

Bilaga till: ULTRARENT VATTEN – Studie 2024

Innehåll

1	Kontrollerad studie i laboratoriemiljö (del 1)	2
1.1	Studieplan (del 1)	2
1.2	Rådata för ATP-mätningar	3
1.3	Rådata för mikrobiologiska odlingar	4
1.4	Rådata för visuell bedömning – Fotografier av provytor	5
1.5	Rådata för fluorescensmätningar	13
1.6	Statistiska utvärderingar med t-test	13
1.7	T-test för ATP-mätningar	14
1.8	T-test för mikrobiologiska odlingar	14
2	Mätningar i skola (del 2)	16
2.1	Studieplan (del 2)	16
2.2	Provpunkter	18
2.3	Identifiering och hantering av avvikande mätvärden	19
2.4	Rådata för ATP-mätningar	20
2.5	T-test för ATP-mätningar	22
2.6	Utvärdering av mätningar på golvet framför toaletten	22
2.7	Rådata för mikrobiologiska odlingar	23
2.8	T-test för mikrobiologiska odlingar	26
2.9	Rådata för fluorescensmätningar	26
2.10	T-test för fluorescensmätningar	28
2.11	Ytterligare utvärdering av resultat från fluorescensmätningar	28

1 Kontrollerad studie i laboratoriemiljö (del 1)

I denna del av studien har renheten på ytor att utvärderats genom ATP-mätning, CFU-mätning, visuell bedömning och fluorescens-mätning.

Tabell 1: Gränsvärden för rengöring enligt SS 8760014:2017 och DS 2451-10:2013.

Förslag till bedömning	ATP-gränsvärden enligt SS 8760014:2017 (femtamol ATP/100 cm ²)	ATP-gränsvärden (omräknade till RLU/100 cm ²)	Gränsvärden för mikroorganismer enligt DS 2451-10:2013 (CFU/cm ²)	Odlings-gränsvärden (omräknade till CFU/10 cm ²)
Godkänt	< 50	< 220	< 2,5	< 25
Godkänt med anmärkning	50-100	220-423	2,5-5	25-50
Ej godkänt	> 100	> 423	> 5	> 50

* RLU/100 cm² är den enhet som avläses vid mätning av ATP mätning med ATP-mätare Clean-Trace™ LM1¹.

Värdena efter rengöring i rådatatabellerna för ATP-mätningar och odlingar är markerade enligt dessa gränsvärden. För visuell bedömning och fluorescensmätning finns inga gränsvärden att utgå ifrån.

1.1 Studieplan (del 1)

I del 1 jämfördes rengöringseffekten av fyra olika rengöringsmedel på fyra ytmaterial nedsmutsade med olika typer av smuts och mikrober.

Studien genomfördes enligt en förenklad variant av metodiken "four-field test" beskriven i standarden EN 16615 avsedd för utvärdering desinficerande våtservetter.² De nedsmutsade ytor bedömdes innan och efter rengöring avseende biologisk smuts och mikroorganismer genom analys av ATP och odling av mikroorganismer samt avseende allmän smuts genom visuell bedömning och fluorescensmätning.

Mätresultaten före och efter rengöring sammanställdes i tabeller (för respektive analysmetod och typ av smuts) där resultaten för varje provyta kopplats till använt rengöringsmedel enligt Tabell 2. Mätresultaten för de olika rengöringsmedlen jämfördes med varandra och bearbetades statistiskt för utvärdering av signifikans.

Mängden avsiktligt tillsatta mikroorganismer var betydligt fler än vad som förekommer naturligt på ytor. Resultaten för mikroorganismer förväntades därför att överskrida de gränsvärdena för ATP och mikroorganismer som anges i Tabell 1 men resultaten efter rengöring har ändå markerats med färger enligt tabellen. Studien borde även kunna ge svar på de olika rengöringsmedlens relativa effektivitet för avlägsnande av mikroorganismer.

För bedömning av avlägsnande av allmän smuts användes visuell bedömning och fluorescensmätning där resultaten enbart jämfördes relativt varandra.

Tabell 2: Tabell för redovisning av insamlade data för del 1.

Analysmetod	Ytor innan rengöring		Ytor med "typ av smuts" efter rengöring			
Ytor:	Bakgrund	Ytor med bakterier	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC						
Klinker						

¹ Clean-Trace™ LM1 ATP-mätare: <https://hygiene-diagnostics.se/product/kemi/atp-matning/3m-clean-trace-lm1-atp-matare/> 2024-10-30.

² Beskrivning av "four-field test": <https://www.viroxylabs.com/viroxy-blog/blog/en-166152015-one-step-closer-to-evaluating-the-efficacy-of-disinfectant-wipes-better/> 2024-03-06.

Analysmetod	Ytor innan rengöring		Ytor med "typ av smuts" efter rengöring			
Ytor:	Bakgrund	Ytor med bakterier	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
Laminat						
Linoleum						

1.2 Rådata för ATP-mätningar

Tabell 3: ATP-mätningar på ytor med bakterier. Enhet = RLU/100 cm².

ATP	Ytor innan rengöring		Ytor med bakterier efter rengöring			
Ytor:	Bakgrund	Ytor med bakterier	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC	111±17	42400±11200	102	431	689	164
			193	366	114	50
			348	201	228	238
MV: PVC (n=3)			214±124	333±119	344±304	151±95
Klinker	1455±589		109	288	150	253
			184	293	195	79
			116	60	32	110
MV: Klinker (n=3)			136±41	214±133	126±84	147±93
Laminat	221±100		268	116	394	200
			81	0	171	106
			41	117	65	92
MV: Laminat (n=3)			130±121	78±67	210±168	133±59
Linoleum	132±83		158	56	255	52
			102	259	88	332
			170	49	51	79
MV: Linoleum (n=3)			143±36	121±119	131±109	154±154
MV ± SD: Totalt (n=12)			156±85	186±140	203±184	146±91

Tabell 4: ATP-mätningar på ytor med jäst. Enhet = RLU/100 cm².

ATP	Ytor innan rengöring		Ytor med jäst efter rengöring			
Ytor:	Bakgrund	Ytor med jäst	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC	111±17	37900±18500	212	384	183	242
			63	57	126	69
			92	163	111	384
MV: PVC (n=3)			122±79	201±167	140±38	232±158
Klinker	1455±589		36	140	395	139
			86	53	54	78
			67	127	70	64
MV: Klinker (n=3)			63±25	107±47	173±192	94±40
Laminat	221±100		128	71	88	224

ATP	Ytor innan rengöring		Ytor med jäst efter rengöring			
Ytor:	Bakgrund	Ytor med jäst	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
			91	62	81	53
			27	189	28	64
MV: Laminat (n=3)			82±51	107±71	66±33	114±96
Linoleum	132±83		81	275	120	179
			59	505	116	177
			143	83	35	96
MV: Linoleum (n=3)			94±44	288±211	90±48	151±47
MV ± SD: Totalt (n=12)			90±51	176±144	117±98	147±100

1.3 Rådata för mikrobiologiska odlingar

Tabell 5: Odling av mikroorganismer på ytor med **bakterier**. Enhet CFU/10 cm².

Odling	Ytor innan rengöring		Ytor med bakterier efter rengöring			
Prov-material:	Bakgrund	Ytor med bakterier	Allfix MV, n=4	Kranvatten MV, n=4	Ultravatten MV, n=4	Z-vatten MV, n=4
PVC	3,5±4	>100	73±32	80±0	90±12	90±12
			73±32	85±10	100±0	90±12
			63±20	90±12	100±0	100±0
MV: PVC (n=12)			69±26	85±9	97±8	93±10
Klinker	40±11	>100	90±12	80±0	80±0	45±0
			90±12	100±0	63±20	80±0
			90±12	95±10	45±0	5±0
MV: Klinker (n=12)			90±10	92±10	63±18	43±32
Laminat	>100	>100	90±12	80±0	100±0	90±12
			100±0	100±0	100±0	90±12
			63±20	73±32	80±0	71±18
MV: Laminat (n=12)			84±21	84±21	93±10	84±16
Linoleum	2±1	>100	90±12	63±20	80±0	73±32
			54±18	80±0	80±0	45±0
			100±0	71±18	25±23	35±20
MV: Linoleum (n=12)			81±23	71±16	62±30	51±26
MV ± SD: Totalt (n=48)			81±22	83±16	79±24	68±31

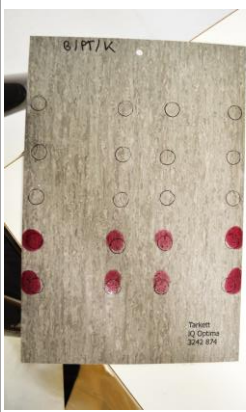
Tabell 6: Odling av mikroorganismer på ytor med **jäst och mögel**. Enhet CFU/10 cm².

