



**TEKNOLOGISK
INSTITUT**

Hygiejnevurdering af tastatur og mus Firma GreenMatic



Kolding 2007-03-02
Ann-Mette L. Skræ

Formål

I forsøget testes virkningen af desinfektionsklude over for en kendt mikrobielt belastet overflade.

Testudstyr

I forsøget anvendes specialtastatur og EDB-mus fra firma GreenMatic.

Tastaturet er mærket GreenMatic, <http://www.klinisktastatur.dk>, hvor overfladen er silikone model nr. GM 200-1111, serie nr. 4708000045.

Musen er mærket GreenMatic, <http://www.klinisktastatur.dk>, Model nr. GM 300-1011 Serie nr. 4808000120.

Begge dele er i dokumentation fra leverandør beskrevet som vandtætte.

Desinfektionsklude

A:

Desinfektion: Imprægnerede engangsservietter af mærket **cleanITpro** fra GreenMatic, Lundeager 24, 2791 Dragør, +45 70204840. vare nr. GM 1159996.
Indeholder desinfektionsmidlet: Oligo-(2-(2-ethoxy))ethoxyethylguanidiniumchlorid.

B:

Vådserviet Antibac fra Kirudan A/S, tlf. + 45 36379100, www.kirudan.dk, vare nr. GM 1159999.
Indeholder desinfektionsmidlet: Ethanol.

Anvendt materiale

Testorganismerne

- *Hafnia alvei* (NCIMB11999) - opfører sig som en salmonella
- *Enterococcus faecalis* (NCIMB 8260) – særlig varmeresistent
- *Pseudomonas aureginosa* ATCC15442 - særlig god til at danne biofilm
- *Bacillus thuringensis* (sporer) - sporer har en stor vedhæftnings evne

Bakterierne (alle undtagen sporerne) fremdyrkes i Nutrient Broth (Oxoid M001) 1 døgn, inden de sprayes på tastatur og mus.

Testagar

Der anvendes støbte plader for overfladeudsæd:

- *Hafnia alvei* - MaConkey agar (Oxoid)
- *Enterococcus faecalis* - Kanamycin aesculin azide agar (Oxoid MC0591)
- *Pseudomonas aureginosa* - Tryptone soya agar (Oxoid CM131)

- *Bacillus thuringensis* -Tryptone Soya agar + 2,3,5-triphenyltetrazoliumchloride (TTC)

Pladerne dyrkes ved 30° C i kontrolleret varmeskab. Fremvoksede kolonier tælles efter 1 døgn (2 døgn for sporer), og efter 2 døgn kontrolleres, om der er yderligere vækst, idet det kan tænkes, at nogle organismer har været hæmmet af desinfektionsmidlet og derfor vil være længere tid en normalt om at vokse frem.

Metode

Klargøring

Tastatur og mus vaskes af med 2 % *Novaclean* fra firma Novadan for at sikre fjernelsen af evt. protein og fedt. Der vaskes med en temperatur på max. 40 °C og skylles 3 gange med vand. Herefter desinficeres ved henstand i 15 min. med klude fugtet med 1 % klorin- opløsning. Der efterskylles med sterilt vand. Herefter tørres i sterilbænk til tørhed, min. 1 time (i praksis natten over).

