtaanapito on monen toimijan yhteistyötä, siinä on yhteistyössä toiminnan ylläpitäjä, kiinteistön omistaja, allaslaitteistosta vastaava henkilöstö sekä siivouspalvelu. Tilojen puhtaus on tulos kaikkien näiden ammattiryhmien töiden yhteen liittämisestä, jolloin myös varmistetaan toiminnan turvallinen ylläpito. (Lemivaara & Valtiala 2011, 2.)

Kuitenkaan pelkästään siivouksella ei pystytä ylläpitämään riittävää puhtaustasoa, vaan siihen vaikuttaa myös asiakkaiden käyttäytyminen (Lemivaara & Valtiala 2011, 2). Kosteissa tiloissa siivouksella poistetaan sekä näkyvää, että näkymätöntä likaa ylläpitäen tilojen hyvää kuntoa. Käyttäjät eivät välttämättä aina huomaa tilojen puhtautta, mutta epäsiisteyden he näkevät suurena puutteena. Silti ihmiset käyttäytyvät julkisissa saniteettitiloissa ehkä huonommin kuin muualla. Yleisiä ilmiöitä ovat roskaaminen, sotkeminen ja jopa ilkivalta. (Valtiala & Lemivaara 2011, 2.)

## 2.1 Lika uimahallissa

Suomen Standardisoimisliitto määrittelee lian sen tekemässä Puhtausalan sanastossa seuraavasti: lika on pinnoilta erilaisin puhdistusmenetelmin poistettavissa oleva, pinnan käyttötarkoitusta haittaava aine” (Suomen Standardisoimisliitto). Likaa tulee luonnosta, ihmisestä ja ihmisen toiminnasta. Suurin osa liasta kulkeutuu sisätiloihin käyttäjien jaloissa tai ilmapirran mukana. Likaa tarttuu kosketuspinoille käyttäjien likaisista käsistä. Ihmisistä lähtee hiukkaslikaa ja tekstiilipölyä, mitkä myös vaikuttavat tilan puhtauteen. (Kääriäinen & uudistanut Kivikallio 2010, 41.)

Uimahallien pesu- ja allastiloihin kulkeutuu ja syntyy likaa asiakkaiden toiminnasta. Sitä kulkeutuu tiloihin vaatteissa ja jalkineissa. Käsien kuivaamiseen käytetyistä materiaaleista syntyy myös likaa, tekstiili- tai paperipölyä. Ihmisen eritteet, kuten ihon rasva ja hiki likaavat puolestaan pintoja kosketusalueilta. Peseytymisestä taas tulee vesiroiskeita, pesuainejäämiä ja peseytymisestä irronnutta likaa. Pesu- ja allastiloissa vallitsevat kosteat ja lämpimät olosuhteet, mitkä mahdollistavat mikrobeille suotuisan kasvuympäristön. Pesu- ja WC-tiloissa sekä saunassa paljas iho on kosketuksissa pintojen kautta ja on näin alttiina mahdollisesti pintojen likaisuudesta aiheutuville terveyshaitoille. Patogeenien (taulukko 1) määrä on pidettävä siivouksella niin alhaisena, ettei tartuntavaaraa ole. Pinnat on pidettävä puhtaana myös siksi, että niillä oleva lika ja mikrobit siirtyvät asiakkaiden mukana suoraan uimaveteen vaikuttaen näin myös veden laatuun.(Lemivaara & Valtiala 2011, 4.)

Lian kiinnittymislujuuteen vaikuttavat likahiukkasten muoto, pinnan geometriset ominaisuudet, lian ja pinnan sähkövaraukset sekä ilman suhteellinen kosteus. Lian adsorboitumisen (taulukko 1), aiheuttavat lian ja pinnan väliset vuorovaikutusvoimat. Hydrofobisiin (taulukko 1) pintoihin hiukkaslika kiinnittyy rasvojen välityksellä erittäin tiukasti. Kemiallisella reaktiolla lika voi sitoutua alustaa, kun sekä alustassa että liassa on reaktioherkkiä kohtia. (Kivikallio 2002, 39.)

Pesutilojen lattioilla oleva lika on yleensä sekoitus erilaisia rasvoja sekä kiinteitä materiaaleja, kuten mineraaleja. Sieltä löytyy myös veden kovuudesta aiheutu-

via saostumia, kuten kalkkikiveä ja kalkkisaippuaa, sekä paljon iholikaa, kuten hikeä ja kosmeettisia tuotteita. Näiden kaikkien aineiden summasta syntyy veteen liukenematon epäorgaanisten ja orgaanisten aineiden monimutkainen sekoitus, joka on vaikeasti poistettavissa. Se toimii lisäksi hyvänä kasvualustana mikrobeille. Kaikissa likatyypeissä on runsaasti harmittomia ja terveydelle haitallisia mikrobeja. (Kivikallio 2002, 39.)

## 2.2 Uima-allastilojen mikrobit

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö on tehnyt asetuksen uima-allasveden mikrobiologisesta laadusta vuonna 2002. Sen mukaan uima-allasvedessä ei saa olla pieneliöitä, loisia tai mitään aineita sellaisia määriä, jotka voivat olla haitaksi ihmisen terveydelle. Näillä haitallisilla pieneliöillä ja loisilla tarkoitetaan muun muassa kaikkia vedessä esiintyviä bakteereja, viruksia, alkueläimiä ja matoja, jotka voivat aiheuttaa terveyshaittoja. Kunnan terveydensuojeluviranomaisen tulee valvoa allasvettä säännöllisin väliajoin ja veden mikrobiologinen laatu turvata klooridesinfioinnilla. (Välineva 2011.) Laatuvaatimuksia säädetään myös veden puhdistukseen ja desinfiointiin vaikuttaville kemiallisille ja fysikaalisille muuttujille. Näitä ovat muun muassa bakteerien kokonaismäärä, vapaa kloori & sidottu kloori, pH-arvo, sameus, nitraatti sekä trihalometaanit (taulukko 1). (Keinänen & Aalto 2010, 64.)

Yleisimpiä allasveden välityksellä leviäviä infektioita on 10 ja ne leviävät muun muassa hengityksen tai suoran kontaktin kautta. Suorasta vesikontaktista tarttuvat *Pseudomonas aeruginosa* (aiheuttaa korva, silmä ja ihotulehdusta), *Staphylococcus aureus* & *Mycobacterium* (aiheuttavat ihotulehdusta) ja alkueläimet (silmätulehdusriski). Veden nielemisestä tarttuvat ulosteperäiset mikrobit, jotka aiheuttavat suolistoinfektion. *Legionella pneumophila* puolestaan leviää hengitysteitse ja aiheuttaen legionelloosia. Suorasta kontaktista pintoihin leviävät erilaiset virukset, kuten yleisimmät adeno-, molluscipox- ja papillooma-virus, jotka aiheuttavat ihotulehdusta ja näppylöitä. Suorasta pintakontaktista saattaa saada myös sienen, joka taas aiheuttaa jalka- ja kynsitulehduksen. (Keinänen 2011; Pond 2005.)

### 2.2.1 Ulosteperäiset mikrobit

Uima-allasvesissä esiintyvät haitalliset mikrobit ovat joko ulosteperäisiä, tai ei-ulosteperäisiä. Ulosteperäiset virukset voivat aiheuttaa veden välityksellä tarttuvia infektioita. Useimpia näistä virusinfektioepidemoista on raportoitu, mutta yleensä ei kuitenkaan ole varmasti voitu osoittaa, että tartunta on saatu uima-allastiloista tai uimavedestä. Epidemiat näyttävät onneksi olevan harvinaisia ja liittyvän useimmiten alhaiseen klooripitoisuuteen ja/tai ulosteperäisen materiaalin runsaaseen pääsyyn allasveteen. Ulosteperäisiä viruksia ovat muun muassa maksatulehduksen aiheuttava hepatiitti A –virus, mahasuolikanavan tulehduksen aiheuttavat norovirukset sekä rotavirukset. (Välineva 2011; World Health Organization 2006; Pond 2005.)

Ulosteperäisten bakteerien aiheuttamat epidemiat liittyvät alhaiseen tai kokonaan puuttuvaan veden virtaukseen ja puuttuvaan desinfektioon tai alhaiseen klooripitoisuuteen. Epidemiat, joita tähän mennessä on raportoitu, ovat saaneet alkunsa ripuliulosteen pääsystä allasveteen. Ulosteperäisten alkueläinten aiheuttamia infektioepidemoita on myös raportoitu. Ne ovat lähtöisin joko uima-allastiloista tai uimavedestä ja ne siirtyvät isännästä toiseen kysta- tai ookysta-kestomuodoissa (taulukko 1). Nämä kestävät hyvin muuttuvia ympäristöolosuhteita ja desinfektioaineita. Sairauden jälkeen potilas saattaa vielä levittää kystia tai ookystia pitkäänkin; viikoista useisiin kuukausiin. Epidemiat liittyvät usein, mutta ei aina, huonoon desinfektioon tai alhaiseen klooripitoisuuteen ja ne ovat saaneet alkunsa ulosteen tai jäteveden pääsystä allasveteen. (Välineva 2011; World Health Organization 2006; Pond 2005.)

### 2.2.2 *Pseudomonas aeruginosa* ja muut ei-ulosteperäiset mikrobit

*Pseudomonas aeruginosa* (kuva 1) on ei-ulosteperäinen bakteeri ja se leviää uimareiden välityksellä uima- ja poreallasvesiin sekä kaikille kosteille pinnoille. Se pystyy muodostamaan pinnoille biofilmejä (taulukko 1) ja suojautumaan desinfektioaineilta, kloori mukaan lukien. Bakteeri kestää myös korkeita klooripitoisuuksia, on usein resistentti (taulukko 1) desinfektioaineille ja antibiooteille sekä

voi elää vähäravinteisessa ympäristössä. (Välineva 2011; World Health Organization 2006.) *Pseudomonas aeruginosa* ei pysty muodostamaan vastustuskykyä tässä työssä käytettäville MCF-aineille, koska niiden vaikutus on fysikaalinen. Tämä tarkoittaa sitä, että kyseisiä aineita voidaan käyttää ympärivuotisesti, niitä välillä vaihtelematta.

*Pseudomonas aeruginosa* on aerobinen (taulukko 1) sauvabakteeri (kuva 2) joka ei muodosta itiöitä. Sen optimilämpötila on 37°C, minimilämpötila 4°C ja maksimilämpötila 42°C. Se lisääntyy nopeasti ja sitä esiintyy yleisenä kaikissa luonnonvesissä, likavesissä, maaperässä, kasvillisuudessa ja ihmisten sekä eläinten suolistossa. *Pseudomonas aeruginosa* –tartunnan alkuperää on usein hankala selvittää, koska se on voinut tarttua ympäristöstä, toiselta ihmiseltä tai kontaminoituneista esineistä. (Välineva 2011; World Health Organization 2006; Pond 2005.)



KUVA 1. *Pseudomonas aeruginosa*.  
(Välineva 2011).



KUVA 2. *Pseudomonas aeruginosa* on aerobinen sauvabakteeri (Välineva 2011).

*Legionella* on *Pseudomonas aeruginosa*n tavoin ei-ulosteperäinen sauvabakteeri, joka ei muodosta itiöitä. Se on mesofiili (taulukko 1), joka pystyy lisääntymään lämpötilan ollessa yli 25°C:ttä ja ne voivat elää joko vapaina, alkueläinten sisällä parasiitteina, eli loisina tai biofilmeissä. *Legionellaa* esiintyy kaikissa luonnonvesissä, likavesissä ja ihmisten sekä eläinten suolistossa. Uimahalleissa niitä voi esiintyä porealtaissa, lämmitys- ja ilmastointilaitteistoissa ja –putkistoissa, suodatinmateriaaleissa, suihkulaitteissa ja lämminvesijärjestelmissä. (Välineva 2011; World Health Organization 2007.)



KUVA 3. *Legionella* –bakteeri. (Välineva 2011).

Muita ei-ulosteperäisiä bakteereja ovat *Mycobakterium* ja *Staphylococcus aureus*. Uimarit levittävät *Mycobakteriumia* uima- ja poreallasvesiin sekä kosteille pinnoille. *Staphylococcus aureus* puolestaan leviää uimareiden syljen, nenäeritteiden ja ihon kautta uima-allasvesiin. Ei-ulosteperäiset virukset taas leviävät joko henkilöstä toiseen tai pintojen välityksellä. (Välineva 2011; World Health Organization 2006; Pond 2005.)

Ei-ulosteperäisistä alkueläimistä johtuvat infektiot ovat harvinaisia. Niistä johtuvat epidemiat ja alkueläinten leviäminen ja säilyminen ovat samanlaisia, kuin ulosteperäisillä alkueläimillä. Alkueläimiä yleisempi taudinaiheuttaja on sienet. Dermatofyytit aiheuttavat jalkasieni-infektioita. Dermatofyytit siirtyvät irtoavan ihon mukana puku- ja pesutilojen lattioille ja niiden määrä on verrannollinen kävijämäärään sekä jalkasieni-infektioiden määrään. Tutkimusten mukaan dermatofyyttejä on erityisen paljon miesten puku- ja pesutilojen lattioilla ja miehillä esiintyykin naisia enemmän jalkasieni-infektioita. (Välineva 2011; World Health Organization 2006; Pond 2005.)

### 2.2.3 Biofilmin ennaltaehkäisy

Biofilmi on paljaalle silmälle näkymätön kerrostuma, jossa on orgaanista ihmisperäistä likaa, mikrobeja sekä mikrobien ympärilleen erittämiä limamaisia yhdisteitä, polysakkarideja (taulukko 1). Biofilmin sisällä mikrobit ovat suojassa puhdistus- ja desinfektioaineilla. Biofilmin ennaltaehkäisy on paras tapa välttyä hygieniangelmilta. Yhtenä keinona sen torjumisessa on siivouksen ajankohta; mikäli siivous tehdään heti uimahallin sulkemisen jälkeen, on lika helpommin poistettavissa, eikä näin ollen pääse pinttymään. Pesun jälkeinen kuivaaminen

parantaa myös pintahygieniaa merkittävästi. (Kivikallio 2010, 12.) Tämän takia siivouksen jälkeen tilat pyritään tuulettamaan hyvin tai muilla keinoilla varmistamaan pintojen nopea kuivuminen (Reunanen 2010, 258). Hyvä huuhtelu ja kuivaus tulee kohdentaa etenkin lattiakaivojen lähistölle, koska sinne valuvassa vedessä on runsaasti biofilmin muodostumista edesauttavaa orgaanista likaa sekä bakteereja. Lattioiden painanteetkin tulisi kuivata hyvin, sillä niissä seisova vesi on myös biofilmin kannalta kriittinen alue. *Pseudomonas aeruginosa* on yksi seisovassa vedessä viihtyvä bakteeri. (Kivikallio 2010, 12.)

Lattioiden säännöllinen huuhtelu ja kuivaaminen hidastavat bakteerien lisääntymistä ja ehkäisevät siis tehokkaasti biofilmin muodostumista. Sen muodostumista voi välttää myös puhdistusaineiden oikealla annostuksella. Mikäli puhdistusainetta käytetään liian vähän, likaa jää pinnoille mikrobien kasvualustaksi. Mikäli sitä taas käytetään liikaa, jää pinnoille helposti likaa ja mikrobeja kerääviä jäämiä. Oikean puhdistusaineen annostuksen lisäksi tärkeää on, että antaa puhdistusaineliuoksen vaikuttaa tarpeeksi kauan. Varsinkin pintojen desinfioinnin yhteydessä vaikutusajalla on suuri merkitys. (Kivikallio 2010, 13.)

Biofilmin ehdittyä muodostua pinnalle, saa sen pois ainoastaan perusteellisella mekaanisella puhdistuksella. Mekaanista puhdistusta tulisi olla riittävästi myös viikoittaisessa puhdistuksessa biofilmin muodostumisen ehkäisemiseksi. Korkeapainepesukone ei sovi biofilmin poistoon, sillä siinä muodostuvat roiskeet ja aerosoli (taulukko 1) levittävät rikkoutuneen biofilmin ympäriinsä. (Kivikallio 2010, 13.)

### 2.3 Lainsäädäntö

Terveysturvallisuuslaki määrittelee peruslähtökohdat yleisten kosteiden tilojen hygieenisen tason valvonnalle. Laki koskee muun muassa yleiseen käyttöön tarkoitettuja uimahalleja, kylpylöitä ja saunoja. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että lailla säädellään kaikkien yleisten kosteiden tilojen hygieniaa ja valvontaa. Terveysturvallisuuslaissa 28 §:ssa lukee, että edellä mainitut tilat on suunniteltava, varustettava ja niitä on kunnossapidettava sekä hoidettava siten, ettei kenel-

lekään siellä oleskelevalle aiheudu terveystahetta. Laissa ei kuitenkaan määritellä, miten nämä edellä mainitut asiat on toteutettava. (Keinänen & Kärnä 2010, 58.)

Kuluttajavirasto määrittelee hieman terveydensuojelulakia tarkemmin ohjeet uimahallien ja kylpylöiden turvallisuuden edistämiseksi. Siinä sanotaan, että siivouksen tulee olla säännöllistä ja kävijämäärään nähden riittävää, jotta sillä saavutetaan ja ylläpidetään hyvä hygieniataso sekä vähennetään liukastumisriskiä. Siivousvälineiden, -aineiden, -koneiden sekä -menetelmien tulee olla sellaisia, ettei niiden käytöstä aiheudu vaaraa kenellekään uimahallin käyttäjälle. Ne tulee myös säilyttää niille varatussa lukitussa tilassa. Siivousajankohdat puolestaan on suunniteltava niin, ettei siivouksesta aiheudu vaaraa käyttäjille. (Lemivaara & Valtiala 2011, 3.)

Terveydensuojeluviranomainen, yleensä terveystarkastaja, valvoo terveydensuojelulain mukaisten määräysten noudattamista kunnissa. Kunnan terveydensuojeluviranomaisen lisäksi laki velvoittaa valvomaan säännöllisesti yleisen uimalan, uimahallin, kylpylän sekä yleisen virkistymis-, kuntoutus- ja hierontaltaan veden laatua. Mikäli altaiden vesien laatu ei täyty säädettyjä laatuvaatimuksia, kunnan terveydensuojeluviranomaisella on oikeus rajoittaa tai kieltää kokonaan altaiden käyttö. (Keinänen & Kärnä 2010, 58.) Kuitenkaan siellä ei ole pintahygienian seuraamiseen ja näytetulosten raja-arvoihin suositusta tai määräystä (Lemivaara & Valtiala 2011, 3).