Odling	Ytor innan rengöring		Ytor med jäst och mögel efter rengöring			
Prov-material:	Bakgrund	Ytor med jäst & mögel	Allfix MV, n=4	Kranvatten MV, n=4	Ultravatten MV, n=4	Z-vatten MV, n=4
PVC	5±3	>100	23±25	23±25	3±2	0,5±0,6
			0,8±0,5	0,5±0,6	1±0	0±0
			0,3±0,5	13±21	2±2	3±3

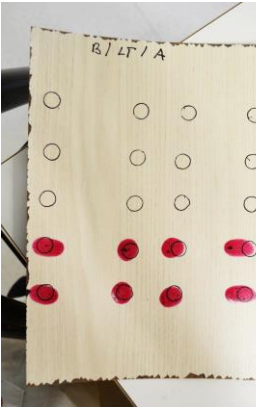
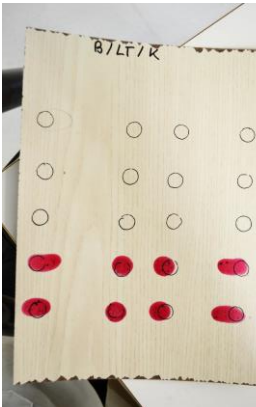
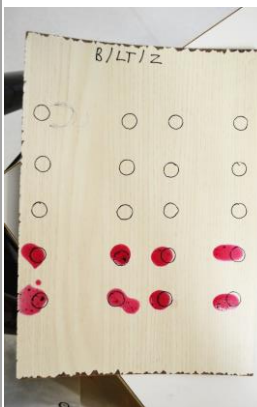
Odling	Ytor innan rengöring		Ytor med jäst och mögel efter rengöring			
Prov-material:	Bakgrund	Ytor med jäst & mögel	Allfix MV, n=4	Kranvatten MV, n=4	Ultravatten MV, n=4	Z-vatten MV, n=4
MV: PVC (n=12)			8±17	12±20	2±2	1±2
Klinker	20±4	>100	3±3	13±22	0,8±0,5	0±0
			0,5±0,6	3±2	0,5±0,6	0,5±0,6
			3±3	5±0	4±3	0±0
MV: Klinker (n=12)			2±2	7±12	2±2	0,2±0,4
Laminat	>100	>100	-	0,8±0,5	2±2	1±0
			3±2	1±0	2±2	1±0
			3±3	2±2	1±0	0±0
MV: Laminat (n=12)			3±2	1±1	2±2	0,7±0,5
Linoleum	25±7	>100	0,5±0,6	0,5±0,6	0,5±0,6	0,3±0,5
			0,3±0,5	0±0	0±0	0±0
			13±22	13±22	3±3	13±22
MV: Linoleum (n=12)			4±13	4±13	1±2	4±13
MV ± SD: Totalt (n=48)			4±11	6±14	2±2	2±7

1.4 Rådata för visuell bedömning – Fotografier av provytor

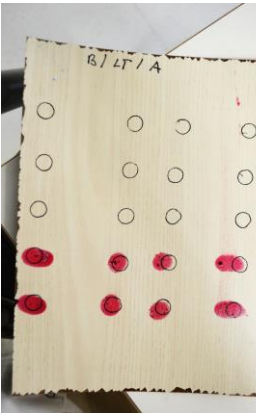
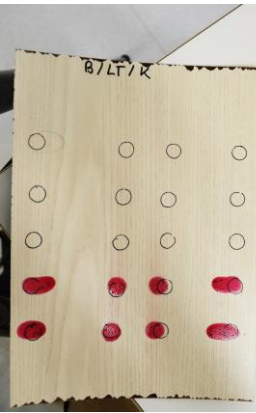
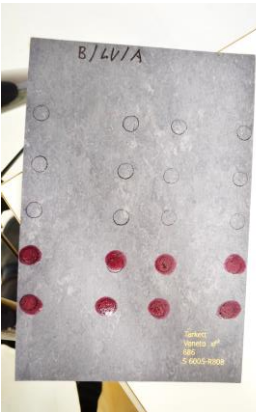
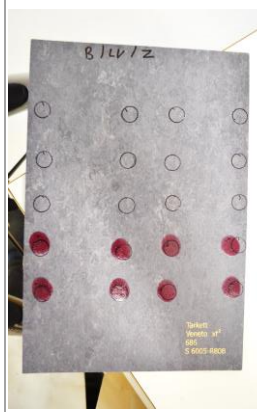
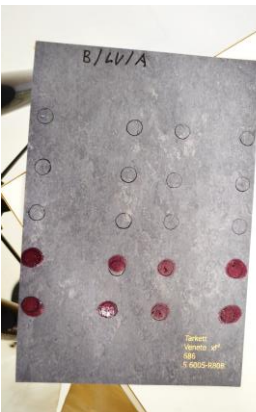
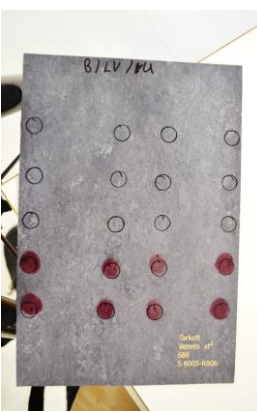
Tabell 7: Fotografier av provytor med blåbärssmuts före och efter tvätt

Visuell bedömning av ytor med blåbärssmuts				
Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC Före				
PVC Efter				

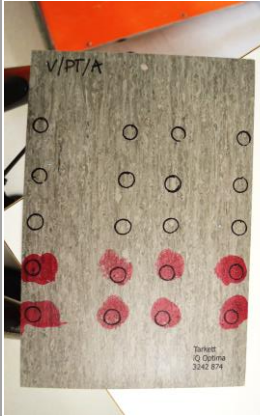
Visuell bedömning av ytor med blåbärssmuts

Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
Resultat	+++	+	+	+++
Klinker Före				
Klinker Efter				
	++	+++	+++	++++
Laminat Före				

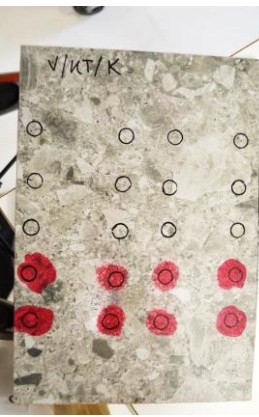
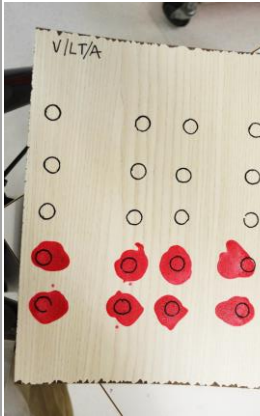
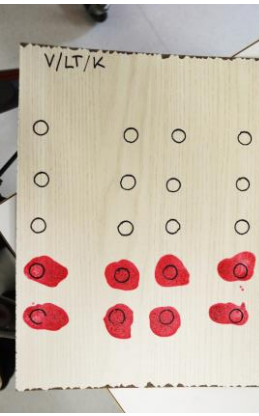
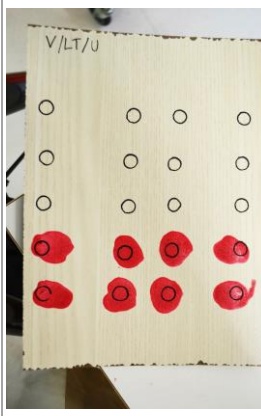
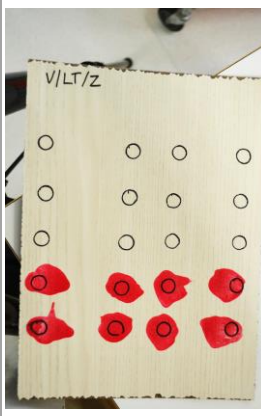
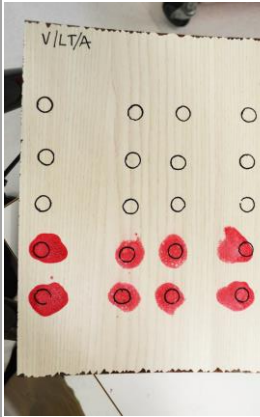
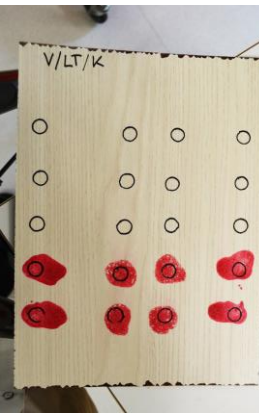
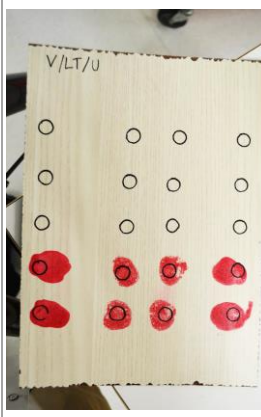
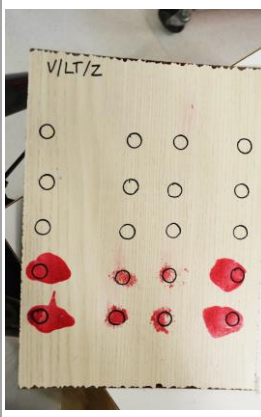
Visuell bedömning av ytor med blåbärssmuts

Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
Laminat Efter				
	-	-	+	++
Linoleum Före				
Linoleum Efter				
Resultat	++	+	++	++
Resultat Totalt	7+	5+	7+	11+

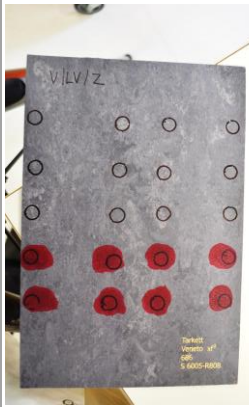
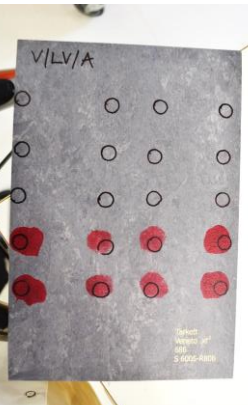
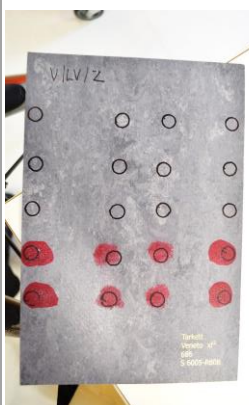
Tabell 8: Fotografier av provtytor med **vällingsmuts** före och efter tvätt

Visuell bedömning av ytor med vällingsmuts				
Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC Före				
PVC Efter				
Resultat	++	++	+	+++
Klinker Före				

Visuell bedömning av ytor med vällingsmuts

Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
Klinker Efter				
Resultat	+	++	++	+++
Laminat Före				
Laminat Efter				
Resultat	+	+	++	++++

Visuell bedömning av ytor med vällingsmuts

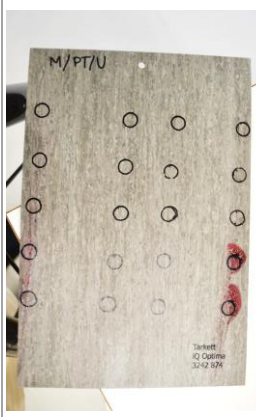
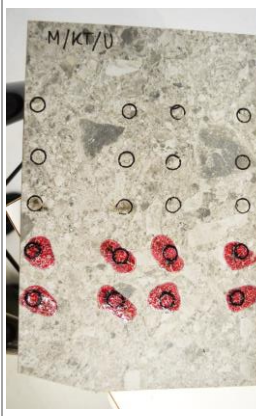
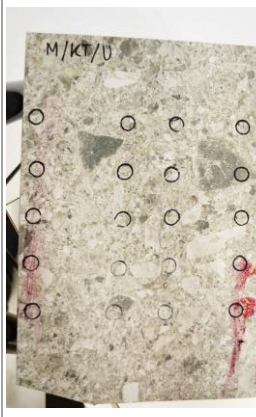
Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
Linoleum Före				
Linoleum Efter				
Resultat	++	++	+	++
Resultat Totalt	6+	7+	6+	12+

Tabell 9: Fotografier av provytor med majonnäsmuts före och efter tvätt

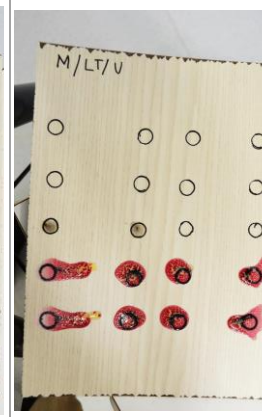
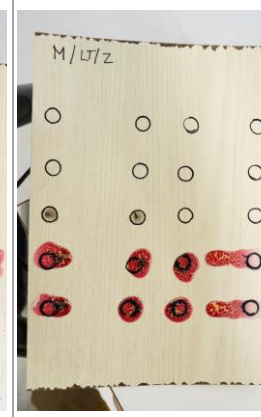
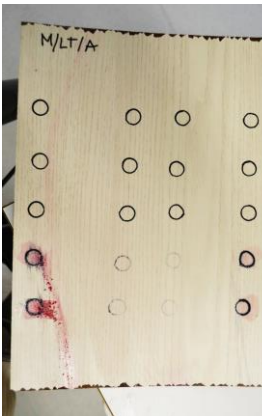
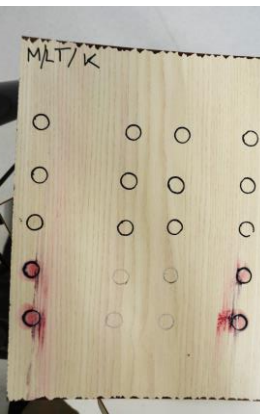
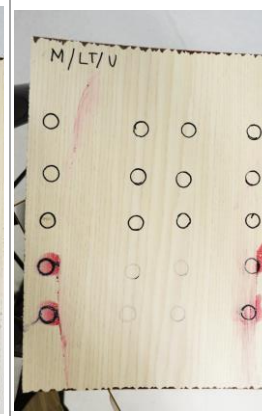
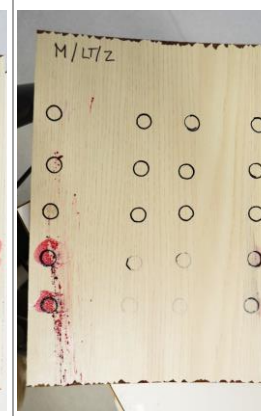
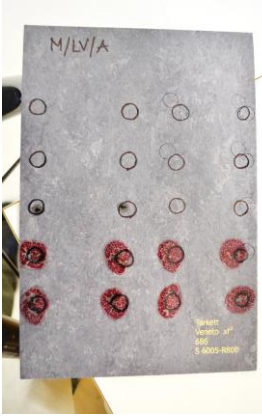
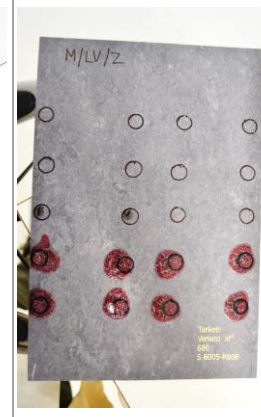
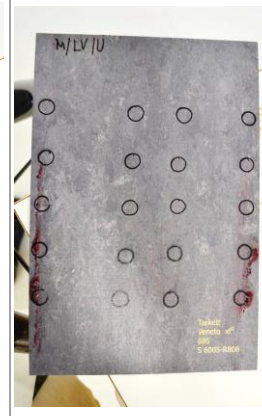
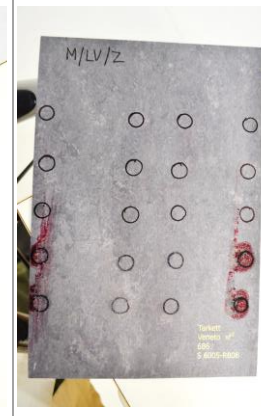
Visuell bedömning av ytor med majonnäsmuts

Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC Före				

Visuell bedömning av ytor med majonnässmuts

Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC Efter				
Resultat	+++++	+++++	+++++	+++++
Klinker Före				
Klinker Efter				
Resultat	+++++	+++++	+++++	+++++

Visuell bedömning av ytor med majonnässmuts

Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
Laminat Före				
Laminat Efter				
Resultat	+++++	+++++	+++++	+++++
Linoleum Före				
Linoleum Efter				

Visuell bedömning av ytor med majonnässmuts				
Prov-material	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
Resultat	+++++	+++++	+++++	+++++
Resultat Totalt	20+	20+	20+	20+

1.5 Rådata för fluorescensmätningar

Tabell 10: Mätning av fluorescens av ytor med majonnässmuts. Enhet RFU.

