

ESIKOKEET

Pintapuhtaus ja -hygienia

PandemicClean

2022

Tuula Suontamo
Tuula Suontamo Oy
PL 45
40101 Jyväskylä
0400 521717
tuula@suontamo.fi

TIIVISTELMÄ

PandemicClean-hankkeen esikokeiden tavoitteena oli pintapuhtauden määrittämisen avulla selvittää siivouskäytäntöjen vaikutusta pintojen puhtauteen ja hygieniaan. Esikokeiksi suunniteltiin 15 eri menetelmää, joiden testaamiseen laadittiin tarkka ohjeistus. Kolme ensimmäistä testiä perustui silmämääräiseen arviointiin ja muissa esikokeissa lopputulosta arvioitiin sekä luminometri-menetelmällä (ATP) että bakteerien viljelymenetelmällä (Hygicult TPC). Esikokeet suoritettiin Jyväskylässä vanhusten palvelutalo Kotikaaren kahdessa eri ryhmäkodissa ja ruokasalissa. Palvelutalon siivouksesta vastasi laitoshuoltaja Henna Ollikainen, joka teki myös kaikki esikokeiden siivoustoimenpiteet. Testejä tehtiin syksyllä 2022 elo-marraskuun välisenä aikana. Kaikkia suunniteltuja esikokeita ei tehty mm. siksi, että tekijät sairastuivat alkusyksystä vuoron perään Covid19-viruksen aiheuttamaan tautiin.

Silmämääräisesti arvioitavat testit liittyivät siivouspyyhkeiden nihkeytyksen ja kostutuksen havainnollistamiseen. Pyyhintäpintana käytettiin metalliovea, josta pyyhkeen jättämä kosteus näkyi selvästi. Kosteuden haihtumista seurattiin ja kuivumiseen kulunut aika määritettiin sekuntikellolla. Nihkeäpyyhinnän kuivumisajaksi saatiin 15 sekuntia ja vastaavasti kosteapyyhinnän kuivumisaika oli 30–40 sekuntia. Myös märkäpyyhinnän kuivumisaikaa kelloitettiin ja ajaksi saatiin 300 sekuntia.

Testissä 3 lian tarttumista siivouspyyhkeeseen ja pinnan puhdistumista havainnollistettiin levittämällä nokilikaa vaalealle pintamateriaalille, pyyhkimällä pintaa nihkeällä ja kostealla siivouspyyhkeellä. Sen jälkeen Tarja Valkosalo valokuvasi sekä pyyhityn pinnan että pyyhkeen.

Esikokeissa tasopintojen puhdistumista arvioitiin vertaamalla vesijohtovedellä ja puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytettyjen sekä kostutettujen siivouspyyhkeiden kykyä poistaa pöytäpinnoilta orgaanista likaa (ATP-menetelmä) ja kasvukykyisiä bakteereja (Hygicult TPC -menetelmä). Testit tehtiin kolmelle pöydälle (toistot), joista otettiin kolme näytettä/pöytä (rinnakkaismittaukset) ensin ennen pyyhintää (yhteensä 9 kpl) ja pyyhinnän jälkeen uudet näytteet (9 kpl). Saaduista lukemista laskettiin ensin menetelmäkohtaiset keskiarvot ja niistä menetelmäkohtaiset puhdistumisprosentit.

Testipintoina käytettiin palvelutalon kahden ryhmäkodin ruokailutilojen pöytiä ja lattioita. Toisen ryhmäkodin ruokapöytiä pyyhittiin vesijohtovedellä esikäsitellyillä mikrokuitupyhkeillä ja esikoe toistettiin toisen ryhmäkodin ruokailutilan pöydillä, jotka pyyhittiin puhdistusaineen käyttöliuoksella esikäsitellyillä mikrokuitupyhkeillä. Vastaavasti toisen ryhmäkodin lattia pyyhittiin vesijohtovedellä käsitellyillä mikrokuitumopilla ja esikoe toistettiin toisen ryhmäkodin lattialla, joka mopattiin puhdistusaineen käyttöliuoksella esikäsitellyillä mikrokuitumopilla. Suunnitelmissa oli verrata vastaavalla menettelyllä myös desinfiointiaineen käyttöliuoksella sekä vesijohtovedellä esikäsiteltyjä siivouspyyhkeitä ja moppeja, mutta näitä ei toteutettu. Lisäksi testaamatta jäi ovenkahvojen likaantumisenopeus ja puhdistusaineen sekä desinfiointiaineen ero ovenkahvojen puhdistamisessa.

Pöytien pyyhintävälineiden vertailussa käytettiin mikrokuitupyhettä, tasomoppia ja kertakäyttöpyhettä. Lattioiden välinevertailussa mukana olivat mikrokuitumoppi ja mikrokuituinen kuivainpyyhe. Välineiden esikäsitely tehtiin pelkästään vesijohtovedellä ja toistojen määrä oli kaksi. Yhdistelmäkoneen ja kosteamoppauksen puhdistamistulosta verrattiin esikokeessa 13, mutta yhdistelmäkonetta ei verrattu nihkeämoppaukseen (esikoe 12). Säiliössä käytettiin toisella koealueella vesijohtovettä ja toisella puhdistusaineen käyttöliuosta. Lattian puhdistamisessa verrattiin myös kolmen peräkkäisen yhdistelmäkoneajon aikaansaamaa puhtautta. Säiliössä käytettiin tuolloin vesijohtovettä, johon muodostunutta vaahdosta Tarja Valkosalo otti valokuvia.