Uima-allasveden laatuun vaikuttavia toimenpiteitä tekevällä työntekijällä, kuten allasveden käsittelystä vastaavalla henkilöllä täytyy olla suoritettuna terveydensuojelulaissa määritelty laite- ja allasvesihygienistä osaamista osoittava osaamistesti. Testejä järjestävät Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontaviraston hyväksymät testaajat. Kuitenkaan siivoojilta osaamistestiä ei edellytetä, mutta osaamistestin tekeminen on suositeltavaa. (Keinänen & Kärnä 2010, 59.)

Tuoteturvallisuuslainsäädännön soveltamisalalle kuuluvat myös uimahallit. Sen tarkoituksena on varmistaa, että kuluttajille tarjottavat palvelut sekä kulutustavarat ovat turvallisia. Toiminnanharjoittaja tai muu palvelun tarjoaja vastaa aina

kaikissa olosuhteissa palveluidensa ja tavaroidensa turvallisuudesta. Näin ollen uimahallin palvelun käyttäminen ei saa aiheuttaa vaaraa kuluttajan terveydelle tai omaisuudelle. Palvelussa on myös otettava huomioon, että se on turvallinen joka hetki käyttäjäryhmästä ja käyttäjien lukumäärästä riippumatta. Tämän lain noudattamista valvovat kunnat, aluehallintovirastot ja Turvatekniikan keskus. (Keinänen & Kärnä 2010, 59.)

#### 2.4 Uimahallin siivouksen suunnittelu

Tilakohtaiset työohjeet ovat erittäin merkittävä osa siivousohjelmaa työn toteutuksen ja opastuksen kannalta. Työohjeissa tulisi olla työmenetelmät, taajuus, siivousajankohta, tilan puhtausluokka sekä siihen kirjatut laadunvarmistuksen peruseriaatteet. (Kivikallio & Suontamo 2010, 9a.) Kosteiden tilojen puhdistus sisältää monta työvaihetta ja suurin osa tästä työstä tehdään käsityömenetelmin. Työjärjestys tulee suunnitella sekä tehokkuuden, että aseptiikan vaatimuksia noudattaen. Työvaiheiden täytyisi liittyä toisiinsa ketjuna, joista jokainen edistää hyvään lopputulokseen pääsemistä. (Valtiala & Lemivaara 2011, 4.) Työohjeeseen voidaan dokumentoida myös laadunvarmistukseen liittyvät toimenpiteet, eli näytteenottomenetelmät ja -tiheydet sekä mahdolliset tilakohtaiset hygienian raja-arvosuosituksukset. (Kivikallio 2010, 9.) Kuitenkaan pelkät hyvät työohjeet eivät takaa hygieenistä lopputulosta, vaan myös ammattitaitoinen henkilöstö on merkittävä tekijä. Mikäli työntekijät eivät sitoudu täysiä työhönsä, ei lopputulos voi olla hyvä. (Valtiala & Lemivaara 2011, 4.)

Uimahallin siivoustyötä suunniteltaessa tulee huomioida sen erityispiirteet, kuten tilojen korkeat hygieniavaatimukset ja tavallista raskaammat työskentelyolosuhteet etenkin pesu- ja saunatiloissa (Kivikallio 2010, 9). Siinä tulee ottaa huomioon myös kiinteistön sijainti, tilojen käyttöasteen vaihtelu, sää sekä vuodenajat (Kivikallio 2002, 42). Koska tilat ovat lämpimiä ja ilman suhteellinen kosteus on suuri, ovat pinnat kosteuden, lian sekä puhdistusainejäämien vuoksi otollisia kasvualustoja mikrobeille. Märistä pinnoista johtuva liukkaus ja siivousta hankaloittavat rakenteet tekevät työstä myös fyysisesti tavallista kuormitta-

vampaa. Kuormittavuutta voidaan vähentää joustavalla työvuorosuunnittelulla ja työntekijöiden omalla suunnittelulla. (Kivikallio 2010, 9.)

Päivittäinen siivous tulee keskittää hygienian kantilta kriittisiin pisteisiin, eli kosketuspinoille, roiskekorkeudelle ja kulkuväylille. Pinnat puhdistetaan myös kauttaaltaan säännöllisin väliajoin. Siivouksen peruslähtökohtana on, että päivittäin käytössä olevat tilat siivotaan päivittäin. Riittävä siivoustaajuus ja kriittiset pisteet määritetään aistinvaraisesti ja pintapuhtausnäyttein. (Kivikallio 2010, 13.)

## 2.5 Aseptinen työjärjestys

Työskentely aseptisessä työjärjestyksessä tarkoittaa etenemistä puhtaimmasta työstä likaiseen (Valtiala & Lemivaara 2011, 4). Lattiakaivojen puhdistamisen kohdalla tehdään kuitenkin poikkeus. Ne puhdistetaan ennen lattian pesua, ettei kaivoja pestessä liata ympäröiviä pintoja ja levitetä näin mikrobeja puhtaille pinoille. (Kivikallio 2010, 15.) Siivoukseen sovellettuna aseptisen työskentelyn sääntönä on eteneminen puhtaammasta likaiseen, ylhäältä alaspäin, järjestelmällisyys, työliikkeiden säännöllisyys sekä rauhallisuus (Valtiala & Lemivaara 2011, 4; Kivikallio 2010, 15). Aseptiikan avulla koetetaan ehkäistä lian ja mikrobin leviämistä tilasta toiseen tai pinnalta toiselle siivousvälineiden, käsien tai työmenetelmien välityksellä. (Valtiala & Lemivaara 2011, 4.)

Aseptisen siivouksen merkitys korostuu uimahallisiivouksessa korkeiden hygieniavaatimusten takia. Työvälineiden on oltava puhtaita ja allas- sekä pesutilojen siivousta varten tulee olla omat työvälineet, joita ei saa käyttää muissa tiloissa. Vesiletkujen sekä koneiden ja laitteiden pyörien puhtauteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. (Kivikallio 2010, 15.) Aseptisen työskentelyn kulmakiviä ovat: puhtaat kädet & suojakäsineet sekä välineet ja koneet, siivousvaunun järjestyvä varustelu, suunnitelmallisesti etenevä siivous ja siivousvälineiden suunnitelmallinen käyttö (Valtiala & Lemivaara 2011, 4).

## 2.6 Siivousmenetelmät eri tiloissa

Uimahallien allas-, peseytymis- ja WC-tiloissa edellytetään ihokosketuksessa olevilta pinnoilta fysikaalisen ja kemiallisen puhtauden lisäksi mikrobiologista puhtautta. Ensisijaisia siivouksen tavoitteita ovat turvallisuus ja terveellisyys. Kuivissa tiloissa puolestaan tavoitellaan fysikaalista ja kemiallista puhtautta, paitsi kosketuspinoilta vaaditaan niiden lisäksi myös mikrobiologista puhtautta. Kuivia tiloja ovat muun muassa pukeutumis-, harraste- ja asiakaspalvelutilat. (Kivikallio 2010, 23.)

### 2.6.1 Pesuhuone

Peseytymistilojen puhtaus on yhteydessä suoraan allastilojen puhtauteen. Hygienian kannalta katsottuna kriittisiä pisteitä ovat kulkuväylät ja rajapinnat pesutiloista allasosastolle, saunaan, pukuhuoneeseen ja WC-tiloihin. (Kivikallio 2010, 24.) Tämän työn tutkimuksessa näytteitä otettiin juurikin kulkureitiltä pesutiloista allasosastolle ja pukuhuoneeseen, koska ne ovat kriittisiä pisteitä. Suihkujen alustojen ja edustojen puhtaus on terveyden lisäksi myös turvallisuuden kannalta tärkeää, koska saippuasta ja kosmeettisista tuotteista syntyvä lika tekee pinnat liukkaiksi. Lattiakaivojen puhtaus puolestaan lisää koko lattiapintojen mikrobiologista puhtautta.

Peseytymistilat siivotaan joka päivä. Puhdistusaineina käytetään vuorotellen heikosti emäksistä ja emäksistä puhdistusainetta. Saostumat poistetaan happamalla puhdistusaineella. Karkeiden ja epätasaisten lattioiden pesuun sopii parhaiten harja-alustainen yhdistelmäkone. Harja on laikkaa parempi, koska se pureutuu saumoihin paremmin. Harjaa ja laikkaa kannattaa kuitenkin vuorotella, ettei saumoihin kohdistu liikaa hankausta. (Kivikallio 2010, 24.)

Pesuhuoneiden ylläpitosiivoukseen kuuluvat päivittäin tehtävät työt ja välisiivoukset. Koneita käytetään aina kun mahdollista. Pinnat tulee puhdistaa kerran päivässä pesu- ja pyyhintämenetelmillä. Kosketuskohtien siivoukseen käytetään heikosti emäksistä puhdistusainetta ja kosteita siivousmenetelmiä. Ylläpitosiivo-

ukseen kuuluu pesualtaiden, lattiakaivon, suihkulaitteiden ja –kalusteiden sekä seinien pesu roiskekorkeudelta. Päivittäin tulee siivota siis kaikki kosketus- ja käyttöpinnat ja erityistä huomiota kiinnittää pintoihin, joihin asiakkaat ovat suorassa ihokosketuksessa. Ylläpitosiivouksen lisäksi tulee tehdä välisiivouksia. Niiden tarkoituksena on säilyttää tiloissa vaadittu puhtaustaso uimahallin aukioloaikoina ja varmistaa siivoustyön tasaisen laadun säilyminen. (Lemivaara & Valtiala 2011, 18.)

### 2.6.2 Sauna

Saunan kuumuus ei ole riittävä mikrobikasvuston estämiseksi, vaan itse asiassa sen lattiat ovat osoittautuneet hygieniaseurannassa usein likaisimmaksi lattiapinnaksi kosteissa tiloissa (Kivikallio 2010, 26). Saunojen puhdistuksen haasteet ja ongelmat johtuvat pitkistä aukioloajoista ja saunojen korkeista lämpötiloista. Saunat tulee siivota päivittäin, mutta työturvallisuuden takia niiden pitää jäähtyä ensin. (Lemivaara & Valtiala 2010, 19.) Mikäli sauna ei ehdi jäähtyä uimahallin sulkeuduttua, täytyy siivous jättää aamuun. Pinnat kuitenkin huuhdotaan lämpimällä vedellä ja kuivataan käyttäjien lähdettyä. (Kivikallio 2010, 26.)

Myös saunoissa pestään vuorotellen heikosti emäksisellä ja emäksisellä puhdistusaineella. Niiden lisäksi saunat tulee pestä säännöllisesti desinfioivalla puhdistusaineella, jotta patogeenit tuhoutuvat. (Lemivaara & Valtiala 2011, 20.) Puu ei kestä happamia aineita, joten niitä ei saa käyttää. Korkeapainepesua ei saa käyttää puulauteille, eikä myöskään keraamisten lauteiden sementtisauma kestä sitä. (Kivikallio 2010, 27.)

Saunojen ylläpitosiivouksessa siivotaan saunat kauttaaltaan. Välisiivouksia tehdään myös saunoihin. Koska saunat ovat kuumia, ei sen pesussa käytetä pesuaineita. Välisiivouksena riittää lauteiden ja lattian huuhtelu vesiletkulla. Ensin pestään lämpimällä ja sitten kylmällä vedellä. Lopuksi pinnat kuivataan kuivaimella ja lattiakaivon kannelta poistetaan siihen kertyneet irtoroskat. (Lemivaara & Valtiala 2011, 20.)

### 2.6.3 Pukuhuoneet

Pukuhuoneet ovat uimahallien kokonaispuhtauden kannalta merkittävä osa. Ne likaantuvat runsaasti, koska sinne tullaan ulkojalkineissa ja peseytymisen jälkeen puhtaana avojaloin. Myös pukeutumistilat tulee siivota päivittäin ja päivittäinen siivous keskittää kosketuspinnolle ja lattioihin. Pukuhuoneiden lika vaatii usein lattioiden siivoukselta kaksivaiheista puhdistusmenetelmää: runsas irtolika poistetaan kuivaimella tai moppi-/kuivainpyyhkimellä ennen kosteapuhdistusta. Yhdistelmäkoneen käyttö on suositeltavaa, koska se nostaa lian myös saumoista. (Kivikallio 2010, 28.)

Pukuhuoneiden siivoukseen soveltuvat neutraalit ja heikosti emäksiset puhdistusaineet. Vahaa ei ole suositeltavaa käyttää, koska vahattu pinta on märkänä liukas. (Kivikallio 2010, 28.) Pukuhuoneiden ylläpitosiivouksen tekniset yksityiskohdat riippuvat tilojen kalusteista ja rakenteista. Mikäli tiloissa on lattiaritiloita, ne rullataan paikoiltaan ja pestään. Penkit pyyhitään kostealla ja muut kosketuspinnat kullekin pinnalle soveltuvalla menetelmällä. Lattiat puhdistetaan ja lattiaikaivot pestään ja desinfioidaan ennen lattian puhdistusta. Välisiivous tehdään käyttöasteesta riippuen pesualtaista, istuimilta sekä lattioilta. Sen tarkoituksena on varmistaa puhtauden lisäksi se, ettei häiritsevää likaa pääse kulkemaan peseytymistiloihin. (Lemivaara & Valtiala 2011, 21.)

### 2.6.4 WC-tilat

WC-tilat ovat usein ahtaita ja sokkeloisia ja ne sisältävät paljon siivoustyötä hankaloittavia rakenteellisia ratkaisuja. Nivelöidyt ja säätövarrelliset työvälineet mahdollistavat joustavan ja ergonomisen lattian pyyhinnän. (Kivikallio 2010, 30.) WC:t, jotka sijaitsevat peseytymis- tai pukeutumistilojen välittömässä läheisyydessä luetellaan siivouksen osalta kuuluvaksi jompaankumpaan tilaan. Siivous

rytmitetään yhteen pesu- tai pukuhuoneen kanssa. (Lemivaara & Valtiala 2011, 22.)

WC-tilojen siivousmenetelmä valitaan lian laadun, pintamateriaalien kemiallisen ja kosteuden keston sekä pintapuhtausnäytteiden tulosten mukaan. Mikäli tilassa on lattiakaivo, pestään WC:n lattiat tarpeen mukaan. Kalusteiden huolellinen kostea- tai märkäpuhdistus on hygienian kannalta usein riittävä menetelmä. Päivittäiseen siivoukseen riittää heikosti emäksinen puhdistusaine, mutta pintojen säännöllinen desinfiointi puhdistuksen jälkeen varmistaa mikrobiologisen puhtaustason. (Kivikallio 2010, 30.)

Varsinkin pesuhuoneiden yhteydessä olevissa WC-tiloissa on suurempi pintojen kuivaamisen tarve, koska niissä käydään uimapuku päällä. Kosteus ja suuri käyttöaste asettavat myös erityisiä vaatimuksia hygieenisyydelle ja huolellisuudelle tiloja puhdistettaessa. (Lemivaara & Valtiala 2011, 22.) Tilat tarvitsevat siis useita kertoja päivässä välisiivouksen. Siinä huolletaan tilojen visuaalista puhtautta, kuten peilit, roskat ja wc-altaat. Eritetahrojen poistoa ei sovi unohtaa, sillä se on edellytys hygieenisyyden säilymiselle WC-tiloissa. (Lemivaara & Valtiala 2011, 23.) Ylläpitosiivouksessa puhdistetaan koko WC huolellisesti aseptisessä ja rakenteellisesti järkevässä järjestyksessä (Lemivaara & Valtiala 2011, 22).

#### 2.6.5 Allasosasto

Allastilat vaativat korkeaa hygieniää ja päivittäinen ylläpitosiivous keskitetäänkin lattioihin ja kosketuspinoille. Siivouksessa etusijalla ovat kulkuväylät, joiden puhtaudesta tulee huolehtia monesti päivän aikana. Allastiloissa, kuten pesutiloissakin käytetään puhdistusaineena vuorotellen heikosti emäksistä ja emäksistä puhdistusainetta. Saostumat poistetaan happamalla puhdistusaineella. Puhdistusaineiden tulee olla matalavaahtoisia ja aineen joutumista allasveteen tulee välttää. (Kivikallio 2010, 31.)

Allastilojen ylläpitosiivouksessa puhdistetaan pinnat kerran päivässä pesu- ja pyyhintämenetelmillä (Lemivaara & Valtiala 2011, 14). Kosketuskohdat puhdistetaan heikosti emäksisellä aineella kosteita siivousmenetelmiä käyttäen. Allasosaston pesu- ja juoma-altaat pestään ainakin kerran käyttöpäivän aikana. Lähötelineet ja ponnahduslautojen sekä hyppytorniin portaat ja pinnat tulee myös puhdistaa pesumenetelmiä käyttäen päivittäin. Lattiat puolestaan pestään käyttöpäivän aikana useaan kertaan - mikäli mahdollista - yhdistelmäkoneella. Sieltä mistä ei päästä ajamaan koneella lattia kosteapyyhitään. Allasosastojen likaantuvimmat kohdat pestään kerran päivässä pesuharjalla tai hankauspesimellä tai -mopilla. Näitä kohtia ovat muun muassa altaisiin johtavien portaiden ympäristöt. (Lemivaara & Valtiala 2011, 15.) Yhdistelmäkoneen lisäksi suositeltavia koneita allasosastolla ovat vaahtopuhdistuslaite ja matalapesujärjestelmä. Korkeapainepesua ei suositella käytettäväksi allasosastoilla, koska sementtisauma ei kestä sitä ja se ei ole kovin hygieenistä. Hygieenistä se ei ole, koska se levittää likaa aerosoleina lähiympäristöön. (Kivikallio 2010, 31.) Eritetahrat täytyy poistaa aina heti sellaisen nähtyään. Sen poistoon käytetään klooripitoista liuosta ja kertakäyttövälineitä. (Lemivaara & Valtiala 2011, 15.)

Uima-allastilojen perussiivouksen tiheyteen vaikuttaa tilojen käyttöaste (Lemivaara & Valtiala 2011, 17). Tampereen kaupungilla peruspesuja tehdään joka viikko kosteissa tiloissa ja esimerkiksi lattioiden vahaukset - sieltä mistä niitä pystytään vahaamaan - tehdään kesällä uimahallin ollessa suljettuna. Säännöllisiä perussiivoustehtäviä allasosastoilla ovat: altaan pohjan puhdistus allasimurilla, lattia- ja seinäpintojen sekä kalusteiden perusteellinen puhdistus, altaiden vesirajojen puhdistus sekä saostumien, levän tai ruosteen poisto pinnoilta. Perussiivoukset suoritetaan pääosin pesumenetelmiä ja koneita käyttäen. Koneita joita allastilojen perussiivouksessa voidaan käyttää, ovat muun muassa: vaahdotinlaite, lattianhoitokone, yhdistelmäkone, tasopesin ja höyrypuhdistuskone. (Lemivaara & Valtiala 2011, 17.)