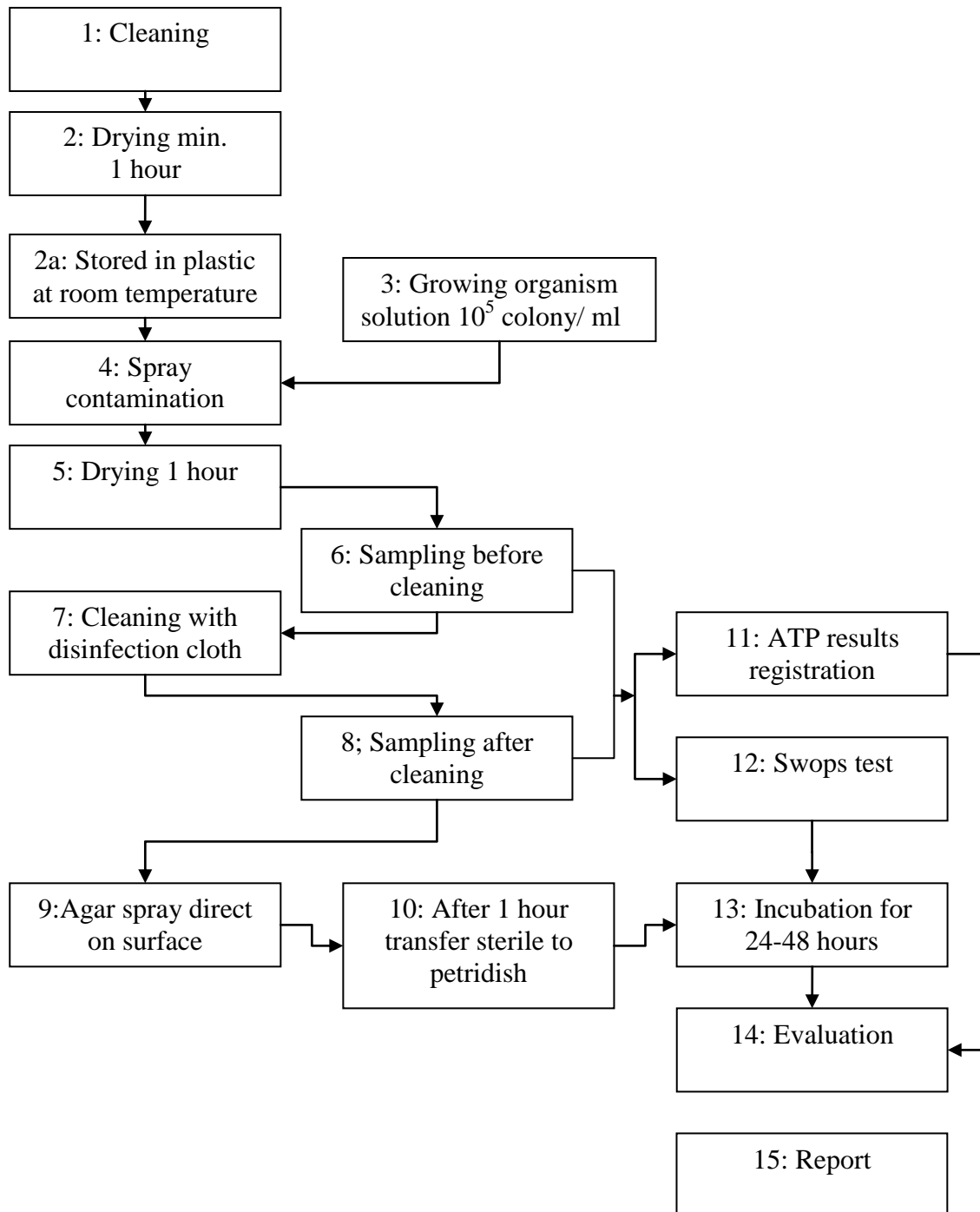
Tilsmudsning

En frisk kultur af levende bakterier (eller sporer) med en styrke på minimum 10^5 kim/ml sprayes på overfladen af tastatur og mus fra en afstand af 10 cm. Testkulturens CFU bestemmes ved pladespredning.



Desinfektion af tastatur og mus

Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus



Analyse

Efter tørring i 1 time udtages prøver fra en del af arealet til henholdsvis bestemmelse af total kim ved pladespredning og ATP ved UltraSnap-svaber (system SUREII fra firma Hygiena). Herefter afvaskes ½ af arealet med en klud type B, mærket **Antibac**, og ½ af arealet med serviet type A, mærket **cleanITpro**.