Tulokset

Monesta testistä saatiin negatiivinen puhdistumisprosentti. Se tarkoittaa sitä, että pyyhinnän jälkeen pinnalla oli enemmän orgaanista likaa (RLU) tai kasvukykyisiä bakteereja (pmy) kuin ennen pyyhintää. Tällaisia tuloksia saatiin, kun ruokapöytää pyyhittiin

- vedellä nihkeytetyllä mikrokuitupyyhkeellä (RLU)
- puhdistusaineen käyttöliuoksella kostutetulla mikrokuitupyyhkeellä (pmy).
- vedellä nihkeytetyllä kertakäyttöpyyhkeellä (RLU)

Vastaavasti lattiatesteissä negatiivinen puhdistumisprosentti saatiin, kun lattiaa pyyhittiin

- vedellä nihkeytetyllä mopilla (RLU)
- puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetyllä mopilla (RLU)
- puhdistusaineen käyttöliuoksella kostutetulla mopilla (pmy).
- vedellä kostutetulla kuivainpyyhkeellä (RLU)
- puhdistettiin vedellä täytetyllä yhdistelmäkoneella (RLU ja pmy)

Tuloksista voi tehdä mm. seuraavia johtopäätöksiä:

- RLU: vedellä kostutettu mikrokuitupyyhe toimi paremmin kuin vedellä nihkeytetty
- RLU: puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetty sekä kostutettu mikrokuitupyyhe toimivat yhtä hyvin
- RLU: mikrokuitupyyhe toimi sekä nihkeänä että kosteana paremmin kuin kertakäyttöpyyhe ja kalustemoppi
- RLU: kostea moppi toimi paremmin kuin kostea kuivainpyyhe
- RLU: puhdistusaineen käyttöliuos toimi yhdistelmäkoneajossa paremmin kuin vesi
- RLU: ensimmäisen yhdistelmäkoneajon jälkeen lattia oli likaisempi kuin ennen ajoa ja puhdistumisprosentti oli negatiivinen (-15 %)
- RLU: toisen yhdistelmäkoneajon jälkeen lattia puhdistui hyvin (puhd. 85 %)
- RLU: kolmannen ajon jälkeen tulos oli huonompi kuin toisen ajon jälkeen (puhd. 4,8 %)
- pmy: vedellä nihkeytetty ja kostutettu sekä puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetty mikrokuitupyyhe toimivat yhtä hyvin
- pmy: kalustemoppi toimi kosteana huonommin kuin mikrokuitupyyhe ja kertakäyttöpyyhe
- pmy: moppi ja kuivainpyyhe toimivat nihkeänä paremmin kuin kosteana
- pmy: ensimmäisen ajon jälkeen lattian puhdistumisprosentti oli korkeampi (puhd. 63 %) kuin toisen (puhd. 3 %) ja kolmannen ajon jälkeen (puhd. 32 %).

Tulosten tarkastelu

Mittaustulosten suuret hajonnat ja laskettujen puhdistumisprosenttien vaihteluvälit johtuvat suurelta osin koealueiden puhdisteainejäämistä ja likakertymistä. Verrattaessa peruspesun jälkeen pöydästä otettujen näytteiden lukuarvoja eri pyyhintöjen jälkeen otettujen näytteiden lukemiin erot ovat hyvin suuret. Varsinkin orgaanisen lian määrissä RLU-lukemat olivat testeissä monikymmenkertaisia peruspesun jälkeen saatuihin tuloksiin verrattuna.

Negatiivisten puhdistumisprosenttien syntymisen syy on mitä todennäköisemmin se, että testien siivouskäytäntö on poistanut pinnalla olevaa likakerrosta vain osittain. Kun ATP-näyte otetaan sivelemällä pyyhinnässä ”pehmentyneen” likakerroksen pintaa, likaa tarttuu vanuun helpommin kuin kuivasta pinnasta ennen pyyhintää. Likakerroksen sisällä olevat bakteerit eivät kuitenkaan pysty aina tarttumaan Hygicult-elatusalustaan. Tämän vuoksi RLU- tulosten keskiarvoista lasketuissa

puhdistumisprosentteissa on enemmän negatiivisia tuloksia kuin pmy-tulosten keskiarvoista laske-
tuissa puhdistumisprosentteissa.

Kyseiset esitestit tehtiin vanhusten hoivalaitoksessa normaalin toiminnan ja normaalien siivouskäy-
töntöjen ohessa, joten kohteessa ei ollut mahdollista suorittaa peruspesuja ennen esitestien aloitta-
mista. Käytännössä siivottavat pinnat likaantuvat eri kohteissa hyvin eri tavoin ja sen vuoksi nyt teh-
dyt esikokeet voivat antaa eri kohteissa suoritettuna hyvin erilaisia tuloksia. Näin ollen yleisiä ohjeita
menetelmien valinnoille on erittäin vaikea antaa.

Näissä esikokeissa rinnakkaismittauksia ja toistoja oli kovin vähän, minkä vuoksi tulokset ovat vain
suuntaa antavia.

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	1
SISÄLLYSLUETTELO.....	4
1 PINTAPUHTAUDEN MÄÄRITYSMENETELMÄT	5
1.1 Orgaanisen lian määrittäminen (ATP-menetelmä).....	5
1.2 Kasvukykyisten bakteerien määrittäminen (Hygicult TCP)	5
2 TAVOITE	6
3 TOTEUTUS	6
3.1 Esikokeiden ohjeistus.....	6
4 TULOKSET	7
4.1 Pöytien pyyhintämenetelmien vertailu.....	7
4.2 Pöydän peruspesu.....	8
4.3 Lattioiden pyyhintämenetelmien vertailu	9
4.4 Yhdistelmäkoneella ajo.....	9
4.5 Pyyhintävälineiden vertailu.....	10
4.6 Lattiamopin ja kuivainpyyhkeen vertailu	12
5 YHREENVETO	12
5.1 Tavoitteiden saavuttaminen	12
5.2 Johtopäätökset.....	12
5.3 Tulosten tarkastelu	13

1 PINTAPUHTAUDEN MÄÄRITYSMENETELMÄT

1.1 Orgaanisen lian määrittäminen (ATP-menetelmä)

ATP-menetelmä eli luminometria perustuu kaikkien solujen energia-aineenvaihdunnan perusyhdisteenä toimivan ATP-molekyylin (adenosiinitrifosfaatin) kykyyn tuottaa valoa reaktiossaan tulikärpäsestä eristetyn entsyymituotteen (lusiferaasi + lusiferiini) kanssa. Syntyneen valon määrä on suoraan verrannollinen näytteen sisältämään solumäärään. Syntynyt valo mitataan luminometrillä, jolla tulos saadaan suhteellisina valoyksiköinä RLU (Relative Light Unit).