#### 2.6.6 Desinfiointi

Pintojen desinfiointiin käytetään joko desinfioivaa puhdistusainetta tai desinfiointiainetta. Desinfiointiainetta käytettäessä pinnat pestään ensin heikosti emäksisellä puhdistusaineella, jonka jälkeen ne vasta pestään desinfiointiaineella. Näin tehdään, koska pinnoille kiinnittynyt orgaaninen lika täytyy poistaa ennen desinfioivaa pesua, sillä orgaaniset aineet heikentävät merkittävästi desinfiointiaineen tehoa. (Lemivaara & Valtiala 2011, 24.)

## 2.7 Siivouksessa käytettävät aineet

Puhdistus- ja desinfiointiaineiden oikea valinta auttaa uimahallihygieniana ylläpidossa. Kosteiden tilojen lika ja bakteerit poikkeavat kuivien tilojen liasta ja bakteereista, jonka takia kosteissa tiloissa on syytä käyttää niihin suunniteltuja puhdistus- ja desinfiointiaineita. Aineiden annosteluun on kiinnitettävä huomiota, koska liiasta annostelusta saattaa jäädä puhdistusainejäämiä, jotka tekevät lattian liukkaaksi ja hyväksi kasvualustaksi mikrobeille. (Suontamo 2010, 44.)

### 2.7.1 Puhdistusaineiden tärkeät ainesosat ja toiminta

Puhdistusaineissa on montaa kemialliselta luonteeltaan erilaista ainesosaa. Tärkeimpiä niistä ovat pinta-aktiiviset liuotteet, eli tensidit. Niiden pesutehoa lisätään veden pehmentäjillä ja liuottimilla sekä emäksillä/hapoilla. Näiden lisäksi puhdistusaineissa käytetään apuaineita, kuten viskositeettia lisääviä aineita, vaahdonkäsittely-, säilöntä- ja korroosionsuoja-aineita sekä hajusteita ja väriaineita. Apuaineet vaikuttavat tuotteen juoksevuuteen, parantavat sen säilyvyyttä tai ulkoisia ominaisuuksia. Vaikka jokaisella ainesosalla on puhdistustapahtumassa erityistehtävänsä, vaikuttavat ne myös tuotteiden käyttöominaisuuksiin. Tämän takia on syytä tutustua kaikkien puhdistusaineiden tuotetietoihin ja käytöturvallisuustiedotteisiin aina ennen käyttöönottoa. (Suontamo 2010, 44.)

Puhdistuksessa tapahtuu monta erilaista reaktiota, joiden seurauksena lika irta-aa pinnasta. Kemiallisia reaktioita ovat esimerkiksi vedessä olevien, pesua häiritsevien metalli-ionien eli kovuustekijöiden sitominen pesuliuoksesta. Lisäksi

emäkset neutraloivat hapanta likaa tai saippuoivat rasvalikaa kemiallisesti. Fyysikaalis-kemiallisia reaktioita puolestaan ovat suolojen liukeneminen veteen, tensidien tai liuottimien avulla tapahtuva lian pilkkoutuminen sekä liukeneminen ja rasvalian emulgoituminen. Entsyymit toimivat biologisesti puhdistustapahtumassa. (Valtiala 2010, 11.)

Puhdistusaineiden toiminta tiivistettynä lyhyesti: puhdistusaineen olomuoto tekee tuotteen sopivaksi valittuun käyttötapaan ja tehoaineet määräävät sen likaa irrottavat ominaisuudet. Apuaineita puolestaan tarvitaan muu muassa, jotta saadaan halutulla tavalla toimiva, säilyvä ja olomuodoltaan sopiva tuote. (Valtiala 2010, 11.)

### 2.7.2 Desinfiioivat puhdistusaineet ja desinfektioaineet

Desinfiioivat puhdistusaineet ovat lian irrotukseen sekä haitallisten mikrobien tuhoamiseen/tehottomaksi tekemiseen tarkoitettuja puhdistusaineita (Suontamo 2010, 48). Ne sisältävät sekä puhdistavia että desinfiioivia aineita, eli ne puhdistavat pinnan ja tuhoavat mikrobeja. Desinfektioaineet puolestaan tuhoavat haitallisia pieneliöitä puhtailta pinnoilta. (Valkosalo 2010, 116.) Desinfiioivina aineina käytetään pääsääntöisesti klooriyhdisteitä, kvaternäärisiä ammoniumyhdisteitä (kvattejia), peroksygeenejä (vetyperoksidi/peretikkahappo) sekä alkoholeja. Jokaisella desinfiointiaineella on mikrobien tuhoamiseen oma vaikutusmekanisminsa. Klooriyhdisteitä sisältävät valmisteet ovat emäksisiä tai vahvasti emäksisiä, kvattipitoiset neutraaleista emäksisiin ja peroksygeenejä sisältävät aineet happamia/vahvasti happamia. Alkoholeja käytetään pääsääntöisesti vesiliuoksina puhtaiden pintojen desinfiointiin. Desinfiointiaineet ovat kemialliselta luonteeltaan hyvin erilaisia. Tämän takia niiden toimintatapa, tehokkuus, säilyvyys, vaikutusaika ja käyttöohjeet vaihtelevat. (Suontamo 2010, 48.)

### 2.7.3 Klooripitoiset puhdistusaineet

Klooripitoiset aineet ovat laajatehoisia, tehokkaita sekä niiden desinfektiovaikutus on nopea ja laaja (Lemivaara & Valtiala 2011, 24; Valtiala & Lemivaara 2011, 12). Kloori tehoaakin jo ollessaan liuenneena veteen, joten käyttöliuoksia käytettäessä ei tarvita vaikutusaikaa (Valkosalo 2011, 117). Klooripohjaisia aineita on useamman tyyppisiä, mikä vaikuttaa niiden soveltuvuuteen eri pintamateriaaleille ja käyttötapoihin sekä annostukseen. (Valtiala & Lemivaara 2011, 12). Klooria vapauttavana aineosana voi olla joko hypokloriitti, kloramiini tai johonkin kantajamolekyyliin sidottu kloori, kuten nartium-dikloori-isosyanuraatti. Klooripohjaisia aineita suositellaan tällä hetkellä käytettäväksi eritetahrojen desinfioinnissa ja tarvittaessa kosteiden tilojen desinfioivassa puhdistuksessa määräjain (Valkosalo 2010, 117).

Klooripitoisten puhdistusaineiden käytössä on huomioitava, että sen haihtuminen nopeutuu kuumassa. Aine täytyy siis laimentaa aina viileään veteen. Tästä samasta syystä klooripitoisia tuotteita ei tule käyttää kuumille pinnoille tai kuumissa tiloissa. Klooripitoisia tuotteita ei saa myöskään käyttää samanaikaisesti happamien valmisteiden kanssa, koska hapot nopeuttavat terveydelle haitallisen kloorin vapautumista. (Valkosali 2010, 117.)

#### 2.7.4 Siivousaineita koskeva lainsäädäntö

Siivousaineiden valmistukseen kohdistuva lainsäädäntö perustuu siihen, että kaikki käytettävät kemikaalit olisivat mahdollisimmat turvallisia ja vähän ympäristöä kuormittavia. Niihin liittyvät säädökset ovat hajallaan monessa eri laissa ja asetuksessa ja valtaosa määräyksistä on yhteneväisiä EU:n alueella. Ympäristönsuojelulaki on yleislaki, jonka tavoitteena on ympäristön pilaantumisen ennaltaehkäisy. Pesuaineasetuksessa puolestaan säädellään millaisia tietoja erilaisista aineista annetaan ja missä. Asetus tuli voimaan lokakuussa 2005 koko Euroopan Yhteisössä. Siinä pesuaine on määritelty seuraavalla tavalla: (Valtiala 2010, 40.)

Kaikki pesuun ja puhdistukseen tarkoitetut valmisteet ovat pesuaineita. Pesuaineita ovat muun muassa tekstiilien, astioiden, lattioiden ja muiden pintojen pesemiseen ja puhdistamiseen käytettävät

aineet. Myös esimerkiksi pyykinpesussa liotukseen tarkoitettut pesuapu- ja huuhteluvalmisteet, sekä koneiden ja kulkuneuvojen pesuun käytettävät valmisteet. Pesuaineet voivat olla missä tahansa muodossa (neste, jauhe, tahna, levy, puriste, tabletti, kapseli jne.) (Valtiala 2010, 40.)

Biosidit ovat tehoaineita, jotka tuhoavat kemiallisesti tai biologisesti vahingollisia eliöitä. Niistä on myös olemassa direktiivi, joka on Euroopan Parlamentin ja neuvoston asettama vuonna 2000. Sen tavoitteena on, että markkinoilla olevat biosidit ovat tutkittuja, ympäristön ja terveyden kannalta turvallisia sekä käyttö-tarkoituksiinsa sopivia. Direktiivin piiriin kuuluu 23 eri valmisteryhmää, joista esimerkkinä desinfiointiaineet. (Valtiala 2010, 40.)

Direktiivin perussisältönä on tehoaineiden rekisteröinti, arviointi ja hyväksyntä. Vain hyväksytyt tuotteet saa luovuttaa markkinoille ja tavoitteena onkin tuotevalikoima, jonka haitat ihmisille ja ympäristölle olisivat mahdollisimman vähäiset. Arviointiohjelmassa mukana olevat biosidit ja biosidivalmisteet saavat olla markkinoilla, kunnes tehoaineesta on tehty päätös. Biosidivalmiste on yhtä tai useampaa tehoainetta sisältävä valmiste, joka tuhoaa, torjuu tai tekee haitattomaksi vahingollisia eliöitä joko kemiallisesti tai biologisesti tai estää niiden vaikutusta tai rajoittaa jollain muulla tavalla niiden esiintymistä. Lain voimaantulon jälkeen tulleita uusia tehoaineita ei saa käyttää biosidina EU –alueella, ennen tehoaineen hyväksyntää ja voimassa olevaa kansallista hyväksyntää. (Valtiala 2010, 40.)

Kemikaalilain tarkoituksena on torjua ja ehkäistä kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja sekä palo- ja räjähdysvaaroja. Laki koskee kemikaaleja sekä niiden valmistusta, maahantuontia, markkinoille luovuttamista, jakelua, pakkaamista, myyntiä sekä muuta luovuttamista, varastointia, hallussapitoja ja säilyttämistä, käyttöä, maastavientiä, testaamista, mainostamista ja muuta näihin rinnastettavaa kemikaalien käsittelyä. Käytännön toteutustavat sisältyvät EU:n kemikaaliasetukseen, REACH:iin. (Valtiala 2010, 40.)

2.8 Siivous ilman MCF -aineita ja niiden kanssa Hervannan uimahallilla

Hervannan uimahallissa, kuten monessa muussa uimahallissa, käytössä on klooripohjaiset puhdistusaineet desinfiointiin. Niitä käytetään päivittäisessä ylläpitosiivouksessa eritetahrojen poiston lisäksi allasosaston lattiakaivoihin. Lisäksi klooripitoisia puhdistusaineita käytetään viikoittain tehtävissä määräaikaistöissä. Kerran viikossa tehtävät määräaikaistyöt suoritetaan maanantaisin, koska halli on tuolloin iltapäivään asti asiakkailta suljettuna. Silloin, eli pesupäivänä, pestään lähes kaikki pinnat klooripitoisella puhdistusaineella. Pesupäivänä käytössä on lattianhoitokone allas- ja pesutiloissa. Ylläpitosiivouksessa käytössä on yhdistelmäkone, jolla pestään kaikki lattiat, myös pukuhuoneen lattiat pesupäivänä. (Tampereen Tilakeskus Liikelaitos Siivoustuotantoyksikkö 2010.)

MCF-ainekokeilun aikana klooripitoiset puhdistusaineet jätetään kokonaan pois, koska kloori huonontaa MCF-aineiden vaikutusta. Myös uimahallilla normaalisti käytössä ollut ylläpitosiivoukseen käytetty puhdistusaine korvataan aineella, jonka yhteensopivuus MCF-aineiden kanssa on testattu. Ainekokeilun ajan Hervannan uimahallilla on käytössä siivoukseen siis vain yksi aine, joka on Ecolabin. Aineiden lisäksi siivousmenetelmät muuttuvat hieman kevyemmiksi: pesupäivänä ei käytetä ollenkaan lattianhoitokonetta, vaan kaikki lattiat pestään vain yhdistelmäkoneella.

### 3 MCF -TUOTTEET

MCF -lyhenne tulee sanoista Microbe Control Finland (MCF 2010e). MCF on rekisteröity tavaramerkki, eli muut eivät saa käyttää kyseistä sanaa muun muassa markkinoinnissa, päällyksessä tai liikeasiakirjassa (Patentti- ja rekisterihallitus 2010). MCF on uusi, monipuolinen tuotesarja pintojen puhdistamiseen, suojaamiseen sekä desinfiointiin. Tuotteet on suunniteltu ammattikäyttöön lisäämään työ-, tuotanto- sekä tuoteturvallisuutta rakennus-, vahinkosaneeraus-, teollisuus- ja majoitusliiketoiminnassa. Tuotteet toimivat myös elintarviketiloissa, joissa vaaditaan ehdotonta puhtautta ja turvallisuutta. (MCF 2010a.) Yhtiön toimiala on rakennusten sisäilmaa parantavien menetelmien kehittäminen sekä markkinointi ja sen päätuotteita ovat erilaiset pinnoitteet ja hajunpoistoaineet. Pinnoitteet tuhoavat mikrobeja tai ehkäisevät ja rajoittavat niiden kiinnittymistä pinnoille. Hajunpoistoaineita on sekä kemiallisia, että biologisia. (MCF 2010e.)

MCF -tuotteet on jaettu neljään pääryhmään: hygienia- ja suojaustuotteet, palontorjuntatuotteet, kapselointituotteet ja muut tuotteet. Opinnäytetyössäni käyttämät aineet kuuluvat hygienia- ja suojaustuotteisiin. (MCF 2010e.) Käyttämiäni aineita kutsutaan MCF–hygieniapaketiksi, joka on uusi tapa varmistaa pintojen pitkäkestoinen puhtaus ja hygieenisuus turvallisesti. Paketti kosteiden tilojen puhdistukseen koostuu MCF Pintasuojasta ja MCF Pintadesinfektioaineesta sekä Ecolabin peruspesuun ja ylläpitosiivoukseen tarkoitetuista puhdistusaineista. Tuotteiden keskinäinen kemiallinen yhteensopivuus on varmistettu, jotta saataisiin paras mahdollinen lopputulos. (MCF 2010d.) MCF Pintadesinfektioaine on tarkoitettu kaikkien pintojen desinfiointiin. MCF Pintasuojaa puolestaan desinfioi ja suojaa kaikki sisäpuoliset pinnat ja materiaalit, muodostaen vettä hylkivän ja helposti puhtaana pidettävän pinnan. (MCF 2010e.)

### 3.1 PHMG

MCF-tuotteiden pohjana on mikrobeilta suojaava polymeeri, eli PHMG (kationisen kopolymeerin guanidini). Lyhenne PHMG tulee sanoista polyheksametyleen guanidiini hydrokloridi (Suontamo 2011). Se muodostaa pinnoilla ja nesteissä polymeeriketjuja, jotka puhkaisevat ja tuhoavat sen kanssa kosketuksiin joutuvien yksisoluisten organismien soluseinät (MCF 2010d). Näin ollen PHMG:n vaikutus on fysikaalinen, ei kemiallinen. Tästä on muun muassa se hyöty, että mikrobien on käytännössä mahdotonta kehittää sille vastustuskykyä. PHMG on myös käytössä turvallinen: se ei ärsytä ihoa, ei imeydy ihon läpi eikä kerry elimistöön. (MCF 2010c.)

### 3.2 MCF Pintasuoja

Microbe Control Finlandin Pintasuoja on uudentyyppinen suojapinnoite kaikille pinnoille ja tekstiileille. Se estää homeiden ja muiden mikrobien kasvua pinnoille, suojaa pintoja kosteudelta sekä parantaa niiden pestävyyttä. Tuotteen kehittämisessä on kiinnitetty erityisesti huomiota ympäristö- ja käyttäjäystävällisyyteen. MCF Pintasuoja on hajusteeton ja väriaineeton, eikä se sisällä alkoholeja, liuotimia tai muita hengitykselle tai elimistölle haitallisia ainesosia. Aine ei myöskään kaasuunnu, eikä siitä erityy haitallisia partikkeleita. Se ei imeydy ihoon, eikä se myöskään kuivata limakalvoja. MCF Pintasuoja on valmis käyttöliuos, joka levitetään sivelemällä tai sumuttamalla tasaiseksi kerrokseksi peruspesun jälkeen, ennen Pintadesinfiointiaineen levitystä. Levitykseen ei tarvita erityisiä suojarusteita, hengityssuojain riittää. Suositeltu työskentelylämpötila on 10-25 °C. Tuotteen pohjana on erilaisille pinnoille hyvin kiinnittyvä fluoripolymeeridispersio, johon on lisätty mikrobikasvua torjuvaa polymeeriä (PHMG). Fluoripolymeeridispersio tekee käsitellystä pinnasta hydrofobisen, eli vettä hylkivän ja helposti pestävän säilyttäen kuitenkin sen kyvyn läpäistä vesihöyryä. (MCF 2010c.)

Pintasuoja-aine kuluu pinnoilta mekaanisen kulutuksen takia ja pintoja suojaavaa sekä desinfioivaa PHMG-kerrosta tulee ylläpitää säännöllisesti. Sitä pysty-

tään ylläpitämään pintadesinfioinnilla. MCF Pintadesinfektioaine levitetään pinnoille noin 1-4 viikon välein riippuen pintoihin kohdistuvan mekaanisen kulutuksen määrästä. Pintasuojaus puolestaan uusitaan tarpeen mukaan noin 4-8 viikon välein. (MCF 2010d.)