Antibac klude er mindre end **cleanITpro**. Derfor benyttes det dobbelte antal klude for samme areal. Der tørres over overfladen med et fast tryk i alt tre gange for hver aftørningssekvens. Kluden drejes mellem hver gang, så et frisk kludestykke benyttes. Der tørres skiftevis på langs, på tværs og på skrå.

Efter aftørring og en virknings tid på 1 minut (angivet leverandør virknings tid) udtages atter prøver til total kim ved pladespredning, ATP test. Herefter fyldes agar direkte på overfladen (den direkte målemetode), hvor et areal støbes ind i agar, og efter 1 time overføres den størknede agarplade til en petriskål for fremdyrkning af organismer.

Ultrasnap benytter bioluminescens-teknologi for at omforme ATP til synligt målbart lys, der registreres som RLU (relative light unit).

Prøvetagning

Kimtalsprøverne bestemmes ved tre metoder:

- 1) Svabermetoden. Et areal svarende til 4 trykknapper + mellemrum i alt 11 cm² afsvabres med en steril vantpind og overføres til 0,9 % saltvand. Der laves en fortyndingsrække og tælles via pladespedningsmetode (overfladeudsæd).
- 2) ATP-metoden. Et areal svarende til 4 trykknapper + mellemrum i alt 11 cm² afsvabres – i et lukket kammer overføres væske indeholdende bioluminesens. Efter omrystning i 20 sek. måles RLU – (lysudsendelsen).
- 3) Direkte tælling. Overfladen indrammes med sterilt tape og indstøbes i agar i et areal svarende til ca. 4 trykknapper.

Resultater

Bilag 1: Hygiejnisk vurdering og kommentar til udstyr.

Bilag 2: Mikrobiologiske testresultater.

Konklusion

Mikrobiologiske test

Ingen af de to klude har væsentlig dræbende effekt over for *Bacillus thuringensis*-sporer. Vi ser kun en svag drabseffekt fra $5,8 \times 10^6$ til 1×10^5 / 11 cm²

Over for mikroorganismer ses en tydelig **drabseffekt** for begge klude målt ved svaberteknikken.

For *Hafnia alvei* er effekten fra 4×10^5 til <100 kim/11 cm² for begge kludetyper.

For *Pseudomonas aureginosa* er effekten fra 5×10^7 til 500 kim for Antibac og 2×10^3 kim for Wetwipe® kluden.

For *Enterococcus faecalis* er effekten fra 2×10^5 til henholdsvis 400 og 450. Det kan se ud som om, Antibac kluden når et niveau lidt lavere end cleanITpro servietten.

Da der altid vil være en fortyndingsusikkerhed og en usikkerhed ved, om svaberen fanger alle organismerne, benyttede vi tillige en direkte indstøbningsteknik. Disse resultater understøtter de ovenstående og viser for begge kludetyper et slutniveau under 1000 kim/11 cm²

Vi må konkludere, at drabseffekten er mellem en log 2 og log 3, og at der ikke er nogen signifikant forskel på drabseffekten af disse to slags klude over for de målte organismer.

Med hensyn til ATP-målinger viser resultatet, at **rengøringseffekten** forstås som hvor meget der fjernes ved aftørring. For alle tre typer af bakterier ses et tydeligt fald i RLU- værdien. En svag tendens til at faldet er størst ved brug af cleanITpro – der er lidt grovere i strukturen og derfor vil have større skrubbeeffekt.

Bakterie	RLU-gennemsnit før	RLU-gennemsnit efter Antibac klud	RLU-gennemsnit efter cleanITpro serviet
<i>Hafnia alvei</i>	9545	6480	1198
<i>Pseudomonas aureginosa</i>	9882	7333	6477
<i>Enterococcus faecalis</i>	6634	2760	2149

Et supplerende forsøg med Hafnia-organismen viser, at gentagne aftørringer yderligere reducerer RLU-værdierne, således at efter 2 aftørringer ses et fald til 2×10^3 RLU med Antibac klude og til 3×10^2 RLU med cleanITpro, og efter 3 aftørringer et fald til $1,6 \times 10^3$ RLU med Antibac klude og til 1×10^2 RLU med cleanITpro servietten.