Eläin- ja kasvisolut sisältävät ATP:a määrällisesti huomattavasti enemmän kuin bakteerit, joten kyseinen menetelmä kuvaa pinoilla olevaa orgaanisen lian kokonaismäärää, ei pelkästään bakteeripitoisuutta. Tutkimuksessa käytetyn ATP-menetelmän eri vaiheita on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. SystemSure II™ & Ultrasnap™ -luminometrisysteemi. Näyte otetaan sivelypuikolla, jonka toisessa päässä on reagenssit sisältävä ampulli. Näytteen ja entsyymireagenssin tuottama valomäärä mitataan luminometrin mittauskammiossa ja tulos saadaan laitteen näyttöön lukuarvona.

Tutkimuksen ATP-näytteet analysoitiin heti, kun kaikki kohteen näytteet oli otettu. Luminometrin antama lukema, suhteellinen valoyksikkö (RLU), ilmaisi näytteen sisältämän orgaanisen lian määrän. Pintapuhtauden arvioinnissa käytettiin Hygiena Internationalin siivotuille pinoille laatimaa asteikkoa: hyvä (alle 40 RLU), tyydyttävä (40–60 RLU) ja huono (yli 60 RLU).

1.2 Kasvukyvisten bakteerien määrittäminen (Hygicult TPC)

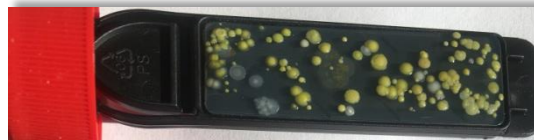
Pintahygienian määrittämiseen on perinteisesti käytetty erilaisilla elatusainealustoilla päällystettyjä kontaktimaljoja tai -levyjä. Elatusaineet ovat bakteerien ja muiden mikrobien kasvattamiseen kehitettyjä ravinteita, jotka sisältävät kaikkia mikrobien tarvitsemia ravintoaineita. Hyytelöimisainetta (agaria) lisäämällä elatusaineesta saadaan kiinteää, jolloin siinä kasvavat mikrobisolut pysyvät emosolun ympärillä.

Kun kasvualustana toimivaa elatusainetta painetaan tutkittavaa pintaa vasten, tarttuu osa pinnalla olevista mikrobeista agariin. Suotuisissa olosuhteissa ne lisääntyvät muodostaen silmin havaittavia pesäkkeitä, joiden lukumäärä pmy (pesäkkeitä muodostava yksikkö) lasketaan 3–5 vuorokauden kuluttua. Huoneen lämpötilassa (n. 20 °C) pesäkkeiden laskeminen tehdään yleensä 5 vuorokauden kuluttua.

Kasvatusmenetelmä kertoo tutkittavalla pinnalla olevien lisääntymiskykyisten ja helposti agariin tarttuvien mikrobien määrän. Menetelmä toimii hyvin sellaisilla pinoilla, joihin ei ole muodostunut

liasta ja mikrobien aineenvaihduntatuotteista rakentuvaa biofilmiä. Biofilmi heikentää menetelmän luotettavuutta, koska mikrobit eivät tartu agariin biofilmikalvon alta.

Tutkimuksessa käytetyt Hygicult TPC -liuskat ovat nivelen välityksellä korkkiin kiinnitettyjä ja elatusaineella molemmin puolin päällystettyjä muovilevyjä, joiden suojana on kirkas muoviputki (kuva 2).



Kuva 2. Vasemmalla on Hygicult TPC pakkauslaatikko (10 kpl) ja suojaputkessa olevia elatusaineella päällystettyjä muovilevyjä. Oikealla on käytetty Hygicult TPC kasvualusta. Elatusalustalle kasvaneet bakteeripesäkkeet näkyvät tummassa agarissa erikokoisina pisteinä/täplinä.

Hygicult-putkia säilytettiin näytteen ottamisen jälkeen huoneen lämpötilassa ja elatusaineen pintaan kasvaneet bakteeripesäkkeet laskettiin 5 vuorokauden kuluttua. Bakteerien kokonaismäärä ilmoitettiin kahden, pinta-alaltaan n. 10 cm² kokoisen Hygicult TPC -levyn puoliskon pesäkkeiden kappalemäärien keskiarvona. Hygienian arvioinnissa käytettiin konsensusosuituksen siivotuille pinoille laadittua asteikkoa: hyvä (alle 20 pmy), tyydyttävä (20–100 pmy) ja huono (yli 100 pmy).

2 TAVOITE

PandemicClean-hankkeen esikokeiden tavoitteena oli pintapuhtauden määrittämisen avulla selvittää siivouskäytäntöjen vaikutusta pintojen puhtauteen ja hygieniaan. Tarkasteltavaksi valittiin 15 eri menetelmää, joiden testaamiseen laadittiin tarkka ohjeistus. Kolme ensimmäistä esikoetta perustui silmämääräiseen arviointiin ja muissa esikokeissa lopputulosta arvioitiin sekä luminometri-menetelmällä (ATP) että bakteerien viljelymenetelmällä (Hygicult TPC).

3 TOTEUTUS

Esikokeet suoritettiin Jyväskylässä vanhusten palvelutalo Kotikaaren kahdessa eri ryhmäkodissa ja ruokasalissa. Palvelutalon siivouksesta vastasi laitoshuoltaja Henna Ollikainen, joka teki myös kaikki esikokeiden siivoustoimenpiteet. Testejä tehtiin syksyllä 2022 elo-marraskuun välisenä aikana. Kaikkia suunniteltuja menetelmiä ei tehty, koska tekijät sairastuivat alkusyksystä Covid19-viruksen aiheuttamaan tautiin.

3.1 Esikokeiden ohjeistus

Silmämääräisesti arvioitavat testit

Silmämääräisesti arvioitavat testaukset liittyivät siivouspyyhkeiden nihkeytykseen ja kostutukseen. Pyyhintäpintana käytettiin metalliovea, josta pyyhkeen jättämä kosteus näkyi selvästi. Kosteuden haihtumista seurattiin ja kuivumiseen kulunut aika määritettiin sekuntikellolla. Lian tarttumista siivouspyyhkeeseen ja pinnan puhdistumista havainnollistettiin levittämällä nokilikaa vaalealle

pintamateriaalille, pyyhkimällä pintaa nihkeällä/kostealla siivouspyyhkeellä ja ottamalla sen jälkeen valokuvat sekä pyyhitystä pinnasta että pyyhkeistä.