### 3.3 MCF Pintadesinfektioaine

MFC Pintadesinfektioaine on tarkoitettu kaikkien vettä kestävien pintojen desinfiointiin. Se tehoaa hyvin laaja-alaisesti bakteereihin, viruksiin, leviin ja sieniin. Tuote hävittää olemassa olevan mikrobikasvun ja suojaa käsitellyt pinnat tulevaa kasvustoa vastaan. Sitä voi käyttää kaikkialla, missä tarvitaan desinfektiota tehokkaasti ja edullisesti, kuten kosteus- ja homevauriokohteissa, uusien rakenteiden ja rakennusmateriaalien suojaamisessa sekä perusdesinfioinnissa muun muassa eri hoitolaitoksissa, kouluissa ja kuntosaleissa. Pintadesinfektioaine on lähes hajutonta. Se ei ärsytä ihoa tai läpäise sitä, eikä se myöskään kerry elimistöön. Aine ei sisällä alkoholia, eikä se aiheuta syttymisvaaraa. Tuote ei myöskään vahingoita pintoja eikä aiheuta korroosiota. Pintadesinfiointiaine levitetään pinnoille elvyttämään PHMG:n vaikutus kun Pintasuojaa on kulunut pinnoilta. (MCF 2010b.)

## 4 HYGIENIATASON LAADUNVALVONTA

Uimahallien laadunvalvonta edellyttää kirjallista siivousohjelmaa, joka toimii siivoustyön suunnittelun, kustannusten seurannan, käytännön toteutuksen sekä laadunvarmistuksen työvälineenä (Kivikallio 2010, 8). Siivouksen laadunvalvonnalla tarkoitetaan siis siivouspalvelun tuottajan suorittamaa pintojen puhtauden sekä kunnan visuaalista arviointia ja pintahygienian objektiivista määrittämistä. Pintojen puhtauden tutkiminen onkin erittäin tärkeä osa uimahallitilojen hygienian hallintaa. Mikrobeja ja niiden muodostamia biofilmejä ei voi havaita pelkällä silmällä, joten siivouksen laadun toteamiseen tarvitaan myös objektiivisia pintapuhtauden määritysmenetelmiä. (Kivikallio & Suontamo 2010b, 18.)

### 4.1 Näytteenotto

Kun seurataan siivouksen tasoa, näytteitä otetaan toistuvasti samoista kohdista. Uimahalleissa liikutaan paljain jaloin, minkä vuoksi lattioiden ja varsinkin kulureittien sekä lattiakaivojen ympäristön hygienian seuranta korostuu. Näytteitä onkin syytä ottaa riittävän suuri määrä tilaa kohden, jotta satunnaiset tekijät eivät vääristä tuloksia. Pintapuhtauden ja -hygienian määrittämiseen käytettävät menetelmät voidaan jakaa neljään eri ryhmään, jotka ovat: mikrobien viljelyyn perustuvat menetelmät, ATP-määritysmenetelmät, valkuaisliian osoitustestit sekä pintojen tarkastelu UV-lampun valossa. (Kivikallio & Suontamo 2010b, 19.)

Näytteenotosta, olosuhteista sekä näytetuloksista pidetään kirjaa. Seurantataulukkoon tulee merkitä näytetulosten lisäksi siivousmenetelmissä tai hallin olosuhteissa näytteenottohetkellä vaikuttaneet olosuhteet. Esimerkiksi asiakasmäärissä tai muussa hallin toiminnassa on saattanut tapahtua jotain poikkeavaa. Tällä tavoin pystytään paremmin selvittämään mahdolliseen huonoon tulokseen vaikuttaneet tapahtumat. Huonoihin tuloksiin tulee reagoida välittömästi, jotta riittävä puhtaustaso saadaan palautettua ja asiakasturvallisuus varmistettua. Tämän takia on tärkeää, että laaditaan valmiiksi suunnitelmat niistä toi-

menpiteistä, joihin poikkeamatuloksen johdosta ryhdytään. (Lemivaara & Valtiola 2011, 31.)

#### 4.2 Hygicult TPC

Hygicult TPC on tarkoitettu mikrobiologisen puhtauden tarkkailuun erilaisista materiaaleista. Se soveltuu pintojen, kiinteiden sekä puolikiinteiden aineiden ja nesteiden tutkimiseen. Testilevy on päällystetty molemmin puolin kokonaisbakteeri-elatusaineella, jolla useimmat yleiset bakteerit ja sienet (tai hiivat ja homeet) kasvavat nopeasti. Tarkkoja raja-arvoja ei pystytä antamaan, koska normaalitaso vaihtelee paljon näytteenottokohteesta riippuen. (Orion Diagnostica Oy 2009.)

Testipakkauksia säilytetään huoneenlämmössä vedolta, lämpötilan vaihtelulta ja valonlähteiltä suojattuna. Näytteenoton jälkeen testilevyjä säilytetään huolellisesti suljetussa suojaputkessaan, joko lämpökaapissa tai huoneenlämmössä. Kasvatustilaa ja kasvatuksen pituutta mietittäessä on huomioitava, että jotkut hiivat ja homeet eivät kasva 35-37°C lämpötilassa ja jotkut hitaasti kasvavat organismit eivät välttämättä näy vielä päivän kasvatuksen jälkeen. (Orion Diagnostica Oy 2009.) Opinnäytetyössä mikrobeita kasvatetaan huoneenlämmössä, koska lämpökaappi ei ole mahdollinen. Tulokset luetaan kolmen ja viiden päivän kohdalla näytteenotosta.

Näytteenotossa on tärkeää, ettei elatusaine joudu kosketuksiin muun kuin varsinaisen näytteen tai näytteenottokohdan kanssa. Tärkeää on myös, että koko elatusainepinta tulee kosketuksiin tutkittavan kohteen kanssa. Kun näyte on otettu, laitetaan testilevy takaisin putkeen ja putki kiinni. Näytteitä voidaan ottaa pintapainallusmenetelmällä, kastamalla tai vanutuppomenetelmällä. (Orion Diagnostica Oy 2009.) Tässä työssä käytetään pintapainallusmenetelmää, eli testin kummatkin puolet painetaan tiiviisti tutkittavaa pintaa vasten 3-4 sekunnin ajaksi. Levyä ei saa liikuttaa painamisen aikana.

Kasvatuksen jälkeen testilevy otetaan pois putkesta ja mikrobimäärä (pesäkkeitä muodostava yksikkö, eli pmy) määritetään joko vertaamalla levyn kasvutiheyttä mallitauluun tai laskemalla pesäkkeiden määrä. Tarkkoja raja-arvoja on vaikea määrittellä, kuten edellä mainittiin, mutta kohdetta voidaan pitää huonosti puhdistettuna, jos testilevyllä on vielä siivouksen jälkeen 45 pesäkettä per puoli. (Orion Diagnostica Oy 2009.) Opinnäytetyössä pmy määritellään laskemalla pesäkkeiden lukumäärä testilevyn puolta kohden.

Hygicult TPC testilevyllä oleva kasvusta saattaa olla tauteja aiheuttavaa. Tästä syystä käytetyt levyt tulee hävittää polttamalla, autoklavoimalla tai pitämällä levyjä desinfektoivassa liuoksessa yön yli. Desinfektoinnin jälkeen levyt voidaan hävittää normaalisti. (Orion Diagnostica Oy 2009.)

#### 4.3 ATP-testaus

ATP-menetelmä on luminesenssi-ilmiöön, eli valon tuottamiseen perustuva entsymaattinen pintojen puhtauden tutkimismenetelmä. ATP tarkoittaa adenosiinitrifosfaattia. Kyseisessä menetelmässä mitataan biologisen energian varastomuodon adenosiinitrifosfaatin, eli ATP:n, aiheuttaman valon määrää, kun se reagoi tulikärpäsestä eristetyn entsyymireagenssin kanssa. Luminometrilaitteella mitatun valon määrä on siis suoraan verrannollinen näytteen sisältämän orgaanisen aineen solumäärään. Menetelmällä saadaan selville pinnoilla oleva ja bakteerien kasvualustana toimiva orgaanisen lian määrä. Luminometrian etuna on tulosten saannin nopeus. (Kivikallio & Suontamo 2010b, 21.)

ATP-näyte otetaan sivelemällä valittu pinta tähän tarkoitettu näytepuikolla (Virtalaine & Rahkio & Teirmaa 2011, 13). Opinnäytetyössä käytössä on Luminometri System Sure II ja Hygiena Ultrasnap -testipuikot. Näytteenoton jälkeen näytepuikko työnnetään takaisin suojakuoreen ja suojakuoren pää rikotaan, jotta siellä oleva neste valuu näytteenottopäähän. Tämän jälkeen testiä ravistetaan ja laitetaan Luminometri System Sure II -laitteeseen. Näytteen tulos saadaan selville 15 sekunnissa. Laite antaa tuloksen suhteellisena valoyksikkö-

nä, eli Relative Light Unit, lyhenne RLU (Virtalaine & Rahkio & Teirmaa 2011, 15).

ATP-mittauksen etuja on paljon. Joissakin tilanteissa tarpeellista on saada hygieniatulos nopeasti, joten ATP-mittaus on siihen tarkoitukseen osuva. Muita sen etuja on muun muassa: herkkyys (mittaa mikrobien lisäksi soluperäisen lian, eli kokonaishygienian), numeeriset tulokset tehokkaasti hyödynnettävissä sekä analysoitavissa ja se on heti käyttövalmis. ATP-mittaus soveltuu joustavan näytteenotto- ja analysointipaikkonsa ansiosta käytettäväksi myös vaikeasti saavutettavien kohteiden testaamisessa. Mittausmenetelmän etuna on myös se, ettei käytetyt testit sisällä rikastuneita mikrobikasvustoja. Niistä ei siis aiheudu kontaminaatiovaaraa ja ne voidaan hävittää normaalin sekajätteen tai polttokelpoisen jätteen mukana. (Virtalaine & Rahkio & Teirmaa 2011, 15.)

## 5 TUTKIMUS

Opinnäytetyön tutkimuksessa tutkittiin MCF Pintasuojan ja MCF Pintadesinfiointiaineen toimivuutta uimahalliympäristössä. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Tampereen kaupungin siivoustuotanto. Työssäni olivat yhteistyössä myös PP Planet Palvelut Oy, Vileda sekä Ecolab. PP Planet Palveluilta saimme MCF Pintasuojan ja MCF Pintadesinfiointiaineen, Viledalta uudet välineet kokeilua varten ja Ecolabilta ylläpito- ja perussiivouksessa käytettävät puhdistusaineet.

Tampereen kaupungilla on tavoitteena vähentää klooripohjaisten puhdistusaineiden käyttöä uimahalliympäristössä, jotta siivous olisi ympäristöystävällisempää. MCF –aineet joita tässä työssä käytettiin ovat ympäristöystävällisyyden lisäksi myös käyttäjäystävällisiä, mikä on klooripohjaisiin aineisiin verrattuna parempi. MCF –aineilla saatiin nipistettyä myös siivoukseen kuluva ajasta osa pois, koska siivous voitiin suorittaa kevyemmällä menetelmällä. Näin ollen MCF-aineet ovat toimiessaan ympäristö- ja käyttäjäystävällisempiä sekä kustannustehokkaampia klooripohjaisiin aineisiin verrattuna.

Kokeilu tehtiin Hervannan uimahallilla. Se valittiin testikohteeksi, koska siellä oli kesällä tapahtuneen vesivahingon takia sulku. Näin ollen peruspesut ennen Pintasuojan levittämistä saatiin rauhassa tehtyä ja pinnat saivat kuivua kunnolla. Hervannan uimahalli oli luonnollinen valinta myös siksi, että siellä (kuten muissakin Tampereen uimahalleissa) on Tampereen kaupungin omat siivoojat.

### 5.1 Tutkimuspaikat ja –menetelmät

Tutkimus toteutettiin ajalla 2.9.–31.10.2011. Näytteenottomenetelminä olivat Luminometri System Sure II sekä Hygicult TPC. Luminometri- ja Hygicultnäytteet otettiin vierekkäisistä kohdista, jotta saatiin mahdollisimman hyvin vertailtua näytteiden tuloksien yhteneväisyyttä. Luminometri -tulosten yläraja oli 20 ja hygicult –tulosten 45 pesäkettä/puoli. Hygicult -näytteiden tuloksia katsottiin kolmen ja viiden päivän jälkeen näytteenotosta, koska tämä on Tampereen kau-

pungilla tapana ja heidän toiveensa. Vaikka tuloksia katsottiin kahtena eri päivänä, keskityttiin kuitenkin kolmannen päivän tuloksiin. Tuolloin tulokset olivat realistisemmat kuin viidentenä päivänä. Viidentenä päivänä näki, oliko näytteessä jokin voimakkaasti leviävä mikrobi, joka oli lisännyt pesäkkeiden määrää keskiviikkoon verrattuna.

Näytteidenottopaikkoja oli yhteensä 12: seitsemän niistä oli miesten pukuhuoneen/suihkutilan puolella, kolme naisten pukuhuoneen/suihkutilan puolella ja kaksi kulkureitillä naisten pesuhuoneesta altaille. Miesten pukuhuoneessa oli yksi pukukaappi- ja penkkirivistö suojattu MCF Pintasuojalla, muita pukukaappeja ja penkkejä ei oltu suojattu. Näytteitä otettiin käsitellyltä ja käsittelemättömältä penkiltä ja pukukaapinovesta, jotta saatiin vertailua olivatko tulokset kovin eroavaiset käsitellyltä ja käsittelemättömältä pinnalta. Naisten ja miesten puolella otettiin näytteet pesuhuoneen lattiakaivon vierestä, sekä kulkureitiltä pesuhuoneesta altaille. Lisäksi naisten puolelta otettiin näytteet kulkureitiltä aulasta pukuhuoneeseen. Allasosastolla näytteenottopaikkoja olivat altaille vievien rappusten teräskaide, sekä rappusten alapuolinen kulkureitti. Näytteenottopaikat oli määritelty sillä perusteella, että niissä todennäköisesti on kriittiset pisteet.

## 5.2 Tutkimuksen kulku

Ennen suoja-aineiden levittämistä pinnat tulee pestä huolellisesti, tässä tapauksessa ne pestiin Ecolabin Kristalin cleanilla. Tätä ainetta käytettiin myös ylläpitosiivouksessa kokeilun alussa. Aine vaihtui kokeilun myöhemmässä vaiheessa Ecolabin FoamGuard Hydro 10:iin (syy aineen vaihtoon selviää tutkimuksen tuloksista). Peruspesun jälkeen ja pintojen kuivuttua levitettiin MFC Pintasuoja. Sen voi levittää joko ruiskuttamalla tai sivelemällä. Pintasuojan pitää antaa kuivua kunnolla, ennen kun pinnoilla voi taas kävellä tai laskea esineitä.

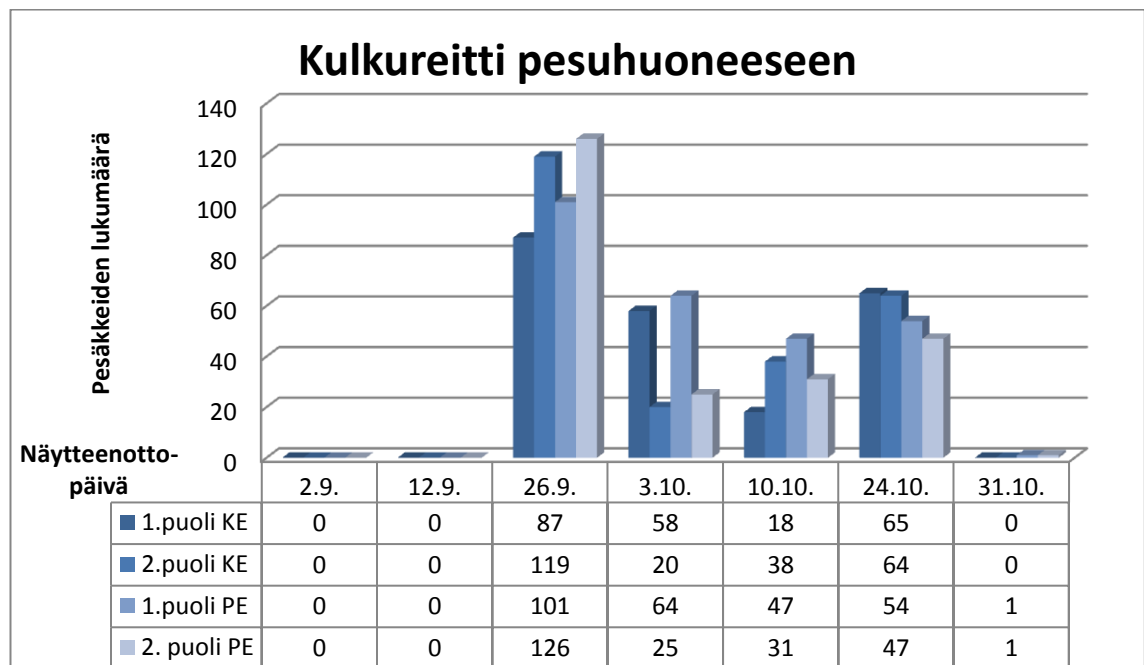
Pintasuoja-aine kuluu pinnoilta mekaanisen kulutuksen takia ja pintoja suojavaa sekä desinfioivaa PHMG-kerrosta tulee ylläpitää säännöllisesti Pintadesinfointiaineella. MCF Pintadesinfektioaine levitetään pinnoille noin 1-4 viikon välein riippuen pintoihin kohdistuvan mekaanisen kulutuksen määrästä. (MCF

2010d.) Pintadesinfektioaineen levitystarve tiedettiin joka maanantai tapahtu-  
en hygienianäytteiden avulla. Desinfektioaine levitettiin, kun Luminometri- ja  
Hygicult-näytteet alkoivat olla riittävän huonoja.

Näytteitä otettiin maanantaisin, joka on Hervannan uimahallilla pesupäivä. Tuol-  
loin halli aukeaa asiakkaille vasta iltapäivällä. Näytteet otettiin kuivilta pinnoilta.  
Hygicult näytteet luettiin kolmen ja viiden päivän jälkeen näytteenotosta, eli kes-  
kiviikkoisin ja perjantaisin.