Fluorescens	Ytor innan rengöring		Ytor med majonnässmuts efter rengöring			
Prov-material:	Bakgrund	Ytor med majonnäs	Allfix	Kranvatten	Ultravatten	Z-vatten
PVC	1575±195	Över mätområdet	1867	1353	1652	1488
			1582	1420	1467	1781
			1611	1450	1963	1620
			1582	1365	1518	1681
MV: PVC (n=4)			1655±202	1397±46	1650±223	1643±123
Klinker	77±50	Över mätområdet	259	188	116	412
			150	393	153	85
			274	189	100	80
			131	143	128	28
MV: Klinker (n=4)			204±73	228±112	124±22	151±176

1.6 Statistiska utvärderingar med t-test

För att bedöma relevansen av resultaten erhållna i labbstudien användes så kallade Students t-test. Detta kan används för att avgöra om skillnaden mellan två oberoende medelvärden är signifikant.

T-värde beräknas enligt följande formel:

$$t = (MV1 - MV2) / \sqrt{(SD1^2/n1 + SD2^2/n2)}$$

MV = medelvärde

SD = standardavvikelse

n = antal prov

Erhållna t-värden kan sedan jämföras med kritiska t-värden i en tabell för att läsa av hur stor signifikansen av resultaten är. ³

Beräkningar av t-värden gjordes mellan erhållna medelvärden för att jämföra samtliga rengöringsmedel med varandra.

³ t-fördelningstabell: <https://datatab.net/tutorial/t-distribution> 2024-12-03

1.7 T-test för ATP-mätningar

Tabell 11: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från ATP-mätningar på ytor med bakterier.

ATP-mätning	Allfix = 2	Kran = 3	Ultra = 4	Z = 1
Totalt medelvärde $\pm$ SD (n=12)	156 $\pm$ 85	186 $\pm$ 140	203 $\pm$ 184	146 $\pm$ 91
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		-0,64	-0,80	0,27
Kran	0,64		-0,24	0,83
Ultra	0,80	0,24		0,95
Z	-0,27	-0,83	-0,95	

För en provserie med n=12 (antalet prover) ska t-värdet vara >2,179 för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

Inget t-värde uppnår det kritiska värdet men Z-vatten uppvisar bättre t-värden i relation till de andra rengöringsmedlen (inga negativa värden). En ej statistisk signifikant gradering av medlen för rengöring av ytor med bakterier baserat på erhållna resultat gav från mest till minst effektiv: Z-vatten, Allfix, Kranvatten och Ultravatten.

Tabell 12: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från ATP-mätningar på ytor med jäst.

ATP-mätning	Allfix = 1	Kran = 4	Ultra = 2	Z = 3
Totalt medelvärde $\pm$ SD (n=12)	90 $\pm$ 51	176 $\pm$ 144	117 $\pm$ 98	147 $\pm$ 100
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		-1,94	-0,85	-1,77
Kran	1,94		1,17	0,56
Ultra	0,85	-1,17		-0,75
Z	1,77	-0,56	0,75	

För en provserie med n=12 (antalet prover) ska t-värdet vara >2,179 för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

Inget t-värde uppnår det kritiska värdet men t-värde för Allfix visar att Allfix med 92% sannolikhet är bättre än kranvatten för rengöring av jäst. Allfix uppvisar bättre t-värden i relation till de andra rengöringsmedlen (inga negativa värden). En ej statistisk signifikant gradering av medlen för rengöring av ytor med jäst gav från mest till minst effektiv: Allfix, Ultravatten, Z-vatten och Kranvatten.

1.8 T-test för mikrobiologiska odlingar

Tabell 13: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från mikrobiologisk odling från ytor med bakterier.

Odling	Allfix = 3	Kran = 4	Ultra = 2	Z = 1
Totalt medelvärde $\pm$ SD (n=48)	81 $\pm$ 22	83 $\pm$ 16	79 $\pm$ 24	68 $\pm$ 31
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		-0,48	0,55	2,43
Kran	0,48		1,08	3,02
Ultra	-0,55	-1,08		1,90
Z	-2,43	-3,02	-1,90	

För en provserie med $n=48$ (antalet prover) ska t-värdet vara $>2,013$ för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

T-värden för Z-vatten överstiger det kritiska t-värdet i relation till både Kranvatten och Allfix. T-värdet för Z-vatten visar att detta rengöringsmedel till 99,5% sannolikhet är bättre än Kranvatten. En statistisk signifikant gradering av medlen för rengöring av ytor med bakterier baserat på erhållna resultat gav från mest till minst effektiv: Z-vatten, Ultravatten, Allfix och Kranvatten.

Tabell 14: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från mikrobiologisk odling från ytor med jäst och mögel.

Odling	Allfix = 3	Kran = 4	Ultra = 1	Z = 2
Totalt medelvärde $\pm$ SD ($n=48$)	4 ± 11	6 ± 14	2 ± 2	2 ± 7
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		-0,67	1,76	1,49
Kran	1,16		2,24	2,00
Ultra	-1,76	-2,24		-0,05
Z	-1,49	-2,00	0,05	

För en provserie med $n=48$ (antalet prover) ska t-värdet vara $>2,013$ för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

T-värdet för Ultravatten överstiger det kritiska t-värdet i relation till Kranvatten och t-värdet för Z-vatten tangerar nästan värdet.

Men ett annat krav för att skillnader mellan dataserier ska anses signifikant är att standardavvikelsen inte är allt för stor. I denna provserie är standardavvikelserna genomgående större än medelvärdena vilket gör att resultat från T-test-analyser blir mindre pålitlig. Resultaten från T-testen tyder ändå på att både Ultravatten och Z-vatten är bättre än Kranvatten och även Allfix vid rengöring av jäst och mögel.

En ej statistisk signifikant gradering av medlen för rengöring av ytor med jäst och mögel gav från mest till minst effektiv: Ultravatten, Z-vatten, Allfix och Kranvatten.

2 Mätningar i skola (del 2)

I denna del av studien har renheten på ytorna vid de valda provpunkterna utvärderats genom ATP-mätning, CFU-mätning och fluorescensmätning.

Tabell 15: Gränsvärden för rengöring enligt SS 8760014:2017 och DS 2451-10:2013.

Förslag till bedömning	ATP-gränsvärden enligt SS 8760014:2017 (femtamol ATP/100 cm ²)	ATP-gränsvärden (omräknade till RLU/100 cm ²)	Gränsvärden för mikroorganismer enligt DS 2451-10:2013 (CFU/cm ²)	Odlingsgränsvärden (omräknade till CFU/10 cm ²)
Godkänt	< 50	< 220	< 2,5	< 25
Godkänt med anmärkning	50-100	220-423	2,5-5	25-50
Ej godkänt	> 100	> 423	> 5	> 50

* RLU/100 cm² är den enhet som avläses vid mätning av ATP mätning med ATP-mätare Clean-Trace™ LM1⁴.

Värdena efter rengöring i rådatatabellerna för ATP-mätningar och odlingar är markerade enligt dessa gränsvärden. För fluorescensmätning finns inga gränsvärden att utgå ifrån.

2.1 Studieplan (del 2)

I del 2 av studien rengjordes ytor i fyra likvärdiga klassrum och fyra likvärdiga toaletter enligt skolans vanliga städrutiner med ett av de fyra olika rengöringsmedlen som studerats i labbstudien: vanlig städkemikalie (Allfix), vanligt kranvatten, ultrarent vatten (Orbotech) och Z-vatten. Mätning av smuts (fluorescensmätning, ATP-mätning och odling av bakterier) gjordes innan och efter rengöring vid tre tillfällen: vid studiestart, efter två veckor och efter fyra veckor (se Tabell 16).