Pintapuhtausmittauksilla arvioidut esikokeet

Tasopintojen puhdistumista arvioitiin vertaamalla vesijohtovedellä sekä puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytettyjen ja kostutettujen siivouspyyhkeiden kykyä poistaa pöytäpinnoilta orgaanista likaa (ATP-menetelmä) ja kasvukykyisiä bakteereja (Hygicult TPC -menetelmä). Testit tehtiin kolmelle pöydälle (toistot), joista otettiin kolme näytettä/pöytä (rinnakkaismittaukset) ensin ennen pyyhintää (yhteensä 9 kpl) ja pyyhinnän jälkeen uudet näytteet (9 kpl). Saaduista arvoista laskettiin ensin menetelmäkohtaiset keskiarvot ja sen jälkeen menetelmäkohtaiset puhdistumisprosentit.

Testipintoina käytettiin palvelutalon kahden ryhmäkodin ruokailutilojen pöytiä ja lattioita. Toisen ryhmäkodin ruokapöytiä pyyhittiin vesijohtovedellä esikäsitellyillä mikrokuitupyhkeillä ja esikoe toistettiin toisen ryhmäkodin ruokailutilan pöydillä, jotka pyyhittiin puhdistusaineen käyttöliuoksella esikäsitellyillä mikrokuitupyhkeillä. Lattian testipintoina käytettiin vastaavasti palvelutalon kahden ryhmäkodin ruokailutilojen lattioita. Toisen ryhmäkodin lattialla pyyhittiin vesijohtovedellä käsitellyillä mikrokitumopeilla ja esikoe toistettiin toisen ryhmäkodin lattialla, joka mopattiin puhdistusaineen käyttöliuoksella esikäsitellyillä mikrokitumopeilla.

Tasopintojen puhdistumisen vertailussa siivousvälineinä käytettiin mikrokitupyhettä, tasomoppia ja kertakäyttöpyhettä. Välinevertailussa käytettiin mikrokitumoppia ja mikrokituista kuivainpyhettä. Välineiden esikäsitely tehtiin pelkästään vesijohtovedellä. Myös yhdistelmäkoneen ja nihkeämoppauksen puhdistamistulosta verrattiin. Säiliössä käytettiin toisella koalueella vesijohtovettä ja toisella puhdistusaineen käyttöliuosta. Lattian puhdistamisessa verrattiin myös kolmen peräkkäisen yhdistelmäkoneajon aikaansaamaa puhtautta. Säiliössä käytettiin tuolloin vesijohtovettä ja säiliöön muodostunutta vaahtoa tarkkailtiin ja valokuvattiin.

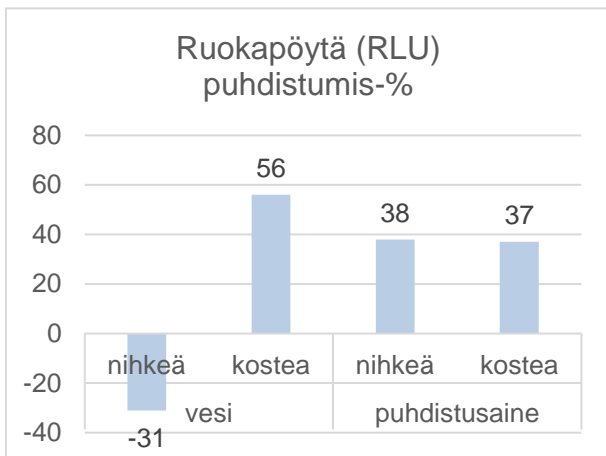
4 TULOKSET

4.1 Pöytien pyyhintämenetelmien vertailu

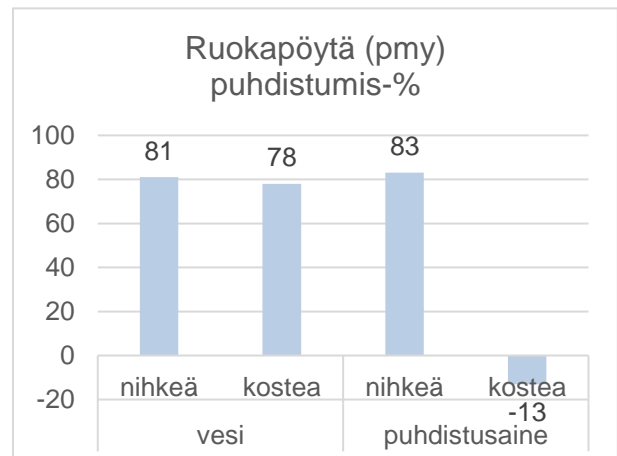
Pöytien nihkeä/kosteaa ja vesi/puhdistusaine -pyyhintämenetelmien vertailu

Orgaaninen lika (RLU). Kaaviosta 1a nähdään, että vedellä nihkeytetty pyyhe ei puhdistanut pöydän pintaa orgaanisesta liasta yhtään, koska pyyhinnän jälkeen pöydästä saadut RLU-arvot olivat paljon suuremmat kuin ennen pyyhintää saadut arvot (puhdistumisprosentti oli negatiivinen). Kun kostutukseen käytettiin puhdistusaineen käyttöliuosta, nihkeä ja kostea pyyhe puhdistivat yhtä hyvin. Vedellä kostutettu siivouspyyhe puhdisti sitä vastoin pöydän pintaa jonkin verran paremmin kuin puhdistusaineella kostutettu mikrokitupyhke.

Kasvukykyiset bakteerit (pmy). Ruokapöydät puhdistuivat kasvukykyisistä bakteereista sekä vedellä että puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetyllä mikrokitupyhkeellä yhtä hyvin (kaavio 1b). Puhdistusaineen käyttöliuoksella kostutettu mikrokitupyhke puhdisti ruokapöytää sitä vastoin erittäin huonosti, koska kasvukykyisten bakteerien muodostamia pesäkkeitä oli pyyhinnän jälkeen otetuissa näytteissä enemmän kuin ennen pyyhintää. Vedellä kostutettu pyyhe toimi suunnilleen yhtä hyvin kuin vedellä nihkeytetty pyyhe.