### 5.3. Tulokset miesten pesu- ja pukuhuoneesta

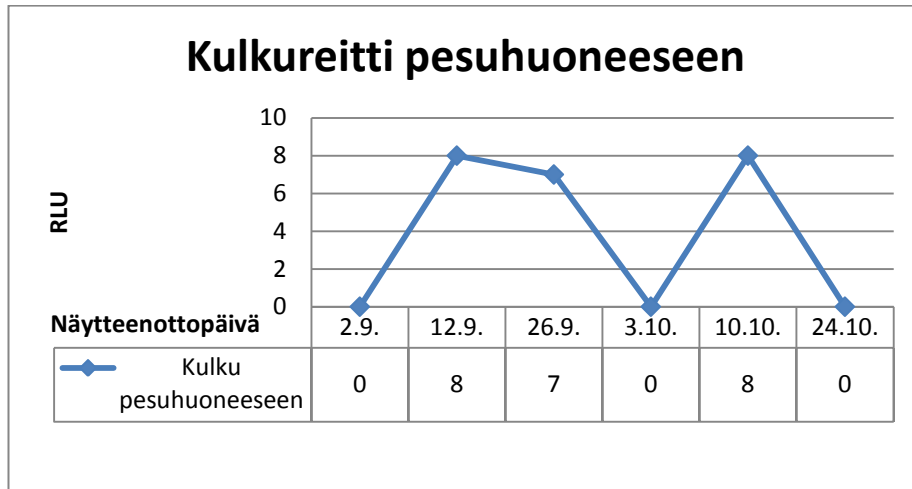
Tulokset kulkureitiltä pukuhuoneesta pesuhuoneeseen olivat kauttaaltaan melko  
hyviä hygicult-näytteissä (kuvio 1). Pesäkkeitä oli neljällä kerralla alle 45/puoli  
ja kahdella kerralla vähän yli 45/puoli. Ainoastaan maanantaina 26.9. pesäkkei-  
tä oli lähes puolet enemmän kuin muilla näytteenottokerroilla.



Kuvio 1. Hygicult-tulokset miesten puolelta kulkureitiltä pukuhuoneesta pesu-  
huoneeseen.

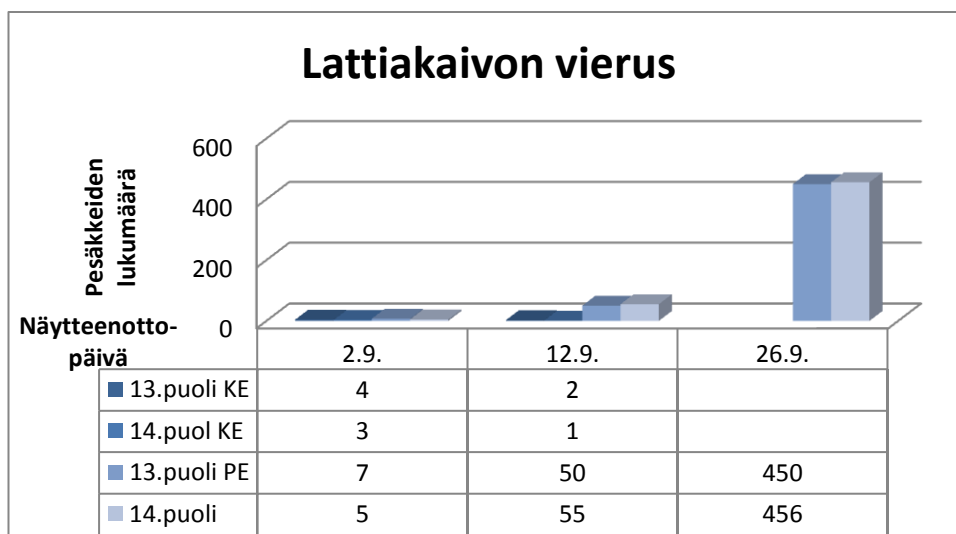
Luminometri-näytteet (kuvio 2) olivat erittäin hyviä. Kaikki näytteet olivat reilusti  
alle 20. Tämä sotii hygicultilla otettuja näytteiden tuloksia vastaan, koska sillä

otetut tulokset olivat usealla kerralla lähellä ylärajaa, tai sen yli. Luminometrin ja hygicultin näytteenottoaikat olivat kuitenkin vierekkäiset laatat.



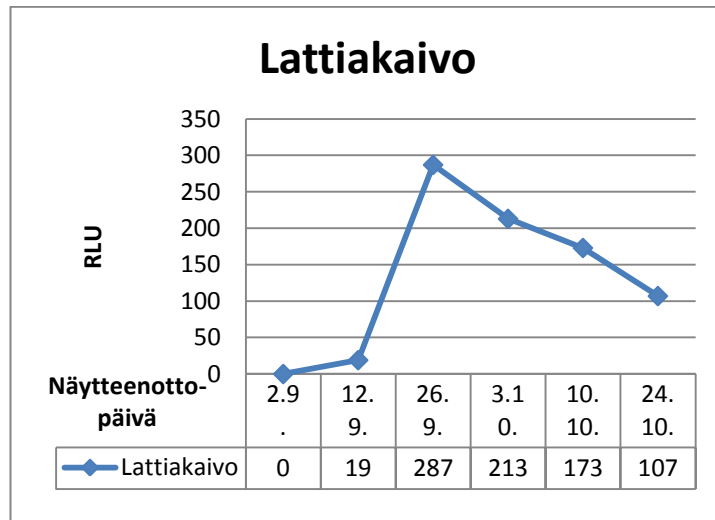
Kuvio 2. Luminometri-näytteet miesten puolelta kulkureitiltä pukuhuoneesta pesuhuoneeseen.

Tulokset miesten pesuhuoneen lattiakaivon viereltä (kuvio 3) olivat kauttaaltaan huonoja. Hygicultilla otetuissa näytteissä vain kahdella ensimmäisellä kerralla tulos oli alle 45, kun katsotaan keskiarvoina luettuja tuloksia. Maanantaina 12.9. otetuissa näytteissä pesäkkeiden määrä oli perjantain lukupäivänä jo 50 ja 55.



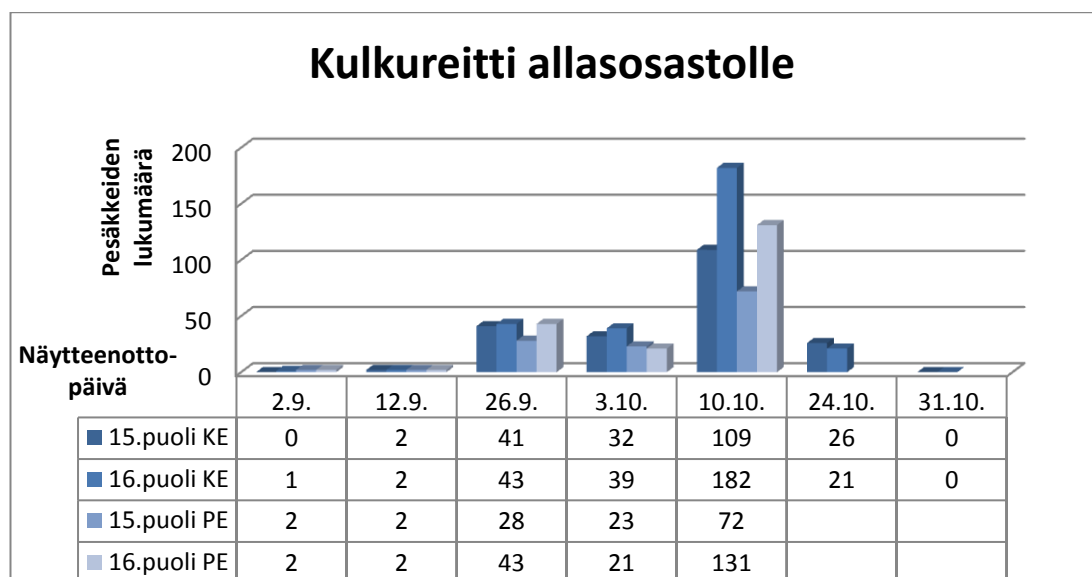
Kuvio 3. Hygicult -tulokset miesten pesuhuoneen lattiakaivon vierestä.

Luminometrillä otettujen näytteiden tulokset lattiakaivon vierestä (kuvio 4) olivat myös kauttaaltaan huonoja. Tulokset alkoivat laskea maanantain 26.9. otettujen näytteiden jälkeen, mutta olivat silti erittäin huonoja.



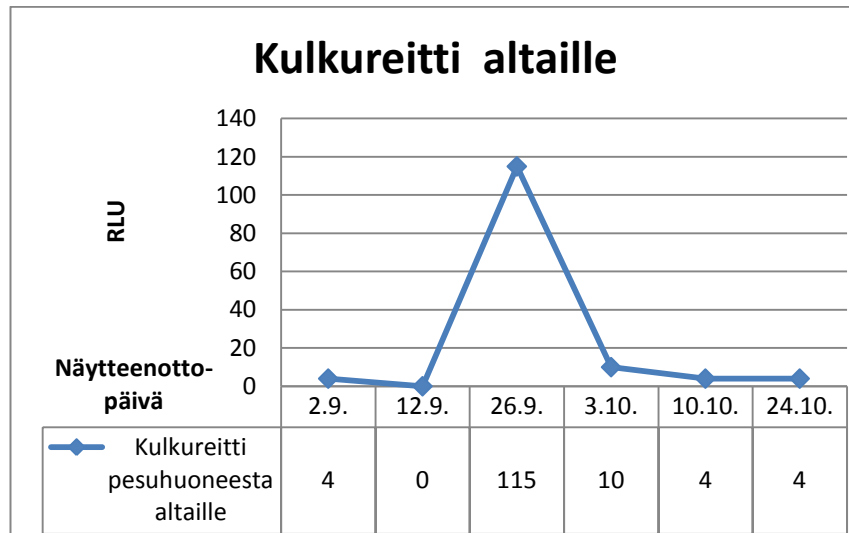
Kuvio 4. Luminometri –näytteiden tulokset miesten pesuhuoneen lattiakaivon vierestä.

Hygicultilla otetut näytteet kulkureitiltä miesten pesuhuoneesta altaille (kuvio 5) olivat erittäin hyviä. Vain kerran tulokset olivat yli 45, jolloin ne olivat yli 100. Maanantaina 24.10. otetuissa näytteissä tulokset olivat taas oikein hyvät. Maanantaina 24.10. ja 31.10. otettujen ja perjantaina luettujen näytteiden tuloksia ei ole testilevyn saastumisen takia.



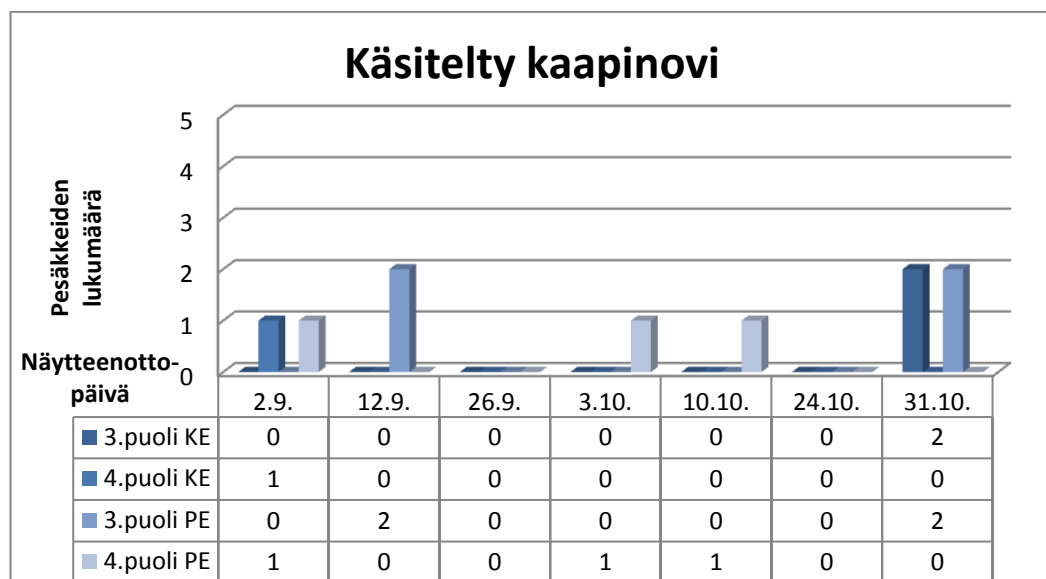
Kuvio 5. Hygicult -tulokset kulkureitiltä pesuhuoneesta allasosastolle.

Luminometrillä otetut näytteet (kuvio 6) olivat myös kauttaaltaan erittäin hyviä. Poikkeuksena oli maanantaina 26.9. otettu näyte. Tulokset pysyttelivät alle 10:ssä, mikä on todella hyvä.



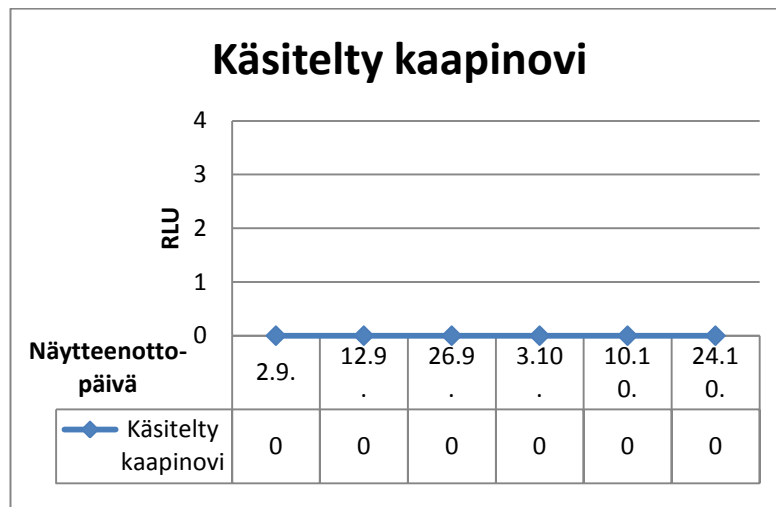
Kuvio 6. Luminometri –tulokset kulkureitiltä pesuhuoneesta altaille.

Tulokset miesten pukuhuoneen pukukaapin MCF Pintasuojalla käsitellystä ovesta olivat Hygicult –näytteissä (kuvio 7) erittäin hyviä. Tulokset olivat enimmäkseen nollaa. Maanantaina 12.9. ja 31.10. otetuissa näytteissä toisen testilevyn pinnalla oli kaksi pesäkettä. Tämä oli suurin tulos koko ajalta.



Kuvio 7. Hygicult –tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsitellystä pukukaapin ovesta.

Luminometrillä otetut näytteet (taulukko 10) olivat todella hyviä. Kaikkien näytteiden tulokset, olivat nolla.



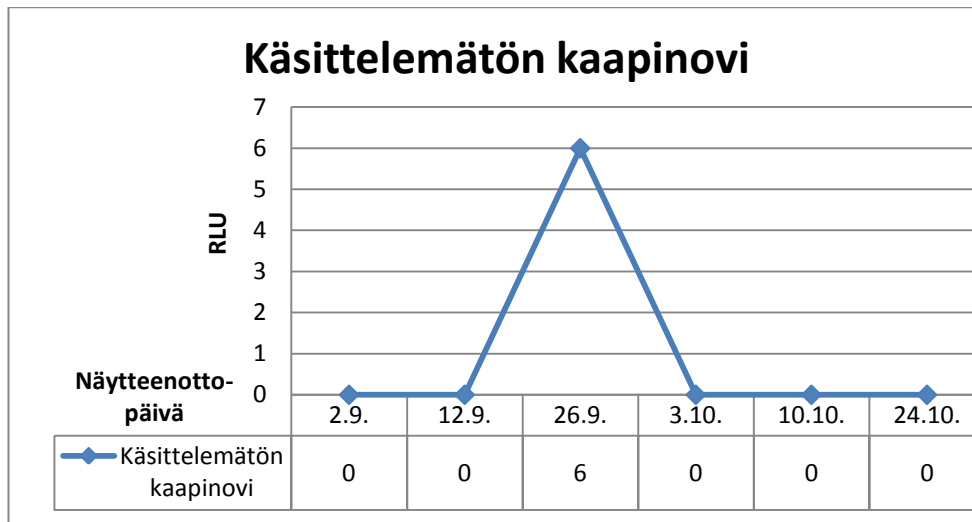
Kuvio 8. Luminometri –tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsitellystä puku-kaapin ovesta.

Käsittelemättömän kaapinoven Hygicult –tulokset (kuviokuva 9) olivat käsitellyn oven tapaan erittäin hyviä. Kaikki tulokset olivat alle 20 ja pääosin nolla tai yksi. Maanantaina 31.10. otettujen näytteiden tulokset olivat suurimmat, mutta kuitenkin paljon alle 45. Kaikkina muina päivinä – myös tuolloin 31.10. otettujen näytteiden tulokset olivat jopa alle viisi pesäkettä per puoli. Lukuun ottamatta maanantaina 26.9. otettua ja perjantaina luettua toista testilevyn pintaa. Siinä pesäkkeitä oli 17.



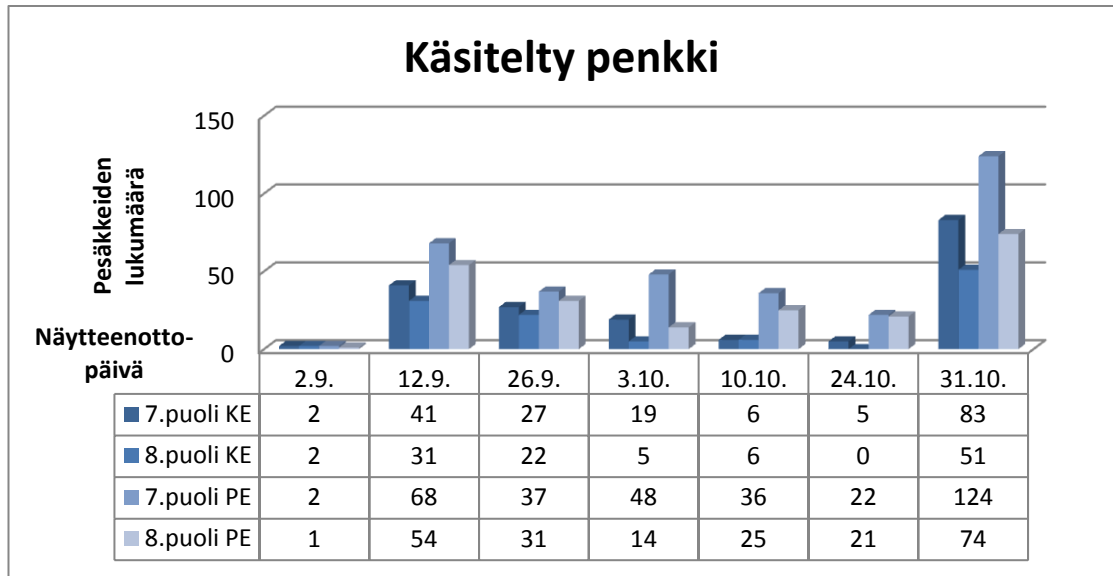
Kuvio 9. Hygicult –tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsittelemättömästä pukukaapin ovesta.