Tabell 16: Upplägg av skolstudie.

Tidpunkt	Händelse
Ca 4 veckor innan start	Förberedelser i skolan: Val av rum och provpunkter för studien (4 likvärdiga rum och 4 likvärdiga toaletter) och provpunkter (med Tabell 17 som utgångspunkt). Genomgång av rutiner med skolans personal.
Dag 1	Provtagning 1: Provtagning före och efter att skolans personal rengjort lokalerna. Analys med fluorescens och ATP-mätning samt provtagning med tryckplattor för odling av bakterier.
Dag 2-13	Städning i de olika klassrummen och toaletterna med respektive rengöringsmedel: Allfix, kranvatten, ultrarent vatten eller Z-vatten.
Dag 14	Provtagning 2: Provtagning före och efter att skolans personal rengjort lokalerna. Analys med fluorescens och ATP-mätning samt provtagning med tryckplattor för odling av bakterier.
Dag 15-27	Städning i de olika rummen och toaletterna med de valda rengöringsmedlen: Allfix, kranvatten, ultrarent vatten och Z-vatten.
Dag 28	Provtagning 3: Provtagning före och efter att skolans personal rengjort lokalerna. Analys med fluorescens och ATP-mätning samt provtagning med tryckplattor för odling av bakterier.

Provpunkter, representativa för städningen och relevanta ur ett hygienperspektiv, valdes ut vid besök på skolan i samråd med lokalvårdsansvarig. I Tabell 17 anges de 15 förslag till provpunkter som utvärderades vid förberedelsebesöket i skolan. Baserat på tillgängliga resurser valdes 11 provpunkter (se Tabell 20).

Tabell 17: Föreslagna provpunkter i klassrum och toalett i en skola.

Rumstyp	Provpunkter (förslag)		
Klassrum	Dörrhandtag, metall	Tändknapp, plast	Skolbänk, trä/laminat

⁴ Clean-Trace™ LM1 ATP-mätare: <https://hygiene-diagnostics.se/product/kemi/atp-matning/3m-clean-trace-lm1-atp-matare/> 2024-10-30.

Rumstyp	Provpunkter (förslag)		
Klassrum	Gemensam bänkyta, trä/laminat	Diskbänk, metall	Golv, PVC-matta
Toalett	Dörrhandtag, metall	Låsvred, metall	Toalettlock, ovansida, plast
Toalett	Spolknapp, plast/metall	Golv vid toaletten, klinkers/PVC	Vattenkran, metall
Toalett	Spegel, glas	Handfat, porslin	Tvålpump, plast

Mätresultaten före och efter rengöring sammanställdes i fyra tabeller enligt Tabell 18 (en för varje rengöringsmedel).

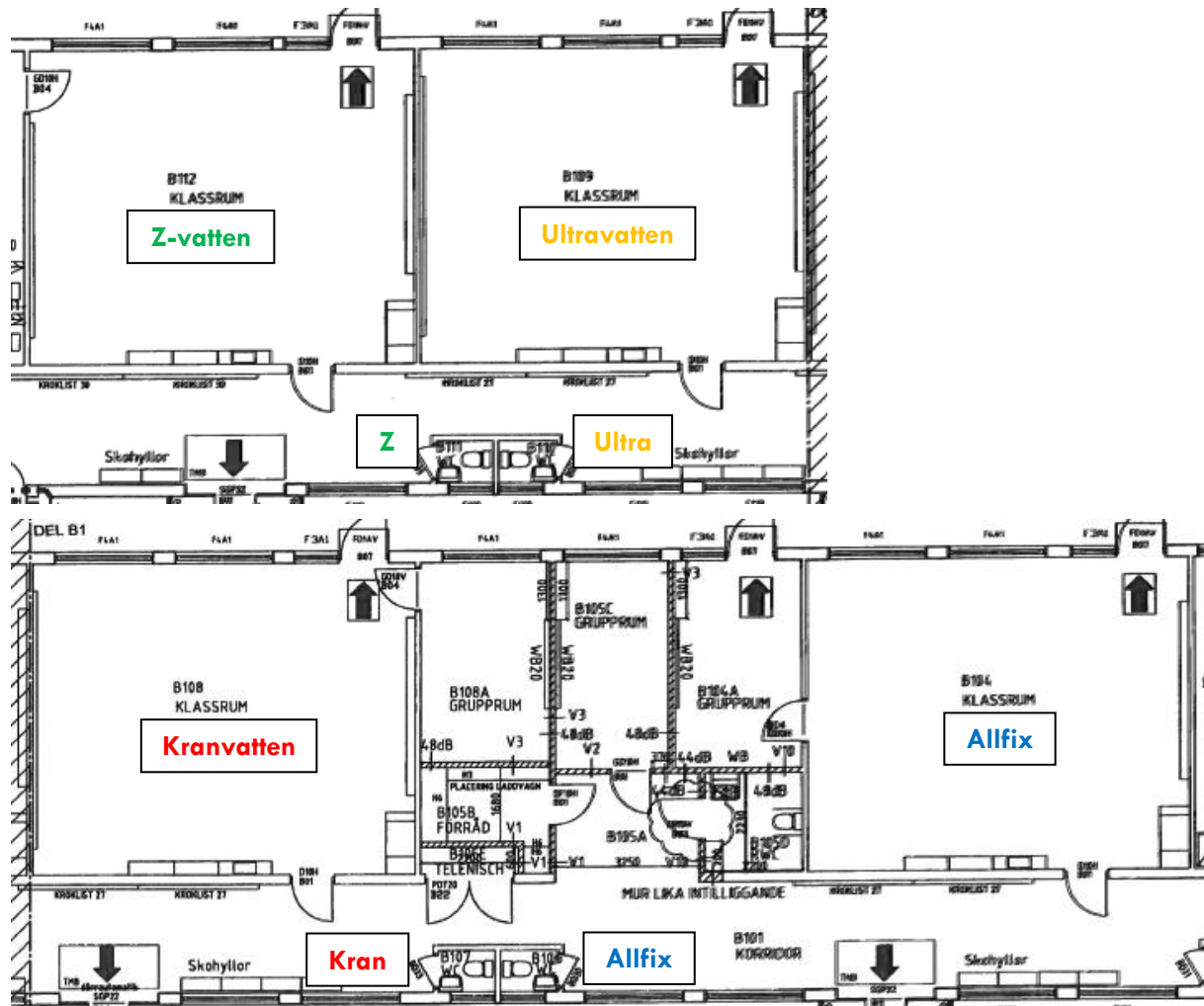
Tabell 18: Tabell för redovisning av insamlade data för del 2.

Rengöringsmedel		Analysmetod:																	
Provtagning nr: Provpunkter:		ATP-mätning						Bakterieodling						Fluorescensmätning					
		1		2		3		1		2		3		1		2		1	
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E	F	E
	Klassrum																		
1	Dörrhandtag																		
2	Bänkyta																		
3	Kran vid diskbänk																		
4	Hylla ovanför pennor																		
	Toalett																		
5	Låsvred																		
6	Ovansida av toalettlock																		
7	Spolknapp																		
8	Golv vid toaletten																		
9	Vattenkran																		
10	Utsidan av handfatet																		
11	Tvålpump																		

Resultaten för ATP-mätning och odling av bakterier efter rengöring har färgmarkerats enligt de gränsvärden som anges i Tabell 15. Även om gränsvärdena avser vårdlokaler ger denna jämförelse en indikation på effektiviteten i rengöringen. Mätresultaten för de olika rengöringsmedlen jämfördes även med varandra och har även bearbetats statistiskt för identifiering av avvikande värden och utvärdering av signifikans. För fluorescensvärden finns inga gränsvärden så dessa resultat noteras utan färgmarkering.

2.2 Provpunkter

Figur 1: Ritning över lokalerna



Tabell 19: Bilder på valda provpunkter.