Hygiejnisk design vurdering

Tastatur og mus har gennem hele forløbet været igennem 5 afvaskningsforløb, hvor vandet har været påført direkte fra vandhanen og efterfølgende henstået med klorin- vædede klude i 15 min. Trods denne behandling er tastaturerne stadig intakte, fungerer og ser ud som nye.

Yderlig litteratur om emnet

Aspects of the mode of action of the novel biocide Akacid Forte on E. coli , abstract number: 1134_01_80, presenter på European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 15th European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, Copenhagen / Denmark, April 2-5, 2005

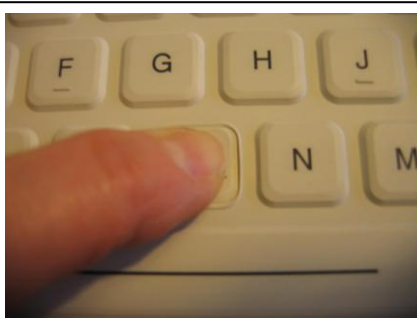
Univ.Prof.DDr.A Georgopoulos test, "*Mikrobielle wirksamkeit von akacid , akacid forte alleion und in kombination als akacid plus*" 12-10 2004

Dr. Christina Kratzer, Medizinische Universität Wien, Medizin : Praxis und forschung
16.11.2006

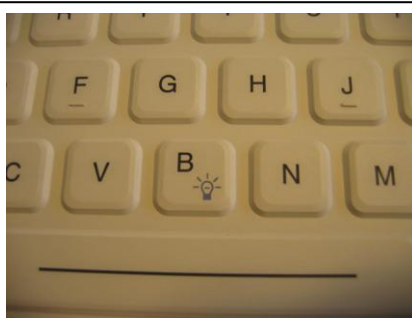
Bilag 1. Vurdering af Hygiejnisk design

Både tastatur og mus vurderes til at være meget flot hygiejnisk design. Dog gøres opmærksom på, at tasterne, når de trykkes ned, danner en lille fold, der ikke umiddelbart bliver rensset.

Dette fremgår også af resultaterne af de bakteriologiske test. Der er ved aftørringen af tastaturet benyttet normalt tryk af klud på overfladen under rengøring.



Taster efter aktivering



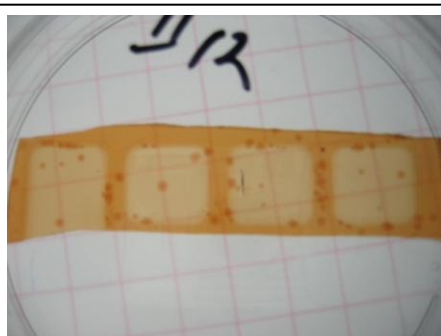
Taster før aktivering



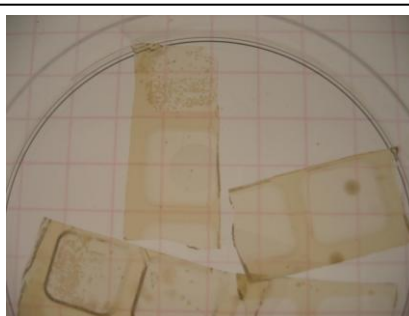
Direkte agar test Hafnia 2007-02-20



Direkte agar test Pseudomonas 2007-02-21



Direkte agar test Hafnia 2007-02-20



Direkte agar test Pseudomonas 2007-02-21

Både mus og tastatur er enkle både at rengøre og desinficere. De ved forsøget anvendte metoder for rengøring og desinfektion efterlod udstyret rent og sterilt.