Luminometrillä otetut näytteet (kuvio 10) olivat myös erittäin hyviä. Suurin tulos on otettu maanantaina 26.9. ja se oli kuusi. Muuten näytteiden RLU oli 0.



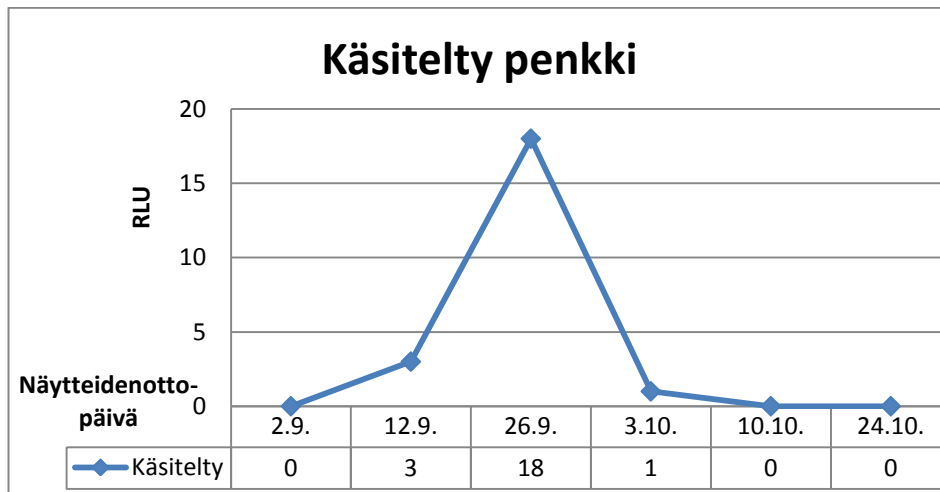
Kuvio 10. Luminometri –tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsittelemättömästä pukukaapin ovesta.

MCF Pintasuojalla käsitellyistä penkistä otetut Hygicult –tulokset (kuvio 11) olivat kauttaaltaan melko hyviä. Tulokset olivat yli 45 vain 12.9. otetuissa ja perjantaina luetuissa sekä 31.10. otetuissa näytteissä. Maanantaina 31.10. otettujen näytteiden tulokset olivat selkeästi muita kertoja huonommat. Muilla kerroilla näytteiden tulokset olivat alle 45.



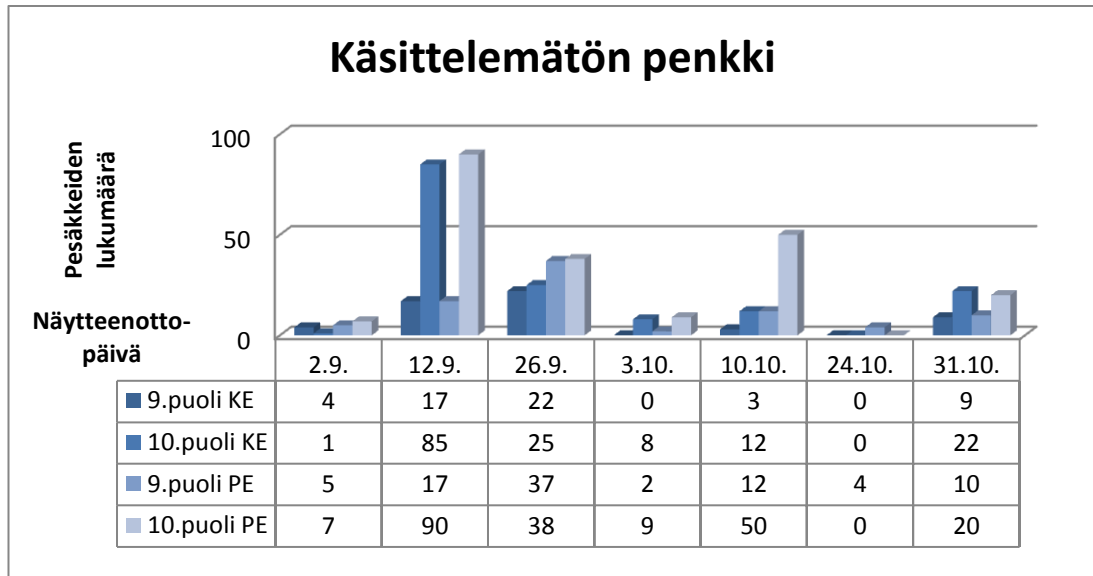
Kuvio 11. Hygicut –tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsitellystä penkistä.

Luminometrillä otettujen näytteiden tulokset käsitellyltä penkiltä (kuvio 12) olivat kaikki alle ylärajan, 20. Kerran tulos oli lähellä ylärajaa: 26.9. RLU oli 18. Muina näytteenottopäivinä tulos oli jopa alle 5.



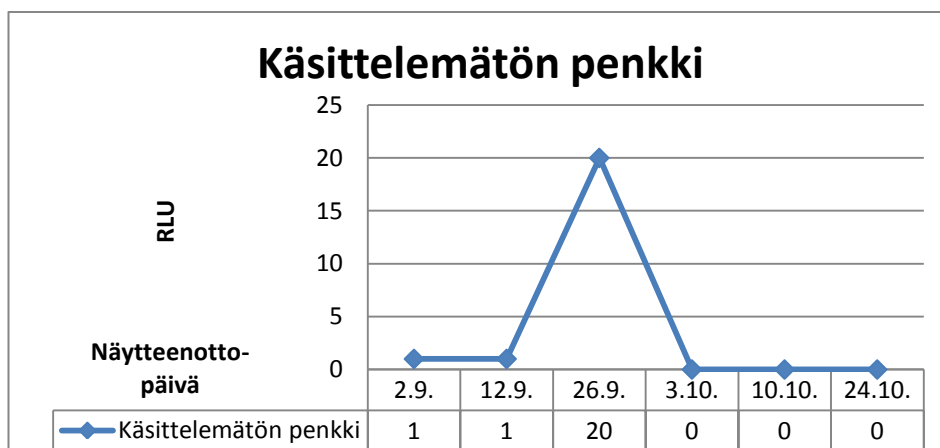
Kuvio 12. Luminometri–tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsitellystä penkistä.

Hygicult –tulokset miesten pukuhuoneen käsittelemättömästä penkistä (kuvio 13) olivat käsitellyn penkin tavoin kauttaaltaan melko hyviä. Tulokset olivat vain maanantaina 12.9. otetuissa näytteissä toisella näytteenottopinnalla huonot. Muuten tulokset pysyivät alle 45 pesäkkeessä per puoli.



Kuvio 13. Hygicut –tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsitlemättömistä penkistä.

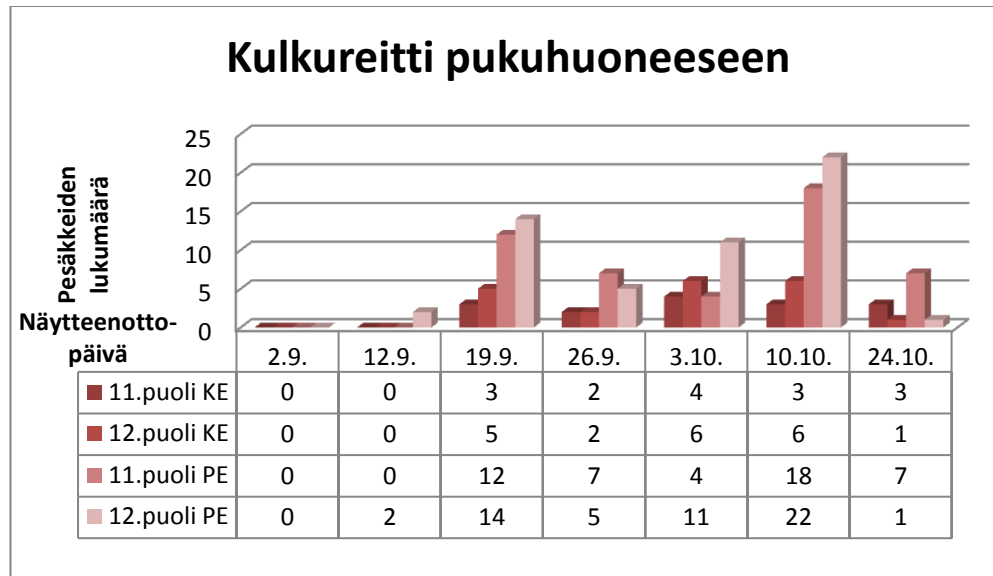
Luminometri –tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsitlemättömistä penkistä (kuvio 14) olivat niin ikään erittäin hyvät. Tulos kävi ylärajalla vain kerran, 26.9. Muulloin tulokset olivat yksi tai nolla.



Kuvio 14. Luminometri–tulokset miesten puolen pukuhuoneen käsitlemättömistä penkistä.

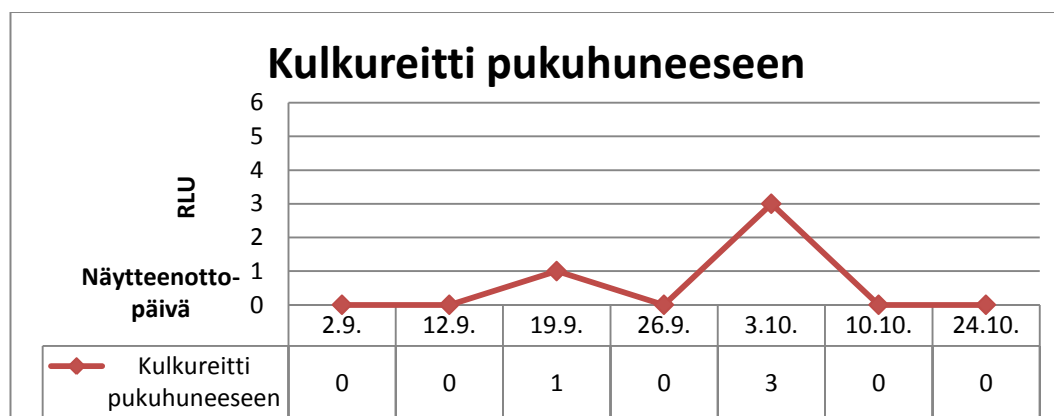
#### 5.4 Tulokset naisten puku- ja pesuhuoneesta

Hygicult –tulokset kulkureitiltä aulasta naisten pukuhuoneeseen (kuvio 15) olivat erittäin hyvät. Ne eivät ylittäneet kertaakaan ylärajaa, eli 45 pesäkettä per näytepuoli. Suurin lukema oli 22. Tuo näyte on otettu 10.10. ja luettu perjantaina. Kaikki keskiviikkona luetut tulokset olivat alle 10.



Kuvio 15. Hygicult –tulokset kulkureitiltä aulasta naisten pukuhuoneeseen.

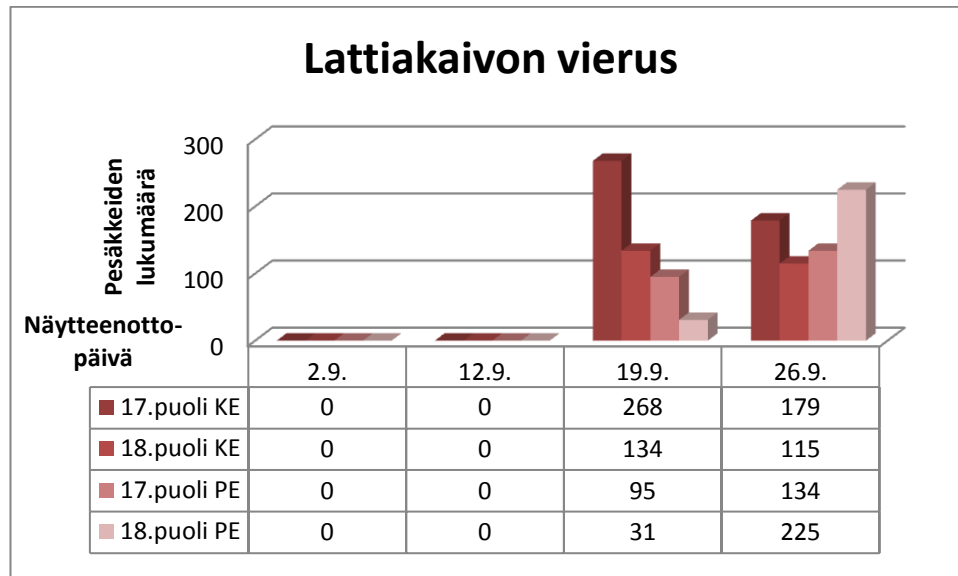
Luminometri –tulokset kulkureitiltä aulasta naisten pukuhuoneeseen (kuvio 16) olivat Hygicult –tulosten tavoin erittäin hyviä. Tulokset olivat jokaisella näytteenotokerralla jopa alle viisi. Viidellä kerralla tulos oli nolla ja vain kahdella näytteenotokerralla yli nolla.



Kuvio 16. Luminometri -tulokset kulkureitiltä aulasta naisten pukuhuoneeseen.

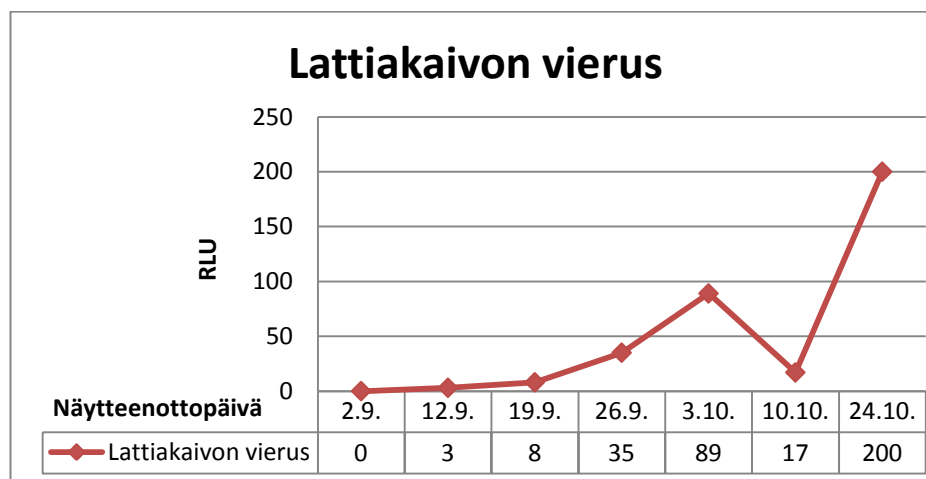
Hygicult –tulokset naisten pesuhuoneen lattiakaivon viereltä (kuvio 17) olivat ylipäänsä huonoja. Pesäkkeiden lukumäärät pystyttiin laskemaan vain neljällä

näytteenotokerralla ja vain kahdella ensimmäisellä kerralla ne olivat hyviä. 19.9. ja 26.9. näytteiden tulokset olivat erittäin huonoja. Ne olivat moninkertaisesti ylärajan yli.



Kuvio 17. Hygicult –tulokset naisten pesuhuoneen lattiakaivon vierestä.

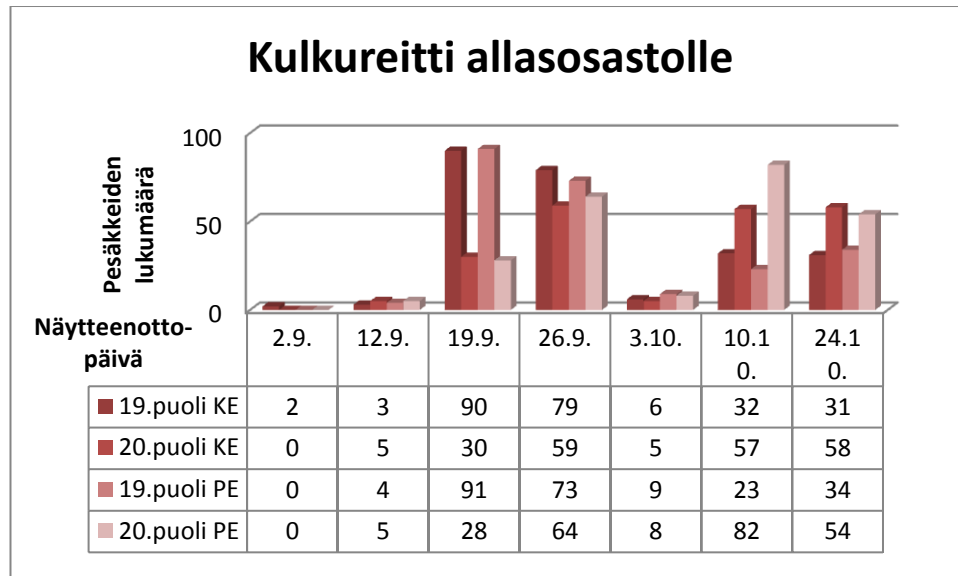
Luminometri –tulokset (kuvio 18) olivat myös huonoja. Tulos ylitti ylärajan jopa neljällä näytteenotokerralla. Vain kolmella ensimmäisellä näytteiden tulokset olivat hyviä, vaikkakin kasvoivat koko ajan.



Kuvio 18. Luminometri -tulokset naisten pesuhuoneen lattiakaivon vierestä.

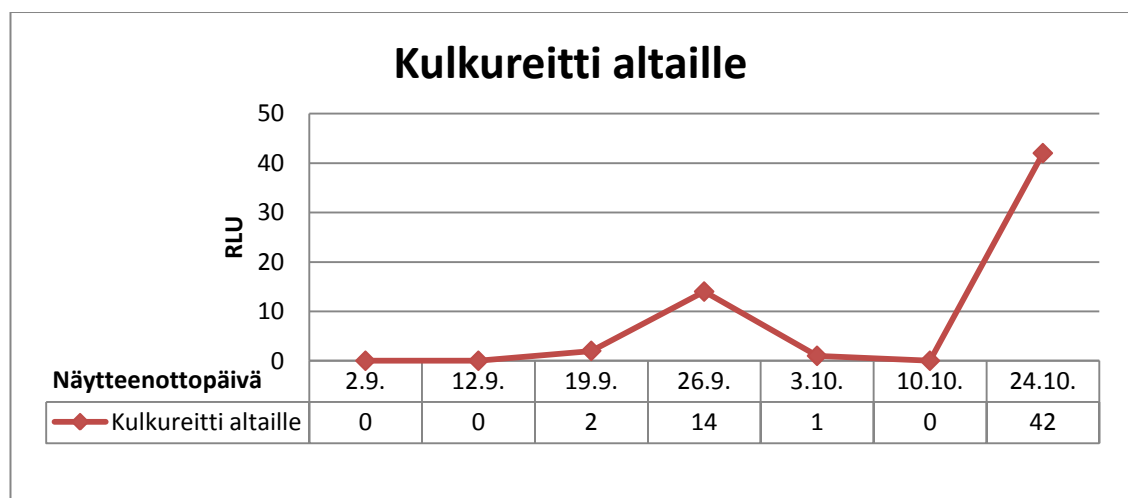
Hygicult –tulokset kulkureitiltä naisten pesuhuoneesta allasosastolle (kuvio 19) olivat ylipäänsä melko huonoja. Kahdella ensimmäisellä näytteenotokerralla tulokset olivat erittäin hyvät. Seuraavilla kahdella kerralla (19.9. ja 26.9.) tulok-

set olivat huonoja. Maanantaina 3.10. otetuissa näytteissä pesäkkeiden määrä laskee taas ja tulos oli hyvä. Kuitenkin 10.10 ja 24.10. otettujen näytteiden tulokset olivat taas huonompia ja toisella näytepuolella pesäkkeitä oli yli suurimman sallitun, 45 pesäkettä per puoli.