Rum	Provpunkter		
Klassrum	1. Dörrhandtag, metall 3. Kran vid diskbänk, metall	2. Skolbänk, trä	4:1. Hylla vid pennor, träfanér
			
Klassrum	4:2. Hylla vid pennor, träfanér	4:3. Hylla vid pennor, träfanér	4:4. Hylla vid pennor, träfanér

Rum	Provpunkter		
			
Toalett	5. Låsvred, metall	6. Ovensida toalettlock, plast (PE) 7. Spolknapp, metall 8. Golv vid toaletten, plast (PVC) 9. Vattenkran, metall 10. Utsidan av handfatet, porslin	11. Tvålpump, plast (PC)
			

2.3 Identifiering och hantering av avvikande mätvärden

Vissa värden i dataseten från skolstudien sticker ut från de övriga. Några olika approacher för hantering av dessa avvikande värden applicerades.

1. De analysresultat som efter rengöring hade högre värden än innan rengöring avfärdades som felaktiga. Dessa rutor har markerats med rödaktig färg i tabellerna och ersattes i de vidare beräkningarna med det analysresultat som erhöles före rengöring.
2. För att bedöma om övriga avvikande värden var statistiskt signifikant användes Grubbs test för avvikande värden:

Grubbsvärde beräknas enligt följande formel:

$$\text{Grubbsvärde} = (|\text{"Misstänkt avvikande värde"} - MV|) / SD$$

MV = medelvärde

SD = standardavvikelse

Erhållna Grubbsvärden jämfördes med kritiska Grubbsvärden i en tabell för att läsa av hur stor signifikansen var.⁵ Om Grubbsvärdet är över det kritiska värdet för givet antal provresultat vid 95% sannolikhet, anses resultatet vara avvikande. Sådana resultat har uteslutits i de vidare beräkningarna.

⁵ Grubbsvärdestabell: <http://www.sediment.uni-goettingen.de/staff/dunkl/software/pep-grubbs.pdf> 2024-12-03

Beräkningar av Grubbsvärden gjordes för de analysresultat som efter rengöring var onormalt höga. Om Grubbsvärdet var över det kritiska värdet bedömdes resultatet som avvikande. Dessa värden har markerats med röd text i rådatatabellerna och värdena har exkluderats vid beräkning av "total-MV exkl avvikare". De har därmed inte heller räknats med i vidare signifikansberäkningar (t-test).

2.4 Rådata för ATP-mätningar

Tabell 20: ATP-mätningar på ytor som rengjorts med Allfix. Enhet = RLU/100 cm².

Allfix		Analysmetod: ATP-mätning									
		Provtagning nr:									
Provpunkter:		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	3472	67	1281	429	418	108	1281	108	201	198
2	Bänkyta	1473	99	495	40	668*	709*	668	99	283	370
3	Kran vid diskbänk	1785	57	1413	126	317	115	1413	115	99	37
4	Hylla ovanför pennor	6144	123	506	56	745	50	745	56	76	41
	Toalett										
5	Låsvred	1376	147	644	94	296	33	644	94	91	57
6	Ovansida av toalock	429	88	331	333*	429	108	429	108	176	136
7	Spolknapp	2259	84	267	120	348	102	348	102	102	18
8	Golv vid toaletten*	4756	567*	4357	1796*	2998	1393*	4357	1393	1252*	627
9	Vattenkran	1459	66	376	195	281	40	376	66	100	83
10	Utsidan av handfatet	62	88*	95	213*	194	1269*	95	213	523	649
11	Tvålpump	273	173	219	248*	142	1198*	219	248	540	571
Total-MV efter tvätt		141±131 (n=30, Provpunkt 8 är exkluderad)								313	354
Total-MV exkl avvikare		123±87 (n=29, även provpunkt 2:3 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 21: ATP-mätningar på ytor som rengjorts med Kranvatten. Enhet = RLU/100 cm².

Kranvatten		Analysmetod: ATP-mätning									
		Provtagning nr:									
Provpunkter:		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	1631	162	886	302	800	278	886	278	247	75
2	Bänkyta	971	275	1512	271	619	404	971	275	317	76
3	Kran vid diskbänk	734	358	605	97	97	168	605	168	208	135
4	Hylla ovanför pennor	1616	167	421	110	2074	296	1616	167	191	95
	Toalett										
5	Låsvred	1494	319	837	101	122	41	837	101	154	146
6	Ovansida av toalock	1603	208	650	107	558*	858*	650	208	391	408

Kranvatten		Analysmetod: ATP-mätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
7	Spolknapp	1178	105	465	254	363	36	465	105	132	111
8	Golv vid toaletten	4061	1159*	3852	3775*	2546	1009*	3852	1159	1981*	1555
9	Vattenkran	410	104	231	163	198	44	231	104	104	60
10	Utsidan av handfatet	317	40	82	139*	147	605*	147	139	261	302
11	Tvålpump	497	200	116	76	695	379	497	200	218	152
Total-MV efter tvätt		195±128 (n=30, Provpunkt 8 är exkluderad)								382	537
Total-MV exkl avvikare		183±110 (n=29, även provpunkt 6:3 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 22: ATP-mätningar på ytor som rengjorts med Ultravatten. Enhet = RLU/100 cm².

Ultravatten		Analysmetod: ATP-mätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	1270	297	3861	297	2337	49	2337	297	214	143
2	Bänkyta	1483	215	1540	196	950	35	1483	196	149	99
3	Kran vid diskbänk	9804	1478*	6006	404	810	54	6006	404	645	742
4	Hylla ovanför pennor	2064	276	758	87	515	64	758	87	142	116
	Toalett										
5	Låsvred	1506	130	249	41	1289	61	1289	61	77	47
6	Ovansida av toalock	507	171	3684	122	1307	140	1307	140	144	25
7	Spolknapp	1521	119	1043	66	1280	40	1280	66	75	40
8	Golv vid toaletten	4373	1454*	4843	2323*	2956	1961*	4373	1961	1913*	437
9	Vattenkran	2501	153	928	107	510	289	928	153	183	95
10	Utsidan av handfatet	363	54	3979	478	74	24	363	54	185	254
11	Tvålpump	1110	66	157	191*	624	14	624	66	90	91
Total-MV efter tvätt		189±270 (n=30, Provpunkt 8 är exkluderad)								347	543
Total-MV exkl avvikare		145±119 (n=29, även provpunkt 3:1 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 23: ATP-mätningar på ytor som rengjorts med Z-vatten. Enhet = RLU/100 cm².

Z-vatten		Analysmetod: ATP-mätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3

Z-vatten		Analysmetod: ATP-mätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	1581	288	6896	264	2117	841*	2117	288	464	326
2	Bänkyta	4606	161	1142	96	999	182	1142	161	146	45
3	Kran vid diskbänk	1121	380	2559	282	19507	360	2559	360	341	52
4	Hylla ovanför pennor	1570	140	572	158	903	257	903	158	185	63
	Toalett										
5	Låsvred	318	297	162	33	615	36	318	36	122	152
6	Ovansida av toalock	583	313	653	51	1201	33	653	51	132	157
7	Spolknapp	467	88	701	167	798	144	701	144	133	41
8	Golv vid toaletten	3487	1418*	847	1397*	2542	669*	2542	1397	1161*	427
9	Vattenkran	481	73	100	172*	888	24	481	73	90	75
10	Utsidan av handfatet	188	51	68	886*	1028	44	188	51	327	484
11	Tvålump	505	71	265	26	124	90	265	71	62	33
Total-MV efter tvätt		171±167 (n=30, Provpunkt 8 är exkluderad)								288	315
Total-MV exkl avvikare		147±110 (n=29, även provpunkt 1:3 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

2.5 T-test för ATP-mätningar

Tabell 24: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från ATP-mätningar på 10 provpunkter.

ATP-mätning	Allfix = 1	Kran = 4	Ultra = 2	Z = 2
Totalt medelvärde ± SD (n=29)	123 ± 87	183 ± 110	145 ± 119	147 ± 110
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		-2,29	-0,81	-0,94
Kran	2,29		1,25	1,21
Ultra	0,81	-1,25		-0,08
Z	0,94	-1,21	0,08	

För en provserie med n=29 (antalet prover) ska t-värdet vara >2,045 för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

T-värden för Z-vatten överstiger det kritiska t-värdet i relation till Kranvatten. T-värdet för Z-vatten visar att detta rengöringsmedel till 96% sannolikhet var bättre än Kranvatten. En statistisk signifikant gradering av rengöringsmedlen gav från bäst till sämst: Allfix, Ultravatten/Z-vatten och Kranvatten.