1a



1b

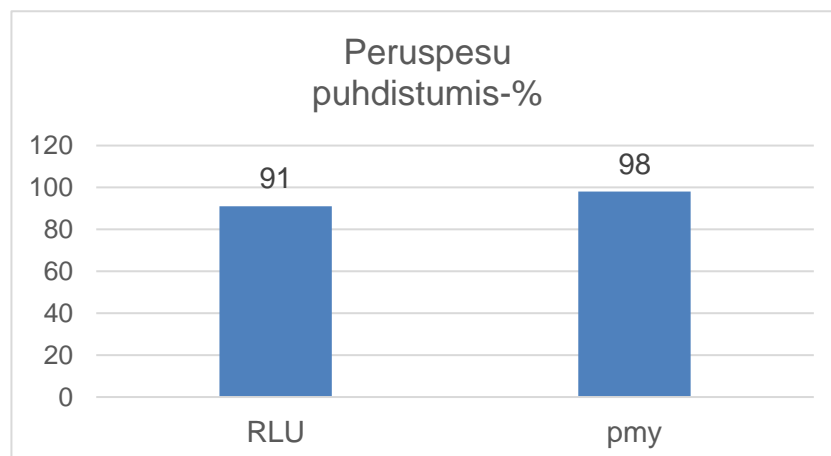
Kaaviot 1a ja 1b. Eri pyyhintämenetelmillä pyyhittyjen ruokapöytien puhdistumisprosentit. Toistojen määrä oli 3 kpl/menetelmä ja puhtausnäytteitä otettiin molemmilla määrittystavoilla 9 kpl / pyyhintämenetelmä.

Kommentit:

Vedellä nihkeytetty pyyhe ei poistanut likakerrosta, vaan ainoastaan ”pehmensi” sen pintaa, jolloin likaa irtosi ATP-näytepuikkoon runsaasti, mutta likakerroksen sisältä bakteerit eivät tarttuneet Hygicult-elatusalustaan. Puhdistusaineella kostutettu pyyhe rikkoi sitä vastoin biofilmin pintaa, ja sen sisällä olevat bakteerit tarttuivat Hygicult-pintaan.

4.2 Pöydän peruspesu

Yhdelle ruokasalin pöydälle tehtiin perusteellinen puhdistus eli ns. peruspesu. Pöytä kostutettiin puhdistusaineen käyttöliuoksella, hangattiin hankauspesimellä, huuhdeltiin ja kuivattiin mikrokuitupyyhkeellä. Sen jälkeen otetut orgaanisen lian RLU-lukemat, kuten myös kasvukykyisten bakteerien Hygicult TPC -pesäkemäärät olivat todella pieniä arvoja (vaihteluväli 4–18 RLU ja 0–1 pmy). Keskiarvoista lasketut RLU- ja pmy -puhdistumisprosentit olivat yli 90 % (kaavio 2).



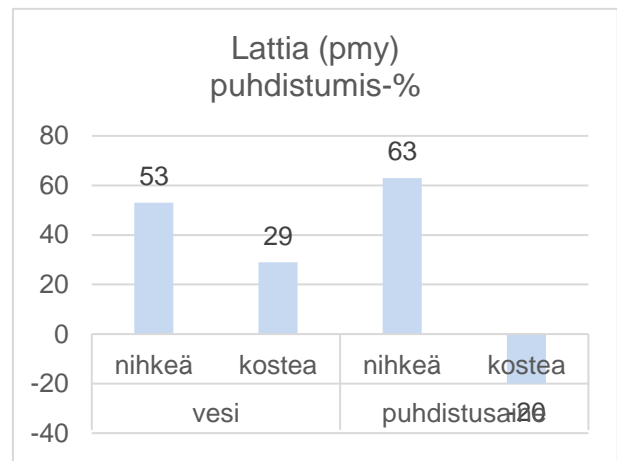
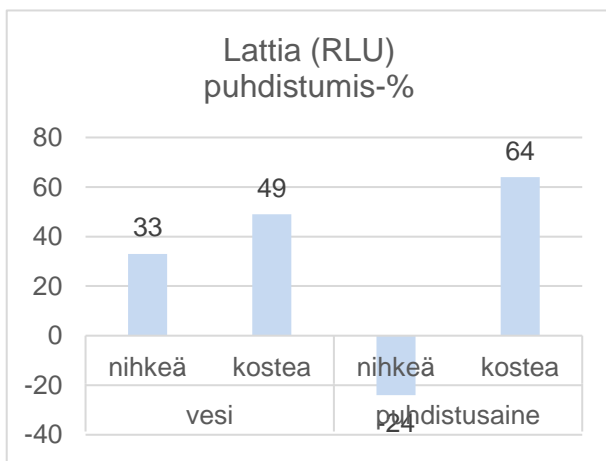
Kaavio 2. Peruspestyn ruokasalin pöydän RLU ja pmy -puhdistumisprosentit.

4.3 Lattioiden pyyhintämenetelmien vertailu

Lattian nihkeä/kostea ja vesi/puhdistusaine -pyyhintämenetelmien vertailu

Orgaaninen lika (RLU). Kaavion 3a mukaan kosteamoppaus oli parempi kuin nihkeämoppaus sekä vesijohtovettä että puhdistusaineen käyttöliuosta käytettäessä. Puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetyllä mopilla puhdistettaessa lattiassa oli pyyhinnän jälkeen enemmän orgaanista likaa (RLU) kuin ennen pyyhintää.

Kasvukykyiset bakteerit (pmy). Lattian koalueet puhdistuivat kasvukykyisistä bakteereista (pmy) puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetyllä mopilla jonkin verran paremmin kuin vedellä nihkeytetyllä mopilla (kaavio 3b). Puhdistusaineen käyttöliuoksella kostutettu moppi puhdisti lattiaa sitä vastoin erittäin huonosti, koska kasvukykyisten bakteerien muodostamia pesäkkeitä oli moppauksen jälkeen otetuissa näytteissä enemmän kuin ennen moppausta.