Kuvio 19. Hygicult –tulokset kulkureitiltä naisten pesuhuoneesta allasosastolle.

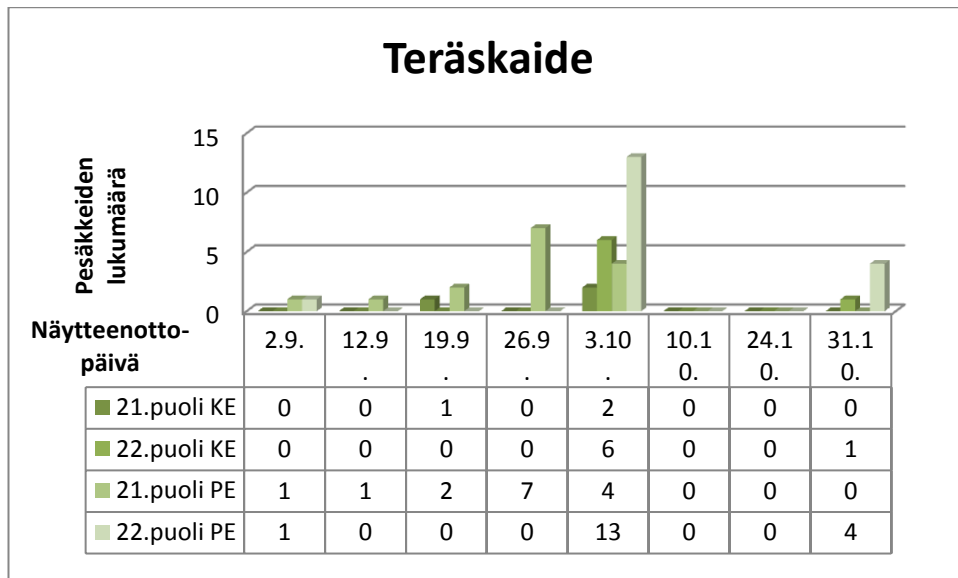
Luminometrillä otetut tulokset kulkureitiltä naisten pesuhuoneesta allasosastolle (kuvio 20) olivat yhtä kertaa lukuun ottamatta hyviä. Tulos oli 24.10. jopa 42. Tämän jälkeen suurin tulos oli 26.9. otetussa näytteessä, joka oli 14. Muuten tulokset olivat lähellä nollaa tai nolla.



Kuvio 20. Luminometri -tulokset kulkureitiltä naisten pesuhuoneesta allasosastolle.

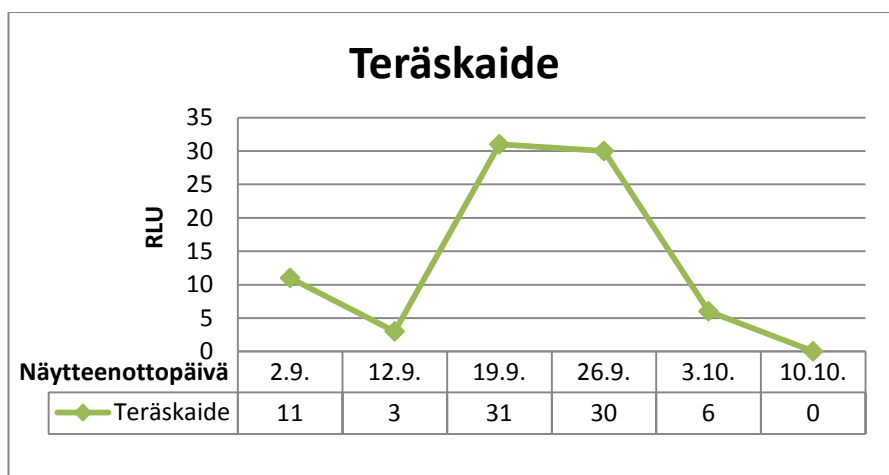
## 5.5 Tulokset allasosastolta

Hygicult –tulokset allasosastolla olevasta teräskaiteesta (kuvio 21) olivat erittäin hyviä. Ne olivat joka kerralla alle 15. Keskiviikon lukupäivinä tulokset olivat jokaisella kerralla jopa alle 10 ja useimmiten nolla.



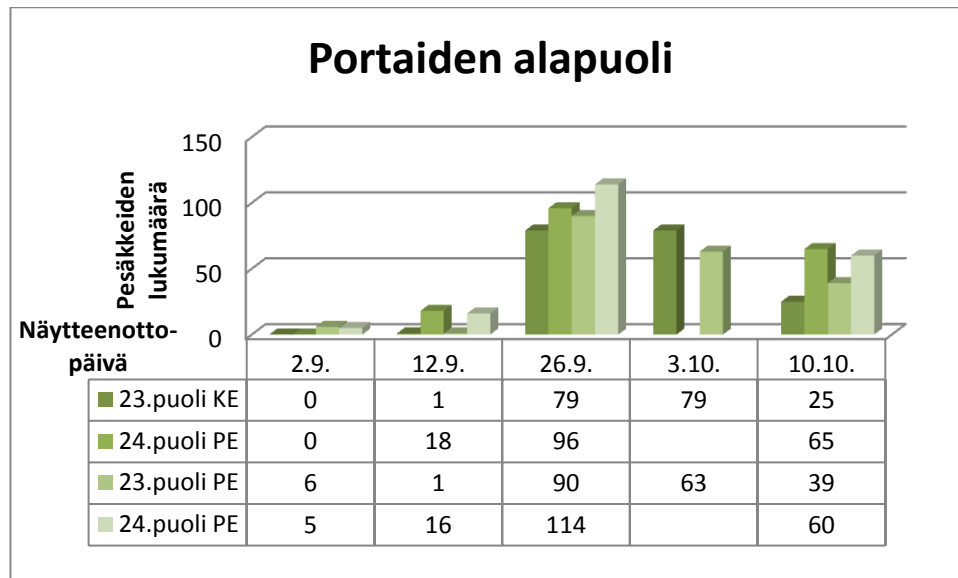
Kuvio 21. Hygicult –tulokset allasosastolla olevasta teräskaiteesta.

Luminometri –tulokset (kuvio 22) eivät olleet yhtä hyviä kuin Hygicult TPC:llä otetut tulokset. Ne olivat neljällä kerralla alle ylärajan, eli 20 ja vain kerran nolla. Kahtena kertana (19.9. ja 26.9.) tulokset olivat yli 20.



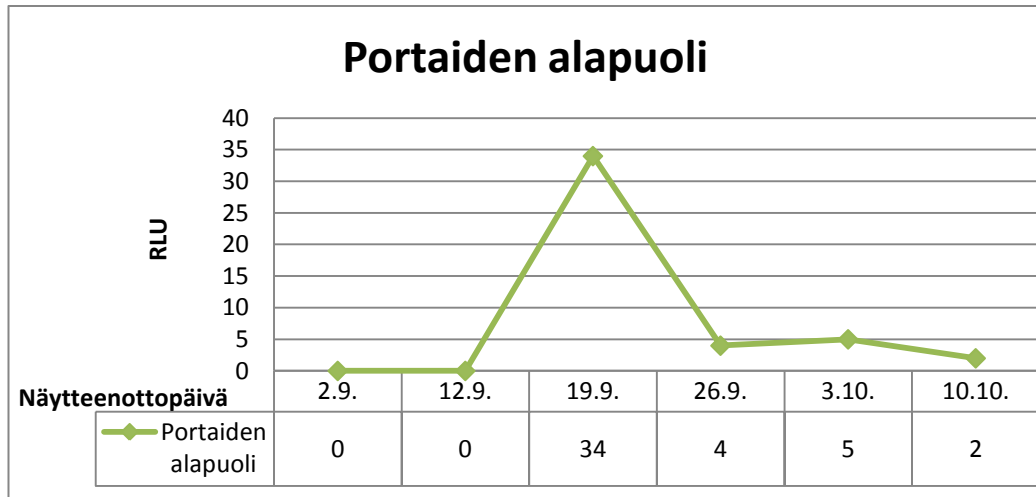
Kuvio 22. Luminometri -tulokset allasosastolla olevasta teräskaiteesta.

Hygicult –tulokset tulokset allasosastolla olevien portaiden viimeisen askelman alapuolelta (kuvio 23) olivat huonoja. Pesäkkeitä oli alle 45 per puoli vain kahdella ensimmäisellä kerralla otetuissa näytteissä. Muuten pesäkkeitä oli melkein tuplasti enemmän. Suurin tulos oli 114. Tuo näyte oli otettu 26.9. ja luettu perjantaina. Suurin keskiviikkona luettu näyte oli 96 ja se oli otettu myös 26.9.



Kuvio 23. Hygicult –tulokset tulokset allasosastolla olevien portaiden viimeisen askelman alapuolelta.

Luminometri –tulokset allasosastolla olevien portaiden viimeisen askelman alapuolelta (kuvio 24) olivat yhtä näytteenottokertaa lukuun ottamatta erittäin hyvät. Yksi huono tulos oli tullut 19.9. ja se oli 34. Muuten tulokset pysyttelivät alle 10:ssä ja toiseksi suurin tulos olikin vain 5. Kahdella ensimmäisellä näytteenotokerralla tuloksena on ollut nolla.



Kuvio 24. Luminometri –tulokset allasosastolla olevien portaiden viimeisen askelman alapuolelta.

#### 5.6 Tulosten tarkkailua ja häiriötekijöitä tuloksissa

Ensimmäiset näytteet otettiin puhtailta pinnoilta, kun aine oli juuri levitetty perjantaina 2.9.2011. Uimahalli aukesi yleisölle lauantaina 10.9.2011, eli asiakkaita ei ollut vielä hirveästi ehtinyt käydä ennen maanantaina 12.9. otettuja näytteitä. Tämän takia kahdella ensimmäisellä kerralla otetut näytteiden tulokset olivat niin hyviä.

Näytteenottokerta 19.9.2011, oli poikkeuksellinen, koska pesuaine loppui kesken miesten puolella. Osa miesten pukuhuoneen ja pesuhuoneen lattiasta ja seinistä jouduttiin siis pesemään vedellä. Tuolloin oli myös livahtanut henkilö uimaan. Hän käytti naisten puolen pesuhuonetta. Näytteiden tulokset, jotka on otettu maanantaina 19.9.2011, jätetään siis noteeraamatta tässä työssä, koska ne eivät ole luotettavia.

Ecolabin Kristalin Classic vaihtui Ecolabin FoamGuard Hydro 10:iin, koska lattian saumat värjäntyivät punaiseksi (kuva 4) ja lattialaatat tummenivat (kuva 5). Uudella aineella pestiin ensimmäistä kertaa maanantaina 3.10.2011. Ilmiöille ei ole tiedossa tarkkaa syytä, mutta vaihto tehokkaampaan aineeseen auttoi hieinan. Syynä saattoi olla tähän tarkoitukseen liian tehottoman aineen ja menetelmän sekä huokoisen lattiapinnan yhdistelmä.



KUVA 4. Miesten pesuhuone  
(Kuva Pauliina Talli).



KUVA 5. Kulkureitti aulasta  
miesten pukuhuoneeseen  
(Kuva Pauliina Talli 2011).

Ensimmäisen kerran MCF Pintadesinfiointiainetta levitettiin maanantaina 10.10.2011 miesten pesuhuoneen lattiakaivon lähetyville, koska siellä tulokset olivat huonontuneet merkittävästi. Naisten puolen pesuhuoneen lattiakaivon vierustan näytetulokset olivat myös huonontuneet, mutta ainakaan vielä maanantaina 10.10. pintadesinfektioainetta ei levitetty. Sitä ei levitetty, koska haluttiin katsoa, vaikuttaako MCF Pintadesinfiointiaineen levitys positiivisesti tuloksiin.

17.10.2011 miesten puolen puku- ja pesutiloihin tehtiin niin sanottu Pseudomonas –pesu, koska terveysviranomaisten ottamista näytteistä oli kyseistä bakteeria löytynyt. Pesu tehtiin C4 Max-puhdistusaineella ja kloorilla. Pesussa käytettiin myös lattianhoitokonetta, jota kokeilun aikana ei ole muuten käytetty. Tuolloin myös näytteenottaja oli eri kuin tavallisesti, joten maanantaina 17.10. otettuihin näytteisiin ei voi täysin luottaa ja niitä ei siksi noteerata tuloksissa. Tulokset saattavat heitellä näytteenottajien välillä huimastikin erilaisen näytteenottotekniikan takia. Toinen saattaa esimerkiksi painaa kovempaa kuin toinen saaden biofilmin rikottua ja näytetulokset taivasiin. (Kakko 2010.)

Hervannan uimahallilla on pesu- ja pukuhuoneissa lattiamateriaalina nyppylälaatta. Hygicult testilevyt eivät siis päässeet ottamaan näytteitä laatan pohjalta saakka. Testien tuloksia luettaessa näki selvästi, missä kohtaa nyppylät olivat, koska pesäkkeitä oli muodostunut vain nyppylöiden kohdille (liite 1). Mikäli nyppylöiden kohdat olivat tähtitaivasta tai niissä oli muutenkin paljon pesäkkeitä,

olisi luultavasti testilevy ollut täynnä tähtitaivasta tai pesäkkeitä, mikäli laatta olisi ollut sileä. Tämänkin takia tuloksia oli tarkasteltava kriittisesti.

#### 5.6.1 Tulosten tarkastelua miesten pesu- ja pukuhuoneista otetuista näytteistä

Kulkureitiltä miesten pukuhuoneesta pesuhuoneeseen Luminometrillä ja Hygicultilla otettujen näytteiden tulokset eivät olleet yhteneväiset. Syytä tähän ei ole tiedossa. Näytteet otettiin kuitenkin vierekkäisistä laatoista, joten näytekohtien eri likaantuvuusaste tuskin on ainut syy. Saattaa olla, että juuri Hygicultilla otetusta kohdasta ihmiset kävelivät enemmän, tai siitä kohtaa yhdistelmäkone tai moppi kulki useammin. Tästä syystä siihen olisi kohdistunut mekaniikkaa enemmän ja MFC Pintasuojaa lähtenyt nopeammin pois.

Viimeisellä näytteenotokerralla, 31.10. levitettiin MCF Pintadesinfektioaine. Hygicultilla otettujen näytteiden tulokset olivat tuolloin monin kerroin pienemmät kulkureitillä pukuhuoneesta pesuhuoneeseen edellisviikon (24.10.) tuloksiin verrattuna. Maanantaina 31.10. otetut tulokset olivat samaa luokkaa, kuin näytteidenoton alussa. Tästä voidaan päätellä, että Pintadesinfiointiaine oli vaikuttanut, eikä maanantaina 17.10. tehty klooripesu poistanut MCF Pintasuojaa.

Lattiakaivon vierustan huonoja tuloksia saattaa selittää lattian kosteus/märkyys. Se nimittäin kuivui hitaimmin ja se saattoi olla vielä ihan märkä monen tunnin kuivumisen jälkeenkin. Syynä voi olla ainakin osaksi automaattiset, ilman kosketusta päälle menevät suihkut, jotka menivät päälle välillä hyvin herkästi. Toinen syy oli varmaan lattian kaltevuus juuri lattiakaivon vieressä. Lattia ei pääsyt kuivumaan, koska vesi kerääntyi pieneen kuoppaan. Näytteenotokohdan kosteuden takia sitä on välillä kuivattu puhtaalla kuivaimella, jotta pinta ei olisi ollut märkä.

Tuloksia lattiakaivon vierestä otetuista näytteistä ei joka kerta pystynyt lukemaan, koska pesäkkeiden määrää oli mahdoton laskea. Tuolloin näytepinta oli kuin tähtitaivasta tai matto (liite 1). Osan pisteistä erotti, mutta mukana oli aivan pienen pieniä pisteitä tiheästi.

Maanantaina 10.10. levitettiin miesten pesuhuoneen lattiakaivon ympärille MCF Pintadesinfiointiaine. Tuolloin näytteet otettiin puhtailta pinnoilta ennen aineen levittämistä Luminometri System Sure II:lla. Hygicultilla ei otettu tuolloin näytteitä. Levityksen tarkoituksena oli katsoa, vaikuttaako desinfektioaine positiivisesti miesten puolen lattiakaivon vierustan tuloksiin kun sekä naisten että miesten puolen lattiakaivon vierustat olivat kuivat. Testi meni kuitenkin hieman piloille, koska seuraavan viikon maanantaina (17.10.) jouduttiin tekemään miesten puolelle pesu kloorilla, koska terveysviranomaisten ottamista näytteistä oli löytynyt *Pseudomonas aeruginosa* bakteereja.

Tulokset parantuivat pesuhuoneen lattiakaivon vierestä Luminometrillä otetuissa näytteissä uuden aineen myötä. Sen jälkeen (3.10.) tulosten RLU tippui yli 40:llä. Uusi pesuaine oli siis tehokkaampaa, kuin vanha. Ei tosin riittävän tehokasta, koska tulokset olivat edelleen yli 100 RLU.