Bilag 2. Resultater af test

Organisme *Bacillus thuringensis*

Podet 16/2

(åbnet 17/2)

Antibac

Desinfect

(åbnet 17/2)

cleanITpro

kimtal i
podekultur

2,70E+0
5

Målinger		Efter podning før normal rens			Efter podning efter rens		
		ATP	Svaber kim / 11cm2	Direkte Svaber kim / 11cm2	ATP	Svaber kim / 11cm2	Direkte Svaber kim / 11cm2
board 1	areal 1						
	areal 2						
	areal 3			6,80E+05			
	areal 4					1,90E+05	
	areal 5						>200
	areal 6			5,50E+05			
	areal 7						
	areal 8						
	areal 9					5,10E+04	
	areal 10						>200
board 2	areal 11						
	areal 12					1,10E+05	
	areal 1						
	areal 2						
	areal 3					4,10E+04	
	areal 4						>200
	areal 5			5,20E+05			
	areal 6						>200
	areal 7						
	areal 8						
	areal 9					1,20E+05	
	areal 10						>200
board 3	areal 11			1,90E+06			
	areal 12						>200
	areal 1						
	areal 2						
	areal			3,00E+05			

Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus

	3						
	areal 4					1,10E+05	
	areal 5						
	areal 6		1,80E+06				
	areal 7						
	areal 8						
	areal 9					1,10E+05	
	areal 10						
	areal 11						
board 4	areal 12						
	areal 1	0*	* prøven udtaget før podning				
	areal 2						
	areal 3						
	areal 4	0*					
	areal 5						
	areal 6						
	areal 7						
	areal 8						
	areal 9						
	areal 10						
	areal 11						
	areal 12						

Gennemsnit	kimtal før	9,58E+05			
	Kimtal efter	98000	direkte efter	>200	
		113333		>200	
stand afv	kimtal før	7,0E+05			
	Kimtal efter	68474	direkte efter	-	
		85049		-	

Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus

Organisme *Hafnia alvei*

Podet 20/2

Antibac

Åbnet 17/2

cleanITpro

Åbnet 17/2

styrke podekultur

5,00E+07

forsøg dato

Efter ekstra tørring

	Efter podning før normal rens			Efter podning efter rens					
	ATP	Svaber	Direkte	ATP	Svaber	Direkte	1 gang	2 gange	3 gange
1	areal 1	9345							
	areal 2			5163					
	areal 3		3,50E+05						
	areal 4				<100				
	areal 5					7			
	areal 6		8,00E+05						
	areal 7	9643			7455				
	areal 8						12		
	areal 9					<100			
	areal 10								
	areal 11				6687				
	areal 12					<100			
2	areal 1		5,00E+05	6602					
	areal 2	9536							
	areal 3		3,50E+05		<100				
	areal 4				<100	27			
	areal 5								
	areal 6						3		
	areal 7				838				
	areal 8	9748							
	areal 9					<100			
	areal 10						57		
	areal 11								
	areal 12						32		
3	areal 1	9501							
	areal 2			1506					
	areal 3		4,10E+05						
	areal 4					100			
	areal 5						85		
	areal 6		5,70E+04						
	areal 7	9495							
	areal 8				1251				
	areal 9					<100			
	areal 10						126		
	areal 11		6,60E+05						
	areal 12					<100			
4	areal 1						5823		
	areal 2							2164	
	areal 3								
	areal 4						1000		
	areal 5							350	

Efter ekstra tørring ATP målinger

1 gang 2 gange 3 gange

Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus

	areal 6							
	areal 7			3583*				* = tørret med rent vand
	areal 8				1300 *			
	areal 9							
	areal 10			3043*				* = tørret med rent vand * = tørret med rent vand
	areal 11							
	areal 12							
Muse	areal 1	191						forsøg med mus havde musene stået sprayet tørt fra kl.
	areal 2				2016			9 til kl. 15 før prøve udtagning
	areal 3		200					
	areal 4					100		
	areal 1	1539						
	areal 2				2547			
	areal 3		1000					
	areal 4					10		
	areal 1	187						
	areal 2				394			
	areal 3		1000					
	areal 4					<100		
	areal 1	898						
	areal 2				303			
	areal 3		100					
	areal 4					<100		