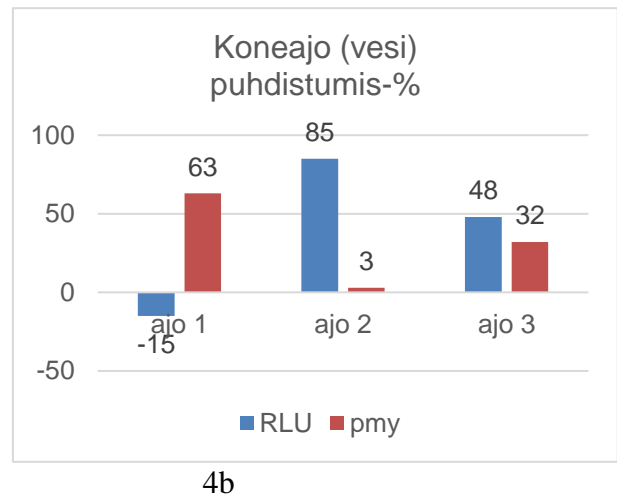
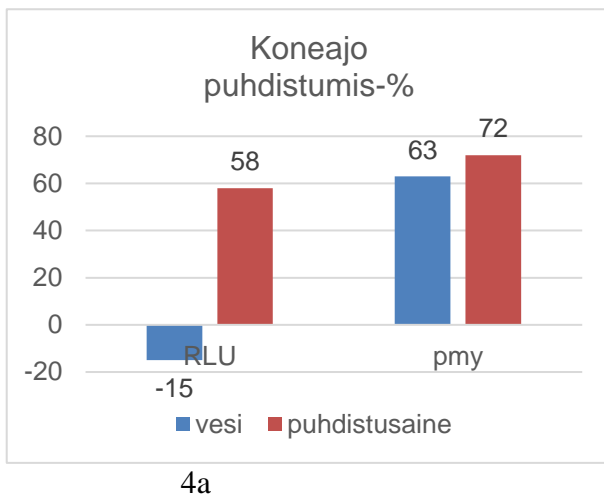


Kaaviot 3a ja 3b. Lattian puhdistuminen kasvukykyisistä bakteereista (pmy) vedellä ja puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetyllä / kostutetulla mikrokuitumopilla mopattaessa.

4.4 Yhdistelmäkoneella ajo

Orgaaninen lika (RLU). Kaavion 4a mukaan puhdistusaineen käyttöliuoksella lattiat saatiin puhtaamaksi kuin vesijohtovedellä. Orgaanista likaa (RLU) oli vesijohtovedellä ajon jälkeen lattialla enemmän kuin ennen ajoa otetuissa näytteissä ja puhdistumisprosentti oli negatiivinen.

Kasvukykyiset bakteerit (pmy). Vesijohtovedellä ja puhdistusaineen käyttöliuoksella puhdistamisen jälkeen Hygicult-elatusalustoihin kasvaneiden pesäkemäärien välillä ei ollut isoa eroa. Molemmissa tapauksissa puhdistumisprosentti oli yli 60 %.



Kaaviot 4a ja 4b. Lattian puhdistuminen (RLU ja pmy) yhdistelmäkoneella vedellä ja puhdistusaineen käyttöliuoksella ajettaessa (4a) ja kolme kertaa peräkkäisen ajon jälkeen (4b).

Peräkkäiset yhdistelmäkoneajot

Yhdistelmäkoneajoa testattiin myös niin, että sama koealue ajettiin peräkkäin kolmeen kertaan vedellä.

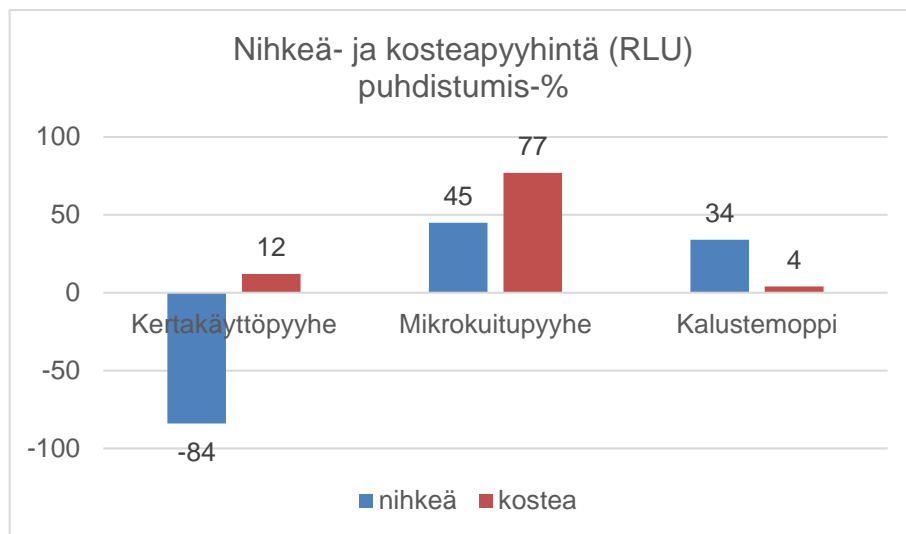
Orgaaninen lika (RLU). Kaaviosta 4b voidaan nähdä, että ensimmäisen ajon jälkeen lattialla oli enemmän orgaanista likaa (RLU) kuin ennen ajoa (puhdistumisprosentti oli negatiivinen). Toisen ajon jälkeen lattia puhdistui orgaanisesta liasta erittäin hyvin, mutta kolmannen ajon jälkeen puhdistumisprosentti laski huomattavasti.

Kasvukykyiset bakteerit (pmy). Kasvukykyisten bakteerien Hygicult-kasvualustoille muodostamien pesäkkeiden määrissä oli suuria vaihteluita eri ajojen välillä. Ensimmäisen ajon jälkeen puhdistumisprosentti oli suurin (63 %), toisen ajon jälkeen erittäin pieni (3 %) ja kolmannen ajon jälkeen edellisten puolivälissä (32 %).