Hygicult –tuloksissa kulkureitiltä miesten pesuhuoneesta allasosastolle oli 10.10. otetuissa näytteissä selkeästi muita näytteenottokertoja enemmän pesäkkeitä. Tuolloin pesäkkeitä oli jopa yli sata per puoli. Näille pisteille ei ole selkeää selitystä, sillä tuolloin ei tapahtunut mitään poikkeavaa: näytteenottopinta oli kuiva, kukaan ei ollut kävellyt siitä pesun jälkeen ja pesu tapahtui samalla tavalla kuin aina ennenkin. Huono tulos saattoi johtua siitä, että näytettä oli painettu tavallista voimakkaammin pinnalle, testilevy oli painettaessa heilahtanut tai testilevyt olivat voineet olla jo valmiiksi likaiset. Niin sanottuja normaaliolosuhteita tuolloin 10.10. tukee myös Luminometri –näyte. Tulos oli erittäin hyvä tuona päivänä, RLU oli 4. Hygicult- ja Luminometri –näytteiden tulokset olivat siis ristiriitaiset.

Hygicult- ja Luminometri –näytteet olivat ristiriidassa myös maanantaina 26.10. otetuissa näytteissä kulkureitiltä miesten pesuhuoneesta allasosastolle. Tuolloin RLU oli jopa 115, ja Hygicult –näytteet alle 45 pesäkettä per puoli. Huonoja tuloksia saattoi selittää tässäkin näytteenottotekniikan muuttuminen vahingossa: testipuikkoa (Hygiena Ultrasnap) on voitu painaa pintaa vasten kovempaa kuin yleensä saaden biofilmin rikki.

Kulkureitillä miesten pesuhuoneesta pukuhuoneisiin otetuissa näytteissä ei ole Hygicult –tuloksia 24.10. ja 31.10. otettujen ja perjantaina luettujen näytteiden kohdalla. Niitä ei ole, koska testilevyn pinta saastui keskiviikon lukukerralla. Toisella kerralla sormi osui testilevyn pintaan ja toisella koko Hygicult –testi tippui pöydälle ilman suojakoteloä. Näytteiden tulokset eivät siis ole luotettavia ja tämän takia ne on jätetty tuloksista kokonaan pois.

Näytteenottokohdissa, joissa oli verrokkit ei ollut suuria eroja käsitellyn ja käsittelemättömän pinnan välillä. MCF Pintasuojalla käsitellyssä ja käsittelemättömässä pinnassa olisi tullut olla huomattava ero näytteiden tuloksissa. Miesten pukukaappien ovien suhteellisen samoja tuloksia saattoi selittää se, että ne eivät likaannu kovin helposti esimerkiksi lattiaan verrattuna.

MCF Pintasuojalla käsitellyn ja käsittelemättömän miesten pukuhuoneen penkin tuloksien samanlaisuus puolestaan saattoi johtua niiden materiaaleista. Penkit ovat puusta ja vanhoja, joten MCF Pintasuoja oli saattanut imeytyä syväälle penkkiin pintakerroksen sijasta. Tuolloin käsitellyssäkään penkissä ei luonnollisesti näkynyt pintakäsittely tuloksissa. Syynä saattoi olla myös liian vähäinen pintasuojan levittäminen.

#### 5.6.2 Tulosten tarkastelua naisten pesu- ja pukuhuoneista otetuista näytteistä

Kulkureitiltä aulasta naisten pukuhuoneeseen Hygicultilla ja Luminometrillä otetut tulokset olivat kauttaaltaan hyviä. Hyviä tuloksia saattaa selittää se, että näytteenottokohdasta kuljetaan ulkokengissä ja -vaatteissa. Siinä kohtaa ei siis ollut orgaanista likaa, vaan kenkien mukana tullutta hiekkaa ja muuta epäorgaanista likaa.

Miesten pesuhuoneen lattiakaivon tavoin, myös naisten pesuhuoneen lattiakaivon ympäryksen tulokset olivat huonoja. Huonoja tuloksia selitti myös naisten puolella näytteenottokohdan märkyys tai kosteus. Naisten puolella tulokset olivat pääosin pienempiä, kuin miesten puolella. Tähänkään ei ole olemassa selitystä. Voi olla, että miehet eivät peseydy yhtä hyvin kuin naiset ja levittävät ihos-

ta ja erilaisista hygienianhoitotuotteista likaa. Tai sitten he käyvät naisia enemmän saunassa, joten heistä lähtee hien mukana enemmän orgaanista likaa. Maanantaina 31.10. ja 19.9. oli poikkeuspäivä, koska nainen oli käyttänyt suihkuja pesun jälkeen. Se selitti siis osaksi huonoja tuloksia. Maanantaina 31.10. näyte jouduttiin ottamaan viereisestä lattiakaivosta, koska normaali näytteenotto kohta oli vielä ihan märkä.

Tulokset kulkureitiltä naisten pesuhuoneesta allasosastolle eivät olleet olosuhteisiin nähden hyvät. Nimittäin olosuhteet olivat samat melkein joka viikko. Poikkeuksia oli vain maanantaina 19.9. ja 31.10. Noina päivinä yksi nainen oli käynyt uimassa, joten se selittää ainakin osin niiden kertojen huonoja tuloksia.

### 5.6.3 Tulosten tarkastelua allasosastolta otetuista näytteistä

Allasosastolla olevasta teräskäiteesta otetut Hygicult -tulokset olivat erittäin hyviä. Hyviä tuloksia saattaa selittää hyvän puhtauden lisäksi näytteenotto kohta. Kohta on saattanut olla juuri sellainen, josta asiakkaat eivät ottaneet tukea yhtä paljon kuin esimerkiksi viereisestä kohdasta, josta otettiin Luminometri -näytteet. Nimittäin Luminometrillä otetut näytteet eivät olleet yhtä hyviä. Muuten näytteenotto-olosuhteet olivat samat Luminometri- ja Hygicult-testin kanssa.

Allasosastolla olevien rappusten viimeisen askelman alapuolelta otetut näytteet eivät olleet erityisen hyviä. Kaikkia tuloksia ei tässäkään pystynyt laskemaan tähtitaivaan tai laajan maton takia (liite 1). Tässäkin näytteenottokohdassa maanantaina 19.9. ja 31.10. otettujen näytteiden huonoja tuloksia selittää ainakin osin uimari, joka käveli alueella siivouksen jälkeen. Muut huonot tulokset eivät johdu olosuhteista, koska ne ovat olleet samat.

## 5.7 Jatkotutkimusaiheita

**MCF -tuotteet** ovat vielä suhteellisen uusia, joten tutkimusaiheita niiden saralla riittää. Vaikka tuotteita ja niiden toimivuutta on testattu paljon, ei niitä ole kuiten-

kaan kokeiltu kaikille pinnoille eri menetelmiä käyttäen. Erilaisille pinnoille saat-  
taa toimia erilainen levitys- ja siivousmenetelmä sekä erilainen puhdistusaine.  
Kaikki aineet ja menetelmät eivät siis ole yleistettävissä jokaiseen kohteeseen  
ja pintaan, kuten tässä työssä todettiin: pesu- ja pukuhuoneiden lattiat tummui-  
vat ja laattojen saumat värjäntyivät punaisiksi tuntemattomasta syystä. Jatko-  
tutkimuksissa voisikin tutkia, mistä laattojen ja saumojen värjäntyminen johtui.  
Siihen saattaa olla syynä muun muassa lattiamateriaalin, levitystavan, ylläpito-  
siivouksen ja pesupäivän menetelmien yhtälö, tai vain yksittäinen tekijä. Jatko-  
tutkimuksessa voisikin käyttää tehokkaampia siivousmenetelmiä ja -aineita, kuin  
tässä tutkimuksessa käytettiin.

Mielenkiintoista olisi myös tutkia, vaikuttaako MCF Pintasuojan ja MCF Pinta-  
desinfektioaineen levitystapa aineen kiinnittymiseen pinnoille. Levittykö ja kiin-  
nittykö aine paremmin esimerkiksi levittämällä kuin sumuttamalla. Samalla voi-  
si tutkia myös, millä mopilla ainetta on paras levittää millekin pinnalle ja laite-  
taanko aine ensin moppiin ja sitten levitetään pinnoille vai suoraa pinnalle.

Jatkossa olisi mielenkiintoista myös nähdä, eroavatko näytteiden tulokset - ja  
kuinka paljon -, kun pinnat on suojattu MCF Pintasuojalla. Eli otetaan MCF -  
ainekokeiluun samoja näytteenottokohtia kuin mistä normaalistikin näytteitä ote-  
taan. Verrokkikohdat voisivat myös olla mahdollisuuksien mukaan lattialla. Esi-  
merkiksi johonkin kohti miesten puolta levitetään MCF Pintasuoja ja samalle  
kohtaa naisten puolelle ei levitetä.

Yksi aihe jatkotutkimukseen voisi olla myös tutkia miesten ja naisten puolen  
tuloksien eroavaisuuden syytä. Naisten puolelta on tullut parempia tuloksia kuin  
miesten puolelta jo ennen MCF -aineiden levittämistä. Syynä siis tuskin on se,  
että miesten puolelle on levitetty vähemmän ainetta kuin naisten puolelle tai että  
MCF Pintasuoja on tarttunut naisten puolella paremmin pintaan.

Pesuhuoneiden lattiakaivojen näytetulokset olivat kaikista huonoimmat. Syytä  
siihen voisi myös tutkia. Tutkimukseen voisi yhdistää kuparin, nimittäin lattiakai-  
vojakin valmistetaan kuparista. Kuparinen lattiakaivo olisi hyvä tutkimuksen  
kohde, koska kupari kestää hyvin kemikaaleja. Sillä on nimittäin antimikrobinen

ominaisuus, joka ehkäisee mikrobien lisääntymistä ja pystyy hävittämään niitä. Tämä on todettu monissa kansainvälisten tiedeyhteisöjen tekemissä kokeissa. Kuparin antimikrobiset ominaisuudet säilyvät myös erilaisissa seoksissa, joten lattiakaivon ei tarvitsisi olla täyttä kuparia. Antimikrobinen ominaisuus ei katoa puhdistettaessa ja se kestää myös kemikaaleja. Lisäksi kupari on myös täysin kierrätettävä materiaali, joten se on ympäristöystävällinen. (Scandinavian Copper Development Association 2011.)

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyön tutkimuksessa tuli poikkeamia näytteidenotto-olosuhteisiin (esimerkiksi pinnoille tullut vettä pesun jälkeen), eikä kaikki mennyt aina suunnitelmien mukaan (muun muassa vaikeuksia aineiden toimituksessa). Kuitenkaan mitään sellaista mikä olisi estänyt ainekokeilun jatkumisen, ei tapahtunut – vaikka *pseudomonas aeruginosa* -epäily hallilla olikin. Tulokset niiltä päiviltä kun on sattunut jotain poikkeavaa, eivät ole yhtä luotettavia. Tämä vaikuttaa myös koko tutkimuksen luotettavuuteen, koska joidenkin viikkojen huonojen tulosten takia ei tiedetä täysin varmaksi, mitä tuloksia tuolloin olisi tullut. Tulokset olisivat myös voineet muuttua tapaa, jolla tuolloin toimittiin, kuten MCF Pintadesinfektioaine olisi voinut olla tarpeellista levittää eri aikaan. Tosin harvassa tämän tyyllisessä tutkimuksessa, jossa on asiakkaita ja muita olosuhteisiin vaikuttavia tekijöitä on koko ajan samat olosuhteet näytteidenottoa varten.

Tulokset ovat kauttaaltaan melko hyviä, ja ne pysyvät pääosin ylärajan alapuolella. Kuitenkin tulokset ovat yllättävän huonoja. MCF Pintasuojan olisi luultu vaikuttavan tuloksiin paljon positiivisemmin. Nyt tulokset itse asiassa olivat huonompia, kuin keväällä otettujen näytteiden tulokset, jolloin MCF -aineet eivät olleet käytössä. Huonoille tuloksille on monta eri selitystä, joista mikään ei ole varma. Jatkotutkimusaiheita on siis paljon, kuten mitä tapahtuu, jos MCF Pintasuojaa levitetään enemmän, siivousmenetelmiä tai -aineita vaihdetaan tai MCF Pintasuojan levitystekniikkaa vaihdetaan.

Tällä hetkellä näillä siivousaineilla ja -menetelmillä MCF Pintasuojaa ja MCF Pintadesinfektioainetta ei voida ottaa käyttöön Hervannan uimahallilla. Mikäli jotain menetelmää tai ainetta vaihdettaisiin, voitaisiin aineet ehkä ottaa käyttöön. Esimerkiksi jo heti alussa olisi kannattanut levittää tarpeeksi MCF Pintasuojaa, joka olisi voinut parantaa tuloksia. Ainakin olisi ollut varmaa, että ainetta on riittävästi, eivätkä huonot tulokset johdu siitä.

## LÄHTEET

Kakko, L. opettaja. 2010. Suora tiedonanto 4.11.2011. Haastattelija Pauliina Talli.

Kathy, P. 2005. Water Recreation and Disease. Plausibility of Associated Infections: Acute Effects, Sequelae and Mortality. London.

Keinänen, J. 2011. Mitä lainsäädäntö edellyttää uima-allastilojen puhtaudelta? Luento. Uima-allastilojen siivousseminaari. 13.4.2011. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.

Keinänen, J. & Aalto, P. 2010. Hygieeniset lähtökohdat. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja kosteiden tilojen hygieniaopas. Pori: Suomen Ympäristö ja terveysalan kustannus Oy, 64-71.

Keinänen, J. & Kärnä, K. 2010. Lainsäädäntö. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja kosteiden tilojen hygieniaopas. Pori: Suomen Ympäristö ja terveysalan kustannus Oy, 58-59.

Kivikallio, J. 2002. Puhtaanapito. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja sivutilojen hygieniaopas. Vammala: Vammalan Kirjapaino Oy, 38-58.

Kivikallio, J. 2010. Kosteiden tilojen puhtaanapidon kulmakivet. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja kosteiden tilojen hygieniaopas. Pori: Suomen Ympäristö ja terveysalan kustannus Oy, 8; 13-17.

Kivikallio, J. 2010. Siivouskäytännöt tilatyypeittäin. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja kosteiden tilojen hygieniaopas. Pori: Suomen Ympäristö ja terveysalan kustannus Oy, 23-32.

Kivikallio, J. & Suontamo, T. 2010a. Kosteiden tilojen erityispiirteet. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja kosteiden tilojen hygieniaopas. Pori: Suomen Ympäristö ja terveysalan kustannus Oy, 9.

Kivikallio, J. & Suontamo, T. 2010b. Siivouksen laadunvalvonta. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja kosteiden tilojen hygieniaopas. Pori: Suomen Ympäristö ja terveysalan kustannus Oy, 18-19.

Kääriäinen, P. 2010. Uudistanut Kivikallio, J. Lika. Teoksessa Valkosalo, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 21. uudistettu painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 41-48.

Lemivaara, T. & Valtiala, M. 2011. Uimahallitilojen puhtaus. Helsinki: Puhtaus-tieto PT Oy.

MCF. 2010a. Desinfioi, suojaa ja puhdistaa tehokkaasti, taloudellisesti ja ympäristöä kunnioittaen. Esite.

MCF. 2010b. MCF Pintadesinfektioaine. Esite.

MCF. 2010c. MCF Pintasuojaja. Esite.

MCF. 2010d. Parempaa ja turvallisempaa hygieniaa Uimahalli- ja kylpyläympäristöön. Innovatiivista puhtautta – turvallisesti. Esite.

MCF. 2010e. Tuotteet. Luettu 4.10.2011.  
<http://www.microbecontrol.com/page.php?id=1&lang=fi>

Orion Diagnostica Oy. 2009. Hygicult TPC käyttöohje. Päivitetty 3/2009.

Patentti- ja rekisterihallitus. 2010. Mikä tavaramerkki on? Luettu 3.10.2011. Päivitetty 8.6.2010. [http://www.prh.fi/fi/tavaramerkit/mika\\_tavaramerkki\\_on.html](http://www.prh.fi/fi/tavaramerkit/mika_tavaramerkki_on.html)

Reunanen, R. 2010. Siivous erityyppisissä kiinteistöissä. Teoksessa Valkosalo, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 21. uudistettu painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 245-266.

Scandinavian Copper Development Association. 2011. Kupari. Luettu 18.10.2011. <http://www.scda.com/kupari/index.html>

Suomen Standardoimisliitto. 2010. SFS 5967. Puhtausalan sanasto.

Suontamo, T. 2010. Puhdistusaineet. Teoksessa Välikylä, T. (toim.) Uimahallien ja kosteiden tilojen hygieniaopas. Pori: Suomen Ympäristö ja terveysalan kustannus Oy, 44-47.

Suontamo, T. 2011. Siivouksen uudet tuulet. Luentomateriaali. 4.10.2011. Jyväskylä.

Tampereen Tilakeskus Liikelaitos Siivoustuotantoyksikkö. 2010. Uimahallin siivous. Uimahallin palvelukonsepti. Päivitetty 26.01.2010.

Valkosalo, T. 2010. Siivousaineet. Teoksessa Valkosalo, T. (toim.) Siivoustyön käsikirja. 21. uudistettu painos. Suomen Siivousteknisen liiton julkaisuja 1:7. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 103-124.

Valtiala, M. & Lemivaara, T. 2011. Kosteiden tilojen puhtaus. Helsinki: Puhtaustieto PT Oy.

Valtiala, M. 2010. Puhdistus-, suoja- ja hoitoaineet. Helsinki: Puhtaustieto PT Oy.

Virtalaine, T. & Rahkio, M. & Teirmaa, S. Menetelmät. Teoksessa Välikylä, T. (toim) Pintahygieniaopas. 6. uudistettu painos. Vammala: Vammalan kirjapaino, 12-22.

Välineva, T. 2011. Uima-allastilojen mikrobit. Luento. Uima-allastilojen siivousseminaari. 13.4.2011. Tampereen ammattikorkeakoulu. Tampere.

World Health Organization. 2007. LEGIONELLA and the prevention of legionellosis. India.

World Health Organization. 2006. Guidelines for safe recreational water environments. Volume 2: swimming pools and similar environments. Chapter 3. Microbial hazards. France.

Kuvia Hygicult TPC -testilevyihin muodostuneesta tähtitaivaasta.



KUVA 6. Näyte on otettu miesten pesuhuoneen lattiakaivosta 24.10.2011. Näyte on luettu keskiviikkona 28.10.2011. (Kuva Pauliina Talli.)



KUVA 7. Näyte on otettu allasosastolta portaiden viimeisen askelman alapuolelta 19.9.2011. Näyte on luettu keskiviikkona 21.9.2011. (Kuva Pauliina Talli.)

Kuvia nyppylälaatan muodostamasta kuviosta.



KUVA 8. Näyte on otettu naisten pesuhuoneen lattiakaivosta 24.10.2011. Näyte on luettu keskiviikkona 28.10.2011. (Kuva Pauliina Talli.)