Gennemsnit	ATP før	9545	kimtal før	4,47E+05		
	ATP efter	6477	Kimtal efter	<100	direkte efter	12
		1198		<= 100		75
Stand afv	ATP før	138	kimtal før	2,4E+05		
	ATP efter	956	Kimtal efter	-	direkte efter	11
		337		-		40
Gennemsnit	ATP før	704	kimtal før	8,75E+02		
	ATP efter	2282	Kimtal efter	55		
		349		<100		
Stand afv	ATP før	649	kimtal før			
	ATP efter	375	Kimtal efter	-		
		64		-		

Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus

Pseudomonas aureginosa

Podet21/2

Antibac

Åbnet 17/2

cleanITpro

Åbnet 17/2

Styrke podekultur

5,00E+07

	Efter podning før normal rens			Efter podning efter rens		
	ATP	Svaber	Direkte	ATP	Svaber	Direkte
areal 1	9553					
areal 2						5
areal 3						
areal 4					<100	
areal 5				8283		
areal 6						
areal 7	9999					
areal 8				5770		
areal 9					<100	
areal 10						53
areal 11				6292		
areal 12					5,00E+02	
areal 1				8988		
areal 2	9505					
areal 3					<100	
areal 4					5,00E+02	150
areal 5						
areal 6						100
areal 7				4113		
areal 8	9999					
areal 9					5,00E+02	
areal 10						>200
areal 11						
areal 12						>200
areal 1	9999					
areal 2				7495		
areal 3						
areal 4					4,60E+03	
areal 5						60
areal 6						
areal 7	9999					
areal 8				8096		
areal 9					2,10E+03	
areal 10						>200
areal 11				6204		
areal 12					500	
areal 1		4,20E+05				<100
areal 2		4,30E+05				<100
areal 3	9999					
areal 4	9999					
areal 5		9,60E+05				
areal 6						

før podning
før podning

Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus

areal 7		1,60E+05			
areal 8					
areal 9		6,60E+05			
areal 10					
areal 11		7,70E+05			
areal 12					
areal 1	9993				
areal 2			8154		
areal 3		6,50E+03			
areal 4					<100
areal 1	9175				
areal 2			4414		
areal 3					
areal 4					<100
areal 1	9999				
areal 2			643		
areal 3					
areal 4					<100
areal 1	9941				
areal 2			1135		
areal 3		7,50E+04			
areal 4					<100

Gennemsnit	ATP før	9882	kimtal før	5,67E+05		
Tastatur	ATP efter	7333	Kimtal efter	500	direkte efter	308
		6477		1925		60
stand afv	ATP før	218	kimtal før	2,9E+05		
	ATP efter	1546	Kimtal efter	0	direkte efter	62
		1763		1936		1873
Gennemsnit	ATP før	9777	kimtal før	4,08E+04		
mus	ATP efter	6284	Kimtal efter	ej målt	direkte efter	<100
		889				<100
stand afv	ATP før	402	kimtal før			
	ATP efter	2645	Kimtal efter	ej målt	direkte efter	0
		348		ej målt		0

Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus

Enterococcus faecalis

Podet
28/2

Antibac
cleanITpro

Åbnet 17/2
Åbnet 29/2

Styrke podekultur

2,10E+07

forsøg dato 28/2

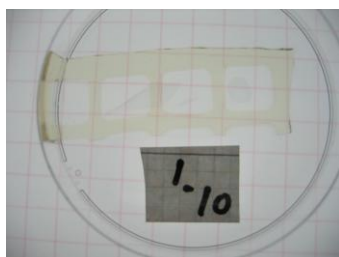
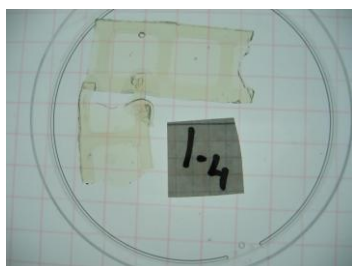
	Efter podning før normal rens			Efter podning efter rens		
	ATP	Svaber	Direkte	ATP	Svaber	Direkte
areal 1	7691					
areal 2				1744		
areal 3		1,60E+05				
areal 4					<100	0
areal 5						
areal 6		3,80E+05				
areal 7	4947					
areal 8				1974		
areal 9					1,00E+02	
areal 10						0
areal 11				2039		
areal 12		7,60E+04				
areal 1				5281		
areal 2	5952					
areal 3					8,00E+02	
areal 4						
areal 5		4,30E+05				
areal 6						
areal 7				3263		
areal 8	7420					
areal 9					1,00E+02	93
areal 10						
areal 11		1,00E+05				
areal 12						>200
areal 1	5158					
areal 2				3243		
areal 3		1,60E+05				
areal 4						>200
areal 5						
areal 6		3,70E+05			6,00E+02	
areal 7	8637					
areal 8				828		
areal 9					5,00E+02	
areal 10						
areal 11				1261		
areal 12		8,80E+04				>200
areal 1				1 klud vask		mange
areal 2				2 klude vask		mange
areal 3				3 klude vask		mange
areal 4						
areal 5						

Test af desinfektionsservietters virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus

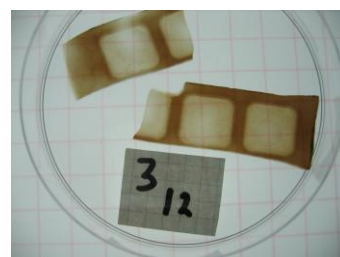
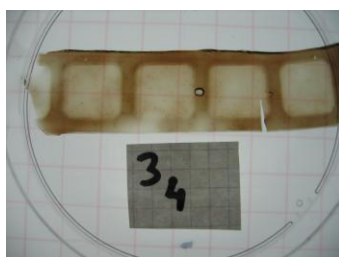
areal 6					
areal 7					
areal 8					
areal 9					
areal 10				1 klud vask	mange færre næsten 0
areal 11				2 klude vask	
areal 12				3 klude vask	

Gennemsnit	ATP før	6634	kimtal før	2,21E+05		
	ATP efter	2760	Kimtal efter	450	direkte efter	0
		2149		400		93
stand afvigelse	ATP før	1499	kimtal før	1,5E+05		
	ATP efter	1686	kimtal efter	495	direkte efter	0
		1287		265		265

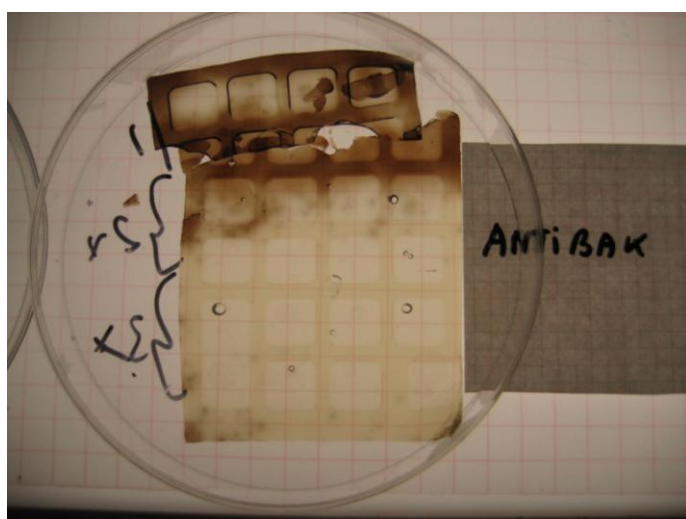
Test af desinfektionsserviettens virkning over for mikrobielt belastet EDB-tastatur/-mus



Aftryk efter aftørring med Antibac 1 gang, bakterie *Enterococ faecalis*



Aftryk efter aftørring med Desinfect 1 gang, bakterie *Enterococ faecalis*



Specielt forsøg

Tastatur nr. 4 - aftørring med henholdsvis 1- 2 og 3 nye klude. Der er benyttet cleanITpro (Desinfect) og Antibact klude
Bakterie *Enterococ faecalis*