2.6 Utvärdering av mätningar på golvet framför toaletten

Golvet framför toaletten hade väldigt höga ATP-värden jämfört med alla andra provpunkter, både före och efter städning. Värdena för dessa provpunkter analyseras därför separat. Eftersom både före- och efter-värdena också skiljde mycket inom denna grupp, beräknades istället den procentuella förändringen.

Tabell 25: ATP-mätningar på provpunkt 8. Enhet = RLU.

ATP-mätning	Allfix			Kranvatten			Ultravatten			Z-vatten		
Värde	Provtagning nr:											
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Före	4756	4357	2998	4061	3852	2546	4373	4843	2956	3487	847	2542
Efter	567	1796	1393	1159	3775	1009	1454	2323	1961	1418	1397	669
Förändring	4189	2561	1605	2902	77	1537	2919	2520	995	2069	-550	1873
%-Förändring	88	59	54	71	2*	60	67	52	34	59	--*	74
Total-MV exkl avvikare	67 ± 19 (n=3)			66 ± 8 (n=2)			51 ± 17 (n=3)			67 ± 10 (n=2)		

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Efter exkludering av avvikande värden (enligt Grubbs test) gjordes t-tester.

Tabell 26: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från ATP-mätningar på 10 provpunkter.

ATP-mätning	Allfix = 1	Kran = 1	Ultra = 4	Z = 1
Totalt medelvärde ± SD (n=29)	67 ± 19	66 ± 8	51 ± 17	67 ± 10
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		0,07	1,11	0,02
Kran	-0,07		1,37	-0,07
Ultra	-1,11	-1,37		-1,31
Z	-0,02	0,07	1,31	

För en provserie med n=3 (antalet prover) ska t-värdet vara >3,182 för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

Inga t-värden är i närheten av det kritiska t-värdet. Slutsatsen från denna analys är att Z-vatten tätt följt av Allfix och Kranvatten gav något större minskning än Ultravatten. Enligt T-test är dock skillnaderna inte signifikanta

2.7 Rådata för mikrobiologiska odlingar

Tabell 27: Odling av mikroorganismer per provpunkt som rengjorts med Allfix. Enhet CFU/10 cm².

Allfix		Analysmetod: Odling									
		Provtagning nr:									
Provpunkter:		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
Klassrum											
1	Dörrhandtag	16	1	35	11	14	10	16	10	7	5
2	Bänkyta	35	127*	7	4	8	3	8	4	45	71
3	Kran vid diskbänk	67	161*	59	2	28	2	59	2	55	92
4	Hylla ovanför pennor	95	81*	14	1	31	8	31	8	30	44
Toalett											
5	Låsvred	60	8	34	56	27	2	34	6	5	3
6	Ovansida av toalock	7	7	4	4	14	2	7	4	4	2
7	Spolknapp	53	0	36	10	36	7	36	7	6	5
8	Golv vid toaletten	108	17	31	4	71	22	71	17	14	9

Allfix		Analysmetod: Odling									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
9	Vattenkran	300	12	9	6	17	1	17	6	6	5
10	Utsidan av handfatet	7	2	2	60*	2	68*	2	60	43	36
11	Tvålpump	9	4	4	14*	53	8	9	8	9	5
Total-MV efter tvätt		10±18 (n=33, F-värde använt i rödaktiga rutor)								20	19
Total-MV exkl avvikare		8,5±13 (n=32, provpunkt 4:1 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 28: Odling av mikroorganismer per provpunkt som rengjorts med **Kranvatten**. Enhet CFU/10 cm².

Kranvatten		Analysmetod: Odling									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	17	3	61	7	22	3	22	3	4	2
2	Bänkyta	35	6	5	5	3	7*	5	6	6	1
3	Kran vid diskbänk	76*	163*	54	16	23	32*	54	32	70	81
4	Hylla ovanför pennor	6	169*	13	6	45	6	13	6	60	94
	Toalett										
5	Låsvred	31	14	67	4	5	2	31	4	6	7
6	Ovansida av toalock	66	4	32	2	20	1	32	2	2	2
7	Spolknapp	37	3	15	3	23	2	23	3	2	1
8	Golv vid toaletten	83	54*	71	65*	43	15	71	54	44	26
9	Vattenkran	32	38*	12	22*	38	2	32	22	20	18
10	Utsidan av handfatet	1	84*	2	2	1	2	1	2	29	47
11	Tvålpump	5	3	19	2	4	3	5	3	3	1
Total-MV efter tvätt		11±19 (n=33, F-värde använt i rödaktiga rutor)								20	19
Total-MV exkl avvikare		6,1±7,2 (n=30, provpunkt 3:1, 8:1, 8:2 är exkluderade)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 29: Odling av mikroorganismer per provpunkt som rengjorts med **Ultravatten**. Enhet CFU/10 cm².

Ultravatten		Analysmetod: Odling									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	20	38*	24	11	58	4	24	11	17	18

Ultravatten		Analysmetod: Odling									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
2	Bänkyta	12	7	17	106*	23	1	17	7	38	59
3	Kran vid diskbänk	58	47	109	10	29	19	58	19	25	19
4	Hylla ovanför pennor	73	26	21	6	30	7	30	7	13	11
	Toalett										
5	Låsvred	24	1	14	2	26	1	24	1	1	1
6	Ovansida av toalock	23	8	40	1	64	3	40	3	4	4
7	Spolknapp	64	9	30	3	33	1	33	3	4	4
8	Golv vid toaletten	138	60*	64	47	43	18	64	47	41	22
9	Vattenkran	85	10	21	37*	192	3	85	10	16	18
10	Utsidan av handfatet	6	4	7	3	0	2	6	3	3	1
11	Tvålpump	55	11	5	4	7	3	7	4	6	4
Total-MV efter tvätt		12±14 (n=33, F-värde använt i rödaktiga rutor)								15	14
Total-MV exkl avvikare		10±12 (n=32, provpunkt 8:1 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 30: Odling av mikroorganismer per provpunkt som rengjorts med **Z-vatten**. Enhet CFU/10 cm².

Z-vatten		Analysmetod: Odling									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	21	1	7	7	23	1	21	1	3	3
2	Bänkyta	36	7	61	11	10	0	36	7	6	6
3	Kran vid diskbänk	82	8	33	7	198	4	82	7	6	2
4	Hylla ovanför pennor	30	3	36	24	5	4	30	4	10	12
	Toalett										
5	Låsvred	17	4	29	2	27	1	27	2	2	2
6	Ovansida av toalock	14	5	43	9	31	1	31	5	5	4
7	Spolknapp	20	8	47	4	45	4	45	4	5	2
8	Golv vid toaletten	78	24	37	13	26	23	37	23	20	6
9	Vattenkran	12	6	10	1	22	5	12	5	4	3
10	Utsidan av handfatet	9	5	6	4	1	0	6	4	3	3
11	Tvålpump	7	0	4	0	1	0	4	0	0	0
Total-MV efter tvätt		6±7 (n=33)								6	5
Total-MV exkl avvikare		5,9±6,7 (n=33, inga avvikande värden)									

2.8 T-test för mikrobiologiska odlingar

Tabell 31: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från mikrobiologisk odling från 11 provpunkter.

Odling	Allfix = 3	Kran = 2	Ultra = 4	Z = 1
Totalt medelvärde ± SD	8,5 ± 13 (n=32)	6,1 ± 7,2 (n=30)	10 ± 12 (n=32)	5,9 ± 6,7 (n=33)
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		0,88	-0,40	1,00
Kran	-0,88		-1,45	0,14
Ultra	0,40	1,45		1,59
Z	-1,00	-0,14	-1,59	

För en provserie med n=30 (antalet prover) ska t-värdet vara >2,042 för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

Inget t-värde uppnår det kritiska värdet men t-värden för Z-vatten och Kranvatten visar att dessa rengöringsmedel med 87% respektive 83% sannolikhet var bättre än Ultravatten för rengöring av bakterier. En ej statistisk signifikant gradering av rengöringsmedlen gav från bäst till sämst: Z-vatten, Kranvatten, Allfix och Ultravatten.

2.9 Rådata för fluorescensmätningar

De provpunkter som gav mätvärden utanför instrumentets mätområde är inte inkluderade i rådatatabellerna nedan. Dvs provpunkterna 2, 4, 6 och 8.

Tabell 32: Fluorescensmätningar på ytor som rengjorts med Allfix. Enhet = RFU.