4.5 Pyyhintävälineiden vertailu

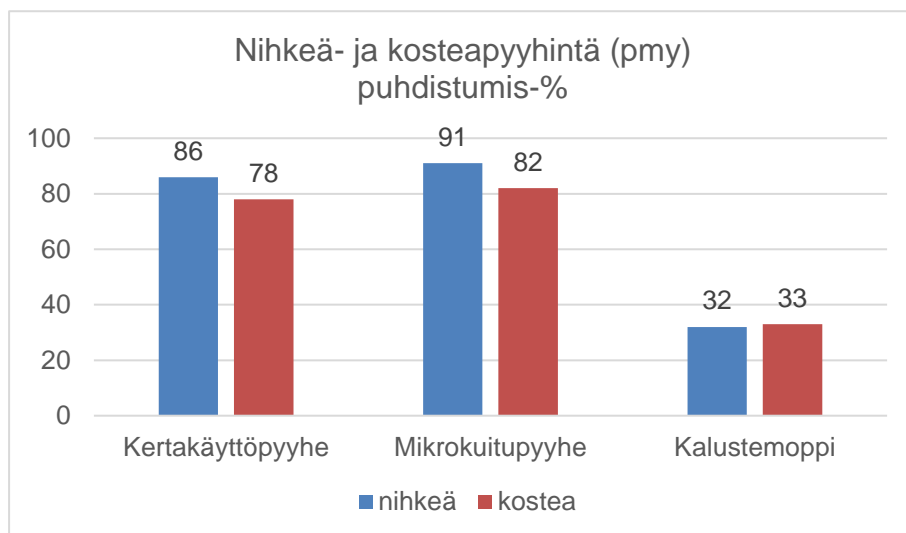
Pöytien pyyhintävälineinä käytettiin kertakäyttöpyyhettä, mikrokuitupyhettä ja kalustemoppia.

Orgaaninen lika (RLU). Kaavion 5 mukaan nihkeä kertakäyttöpyyhe ei puhdistanut pöytää orgaanisesta liasta (RLU) lainkaan, koska pyyhinnän jälkeen puhdistumisprosentti oli negatiivinen. Parhaiten orgaanista likaa poisti mikrokuitupyhyhe sekä nihkeänä että kosteana. Kalustemoppi puhdisti pöytiä kosteana kertakäyttöpyhettä huonommin.



Kaavio 5. Pöytien puhdistuminen orgaanisesta liasta (RLU) kertakäyttöpyyhkeellä, mikrokuitupyyhkeellä ja kalustemopilla pyyhittäessä.

Kasvukykyiset bakteerit (pmy). Kertakäyttöpyyhkeen, mikrokuitupyyhkeen ja kalustemopin tehokkuus poistaa ruokapöydiltä kasvukykyisiä bakteereja on esitetty kaaviossa 6. Kertakäyttöpyyhe ja mikrokuitupyyhe poistivat nihkeänä hiukan paremmin kasvukykyisiä bakteereja kuin kosteana. Puhdistumisprosenttien erot olivat kuitenkin melko pienet. Kalustemoppi puhdisti pöytäpintoja sekä nihkeänä että kosteana huomattavasti vähemmän kuin mikrokuitu- ja kertakäyttöpyyhkeet.



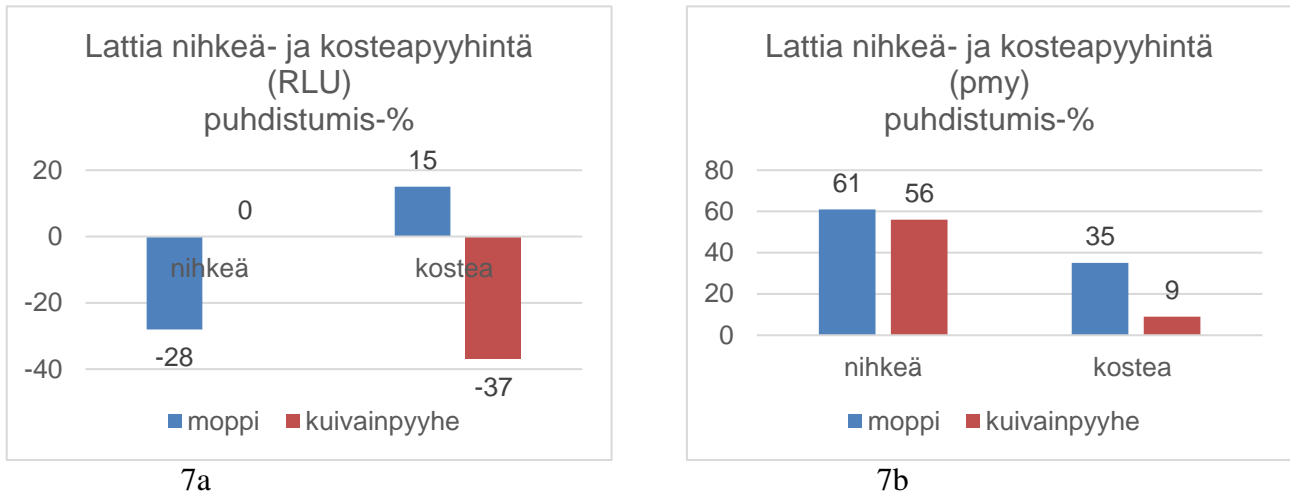
Kaavio 6. Pöytien puhdistuminen kasvukykyisistä bakteereista (pmy) kertakäyttöpyyhkeellä, mikrokuitupyyhkeellä ja kalustemopilla pyyhittäessä.

Kommentti

Mikrokuitupyyhe poisti parhaiten sekä orgaanista likaa että kasvukykyisiä bakteereja kertakäyttöpyyhkeeseen ja kalustemoppiin verrattuna. Ero oli huomattava sekä nihkeä- että kosteapyyhinnässä.

4.6 Lattiamopin ja kuivainpyyhkeen vertailu

Orgaaninen lika (RLU). Lattioiden puhdistamisessa vesijohtovedellä nihkeytetty moppi ja vesijohtovedellä kostutettu kuivainpyyhe eivät puhdistaneet lattiaa orgaanisesta liasta lainkaan, koska puhdistumisprosentti oli molemmissa negatiivinen (kaavio 7a). Nihkeä kuivainpyyhe ei myöskään puhdistanut lattiaa (puhdistamisprosentti oli 0 %), mutta kostea moppi irrotti likaa jonkin verran.



Kaavio 7. Lattian puhdistuminen orgaanisesta liasta (RLU) ja kasvukykyisistä bakteereista (pmy) mopilla ja kuivainpyyhkeellä pyyhittäessä.