Allfix		Analysmetod: Fluorescensmätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
Klassrum											
1	Dörrhandtag	34	18	148	52	96	51	96	51	93	57
3	Kran vid diskbänk	164	21	23	14	22	24*	23	21	70	82
Toalett											
5	Låsvred	15	8	14	9	12	13*	14	9	14	2
7	Spolknapp	25	14	24	13	21	17	24	14	23	2
9	Vattenkran	32	12	22	16	41	30	32	16	32	10
10	Utsidan av handfatet	261	233*	242	200	162	207*	242	207	222	53
11	Tvålpump	128	86	122	107	106	94	122	94	119	11
Total-MV efter tvätt		57±67 (n=21, F-värde använt i rödaktiga rutor)								82	73
Total-MV exkl avvikare		48±55 (n=20, provpunkt 10:1 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 33: Fluorescensmätningar på ytor som rengjorts med Kranvatten. Enhet = RFU.

Kranvatten		Analysmetod: Fluorescensmätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	142	45	162	47	136	37	142	45	147	14
3	Kran vid diskbänk	39	16	18	15	36	23	36	16	31	11
	Toalett										
5	Låsvred	25	16	26	9	21	19	25	16	24	3
7	Spolknapp	30	11	13	14*	17	20*	17	14	20	9
9	Vattenkran	32	14	19	35*	16	23*	19	23	22	9
10	Utsidan av handfatet	216	200	188	260*	231	212	216	212	212	22
11	Tvålpump	141	235*	113	83	88	81	113	83	114	27
Total-MV efter tvätt		58±68 (n=21, F-värde använt i rödaktiga rutor)								81	77
Total-MV exkl avvikare		58±68 (n=21, inga ytterligare avvikande värden)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 34: Fluorescensmätningar på ytor som rengjorts med Ultravatten. Enhet = RFU.

Ultravatten		Analysmetod: Fluorescensmätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
	Klassrum										
1	Dörrhandtag	69	34	252	34	213	30	213	34	178	96
3	Kran vid diskbänk	65	17	60	20	72	20	65	20	66	6
	Toalett										
5	Låsvred	23	12	15	9	19	18	19	12	19	4
7	Spolknapp	28	10	14	9	33	39*	28	10	25	10
9	Vattenkran	81	12	69	16	29	19	69	16	60	27
10	Utsidan av handfatet	271	199	222	228*	228	155	228	199	240	27
11	Tvålpump	109	86	92	76	88	94*	92	86	96	11
Total-MV efter tvätt		53±64 (n=21, F-värde använt i rödaktiga rutor)								98	82
Total-MV exkl avvikare		53±64 (n=21, inga ytterligare avvikande värden)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Tabell 35: Fluorescensmätningar på ytor som rengjorts med Z-vatten. Enhet = RFU.

Z-vatten		Analysmetod: Fluorescensmätning									
Provpunkter:		Provtagning nr:									
		1		2		3		Median		MV	SD
F = Före / E = Efter rengöring		F	E	F	E	F	E	F	E	Efter	n=3
Klassrum											
1	Dörrhandtag	104	14	36	10	52	18	52	14	64	36
3	Kran vid diskbänk	35	19	36	16	66	16	36	16	46	18
Toalett											
5	Låsvred	163	14	10	9,5	19	15	19	14	64	86
7	Spolknapp	28	28	19	12	21	19	21	19	23	5
9	Vattenkran	30	16	78	14	34	20	34	16	47	27
10	Utsidan av handfatet	283	247*	217	204	201	200	217	204	234	43
11	Tvålpump	122	126*	146	85	97	83	122	85	122	25
Total-MV efter tvätt		56±74 (n=21, F-värde använt i rödaktiga rutor)								86	72
Total-MV exkl avvikare		47±61 (n=20, provpunkt 10:1 är exkluderad)									

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

2.10 T-test för fluorescensmätningar

Tabell 36: Beräknade t-värden baserat på medelvärden från ATP-mätningar på 7 provpunkter.

Fluorescensmätning	Allfix	Kran	Ultra	Z
Totalt medelvärde ± SD	48 ± 55 (n=20)	58 ± 58 (n=21)	53 ± 64 (n=21)	47 ± 61 (n=20)
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		-0,54	-0,29	0,07
Kran	0,54		0,24	0,58
Ultra	0,29	-0,24		0,34
Z	-0,07	-0,58	-0,34	

För en provserie med n=21 (antalet prover) ska t-värdet vara >2,08 för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

Inga t-värden är i närheten av det kritiska t-värdet. Slutsatsen från denna analys är att Z-vatten, tätt följt av Allfix och Kranvatten, gav något bättre rengöring än Ultravatten. Enligt T-test är dock skillnaderna inte alls signifikanta

2.11 Ytterligare utvärdering av resultat från fluorescensmätningar

Eftersom ingen skillnad alls kunde utläsas från analys av mätresultaten med hjälp av t-tester räknades i stället skillnaden i fluorescens innan och efter rengöring ut. Vidare räknades den procentuella förändringen ut för varje provpunkt. Ju högre värde desto större förändring och bättre rengöring.

Tabell 37: Förändringar (Δ) och procentuella förändringar ($\%-\Delta$) från innan till efter rengöring.

Fluorescensmätning		Allfix		Kranvatten		Ultravatten		Z-vatten	
Provpunkter									
Provtagning 1		Δ	%-Δ	Δ	%-Δ	Δ	%-Δ	Δ	%-Δ
1	Dörrhandtag	16	47	97	68	35	51	90	87
3	Kran vid diskbänk	143	87	23	59	48	74	16	46
5	Låsvred	7	47	9	36	11	48	149	91
7	Spolknapp	11	44	19	63	18	64	0	0
9	Vattenkran	20	63	18	56	69	85	14	47
10	Utsidan av handfatet	28	11	16	7	72	27	36	13
11	Tvålpump	42	33	0		23	21	0	
Provtagning 2									
1	Dörrhandtag	96	65	115	71	218	87	26	73
3	Kran vid diskbänk	9	39	3	17	40	67	20	56
5	Låsvred	5	36	17	65	6	40	1	5
7	Spolknapp	11	46	0		5	34	7	37
9	Vattenkran	6	27	0		53	77	64	82
10	Utsidan av handfatet	42	17	0		0		13	6
11	Tvålpump	15	12	30	27	16	17	61	42
Provtagning 3									
1	Dörrhandtag	45	47	99	73	183	86	34	65
3	Kran vid diskbänk	0		13	36	52	72	50	76
5	Låsvred	0		2	10	1	5	4	21
7	Spolknapp	4	19	0		0		2	10
9	Vattenkran	11	27	0		10	34	14	41
10	Utsidan av handfatet	0		19	8	73	32	1	
11	Tvålpump	12	11	7	8	0		14	14
Justerat totalmedelvärde (MV) av de procentuella skillnaderna från före till efter rengöring (avvikande värden exkluderade)									
Total-MV exkl avvikare		38 ± 21 (n=18)		40 ± 26 (n=15)		51 ± 26 (n=18)		43 ± 30 (n=19)	

*Dessa resultat har exkluderats i "Total-MV exkl avvikare".

Efter exkludering av avvikande värden (enligt Grubbs test) gjordes t-tester.

Tabell 38: Beräknade t-värden baserat på medelvärden för förändringen från före till efter rengöring på 7 provpunkter.

Fluorescensmätning	Allfix = 4	Kran = 3	Ultra = 1	Z = 2
Totalt medelvärde $\pm$ SD	38 $\pm$ 21 (n=18)	40 $\pm$ 26 (n=15)	51 $\pm$ 26 (n=18)	43 $\pm$ 30 (n=19)
Beräknade t-värden enligt formel ovan				
Allfix		-0,32	-1,73	-0,59
Kran	0,32		-1,20	-0,25
Ultra	1,73	1,20		0,92
Z	0,59	0,25	-0,92	

För en provserie med n=15 (antalet prover) ska t-värdet vara $>2,131$ för att resultatet till 95% sannolikhet ska anses signifikant.

Inget t-värde uppnår det kritiska värdet men t-värdet för Ultravatten visar att detta rengöringsmedel till 90% sannolikhet var bättre än Allfix för rengöring av allmän smuts. En ej statistisk signifikant gradering av rengöringsmedlen gav från bäst till sämst: Ultravatten följt av Z-vatten, Kranvatten och Allfix som hade väldigt likvärdiga resultat.