Kasvukykyiset bakteerit (pmy). Moppi ja kuivainpyyhe poistivat nihkeänä paremmin kasvukykyisiä bakteereja kuin kosteana (kaavio 7b). Nihkeämoppaus oli vähän tehokkaampi kuin nihkeäpyyhintä kuivainpyyhkeellä. Kosteana moppi oli huomattavasti tehokkaampi kuin kuivainpyyhe.

5 YHTEENVETO

5.1 Tavoitteiden saavuttaminen

Esikokeiden aloitus viivästyi tekijöiden sairastaman koronavirustaudin (COVID-19) takia ja tämän vuoksi kaikkia suunniteltuja esikokeita ei ehditty tehdä. Myös suunniteltujen toistojen määrää oli vähennettävä. Lisäksi viivästyminen aiheutti taloudellista vahinkoa syystä, että n. 100 kpl tilatuista Hygicult-kasvualustoista ehti vanhentua. Suoritetuista esikokeista saatiin kuitenkin paljon suuntaa antavaa tietoa menetelmävalintojen vaikutuksesta siivottujen pintojen puhtauteen ja hygieniaan.

5.2 Johtopäätökset

Monesta testistä saatiin negatiivinen puhdistumisprosentti. Se tarkoittaa sitä, että pyyhinnän jälkeen pinnalla oli enemmän orgaanista likaa (RLU) tai kasvukykyisiä bakteereja (pmy) kuin ennen pyyhintää. Tällaisia tuloksia saatiin, kun ruokapöytää pyyhittiin

- vedellä nihkeytetyllä mikrokuitupyyhkeellä (RLU)
- puhdistusaineen käyttöliuoksella kostutetulla mikrokuitupyyhkeellä (pmy).
- vedellä nihkeytetyllä kertakäyttöpyyhkeellä (RLU)

Vastaavasti lattiatesteissä negatiivinen puhdistumisprosentti saatiin, kun lattiaa pyyhittiin

- vedellä nihkeytetyllä mopilla (RLU)

- puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetyllä mopilla (RLU)
- puhdistusaineen käyttöliuoksella kostutetulla mopilla (pmy).
- vedellä kostutetulla kuivainpyyhkeellä (RLU)
- puhdistettiin vedellä täytetyllä yhdistelmäkoneella (RLU ja pmy)

Tuloksista voi tehdä mm. seuraavia johtopäätöksiä:

- RLU: vedellä kostutettu mikrokuitupyhyhe toimi paremmin kuin vedellä nihkeytetty
- RLU: puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetty sekä kostutettu mikrokuitupyhyhe toimivat yhtä hyvin
- RLU: mikrokuitupyhyhe toimi sekä nihkeänä että kosteana paremmin kuin kertakäyttöpyhyhe ja kalustemoppi
- RLU: kostea moppi toimi paremmin kuin kostea kuivainpyhyhe
- RLU: puhdistusaineen käyttöliuos toimi yhdistelmäkoneajossa paremmin kuin vesi
- RLU: ensimmäisen yhdistelmäkoneajon jälkeen lattia oli likaisempi kuin ennen ajoa ja puhdistumisprosentti oli negatiivinen (-15 %)
- RLU: toisen yhdistelmäkoneajon jälkeen lattia puhdistui hyvin (puhd. 85 %)
- RLU: kolmannen ajon jälkeen tulos oli huonompi kuin toisen ajon jälkeen (puhd. 4,8 %)
- pmy: vedellä nihkeytetty ja kostutettu sekä puhdistusaineen käyttöliuoksella nihkeytetty mikrokuitupyhyhe toimivat yhtä hyvin
- pmy: kalustemoppi toimi kosteana huonommin kuin mikrokuitupyhyhe ja kertakäyttöpyhyhe
- pmy: moppi ja kuivainpyhyhe toimivat nihkeänä paremmin kuin kosteana
- pmy: ensimmäisen ajon jälkeen lattian puhdistumisprosentti oli korkeampi (puhd. 63 %) kuin toisen (puhd. 3 %) ja kolmannen ajon jälkeen (puhd. 32 %).

5.3 Tulosten tarkastelu

Pinnoille kertynyt likapinttymä vaikuttaa eri menetelmillä saatuihin tuloksiin hyvin paljon, mikä näkyy mm. mittaustulosten suurena hajontana. Testien tekemisestä peruspesemättömille pinnoille saadaan näin ollen vain suuntaa antavia tuloksia.

Likapinttymien vaikutus tuli vahvasti esille yhden ruokapöydän peruspesun jälkeen. Verrattaessa peruspesun jälkeen pöydästä otettujen näytteiden lukuarvoja esikokeiden eri pyyhintöjen jälkeen otettuihin lukemiin, ero oli hyvin suuri. Varsinkin orgaanisen lian määrissä RLU-lukemat olivat testeissä moninkertaisia. Verratuista menetelmistä saadut tulokset eivät näin ollen ole täysin vertailukelpoisia.

Negatiivisten puhdistumisprosenttien syntymisen syy on mitä todennäköisemmin se, että siivouskäytäntö ei ole poistanut pinnalla olevaa likakerrosta, vaan ainoastaan rikkonut ja pehmentänyt sen. Kun ATP-näyte otetaan sivelemällä pehmentyneen likakerroksen pintaa, likaa tarttuu vanuun helpommin kuin kuivasta pinnasta ennen pyyhintää. Likakerroksen sisältä bakteerit eivät kuitenkaan tartu Hygicult-elatusalustaan, vaikka pinta on vähän pehmentynyt ja sen vuoksi RLU- ja pmy -puhdistumisprosentit poikkeavat toisistaan paljon.

Kyseiset esitestit tehtiin vanhusten hoivalaitoksessa normaalin toiminnan ja normaalien siivouskäytäntöjen ohessa, joten kohteessa ei ollut mahdollista suorittaa peruspesuja ennen esitestien suorittamista. Käytännössä eri toimitilojen siivottavien pintojen likakertymät poikkeavat toisistaan hyvin paljon ja sen vuoksi nyt tehdyt esikokeet antavat eri kohteissa suoritettuna hyvin erilaisia tuloksia. Näin ollen yleisiä ohjeita menetelmien valinnoille ei voi käytännössä antaa.