

Bæredygtig og miljøvenlig vask af mopper og klude

Træningscenter Auning



Real time PCR

Chromogene medier



Food Diagnostics
din partner i fødevarerikkerhed



Indholdsfortegnelse

Rengøring med ECA	4
Projektbeskrivelse	4
Info om ECA	4
ECA – bæredygtighed og miljø	4
Syntetisk kemi – bæredygtighed og miljø	5
Arbejds miljø og ECA	6
Godkendelse af ECA	7
Målemetoder og fastsættelse af grænseværdier	8
Måling af vaskeeffekten	8
Måling af den desinficerende effekt	8
Case: Træningscenter Aunings vaskemaskiner	9
0.0 Rengøringsmetode for området	9
1.0 Resultater af den desinficerende effekt af ECA som vaskemiddel	10
2.0 Billeder af agarplader fra mopper før ECA og efter 1 uge og 1 måned	11
2.1 Billeder af agarplader fra klude før ECA og efter 1 uge og 1 måned	12
Konklusion på afprøvningens resultater	13
Økonomi	14
Kan det betale sig at investere i løsningen	16
Personalets opfattelse af ECA	17
Kilder	18

Rengøring med ECA

Projektbeskrivelse

Projektet blev udført i samarbejde med Norddjurs Kommune for at afprøve og implementere ECA (Electrochemical Activated Water) som rengørings- og desinfektionsmiddel i forskellige sektorer i kommunen. Det blev aftalt, at ECA skulle vurderes på følgende parametre:

1. Rengørende effekt (måles med ATP⁶)
2. Desinficerende effekt (måles med Hygicult⁶)
3. Rengøringsmetode evaluering (Kan denne optimeres med ECA?)
4. Tidsbesparelse (måles af Norddjurs Kommune)
5. Økonomi (beregninger laves af Food Diagnostics)
6. Bæredygtighed/miljøvenlighed (analyse af Food Diagnostics)
7. Personalets opfattelse af ECA (Spørgeskemaundersøgelse)

Info om ECA

ECA er et bæredygtigt rengørings- og desinfektionsmiddel. Det bliver dannet in-situ (på stedet) via elektrolyse af salt (NaCl) og vand (H₂O) i et ECA-anlæg. Derved dannes der primært hypoklorsyre¹, som er et stof, der bliver produceret i vores krop af immunceller, de såkaldte neutrofile granulocytter. Neutrofile granulocytter producerer hypoklorsyre, når de dræber patogener (fremmede bakterier/virus i vores krop)². ECA er derfor naturens eget desinfektionsmiddel, og det er derfor ekstremt effektivt til at dræbe mikroorganismer, såsom bakterier, skimmel, gær og virus³. Food Diagnostics har fået udført en lang række tests (EN-Studier) hos Teknologisk Institut, der viser, at ECA er effektivt over for kappebærende virus, herunder bl.a. Corona virus (SARS-CoV-2), dette er også vist i internationale videnskabelige studier⁴. På trods af ECA's dræbende effekt, er det ufarligt at arbejde med, og der er ingen faremærker i sikkerhedsdatabladet. ECA er både et rengørings- og desinfektionsmiddel, og der opleves ofte en tidsbesparelse herved, da én arbejdsgang spares væk, fordi brugen af ECA muliggør, at man på én og samme tid kan rengøre og desinficere en overflade.

ECA – bæredygtighed og miljø

ECA anvender to bæredygtige råvarer; vand og salt, og da ECA produceres på stedet, elimineres forurenende og energiforbrugende kemiproduktion og transport af kemi, og den industri af plastik det transporteres i. Ved investering i et ECA-anlæg anvendes genanvendelige plastikbeholdere og sprayflasker, dermed er der ingen bortskaffelse af plastik. Når ECA udledes i afløb, nedbrydes det effektivt til salt og vand, når det møder organisk materiale¹⁵. Udover de åbenlyse bæredygtige og miljømæssige effekter af ECA er det i længden også omkostningsbesparende, idet anlægget kun kræver vand, salt og strøm (produktionspris pr. liter 0,01 kr.).



Syntetisk kemi – bæredygtighed og miljø

Traditionel syntetisk rengøringskemi har ansvaret for en væsentlig del af vores CO₂ aftryk, før vi står med 1 liter rengøringskemi i hånden, jf. nedenstående punkter:

- Udvinning af råvarer
- Råvare bearbejdning og transport til kemifabrik
- Produktion af rengøringskemi
- Tapning/emballering/palletering
- Transport fra produktionssted til distributør
- Transport fra distributør til brugssted
- Afskaffelse af brugt emballage
- Udledning til miljøet

Kemiproducenter arbejder på at få en grønnere profil, men de ovenstående punkter kommer de aldrig af med.

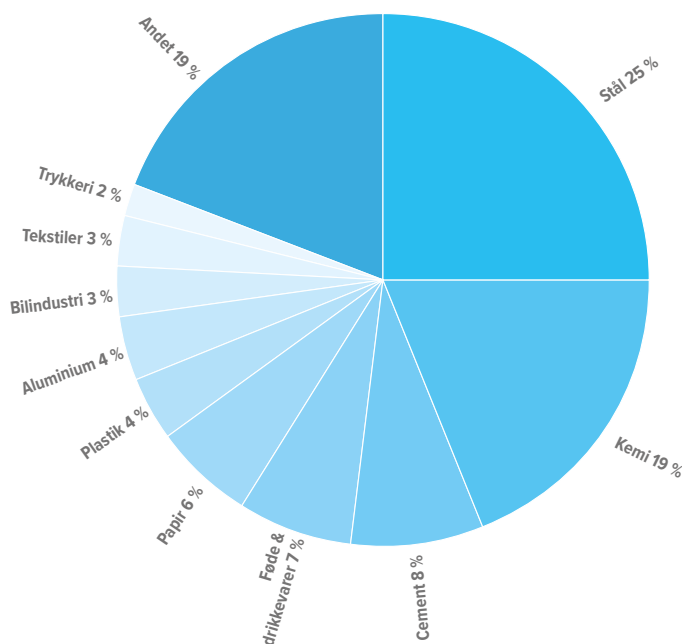
Der produceres årligt 280 millioner tons toksisk kemi i Europa, denne industri er ansvarlig for 19 % af den totale industris CO₂ aftryk¹¹. Al kemi der produceres fyldes på plastik, som estimeres til at udgøre 4 % af industriens CO₂ aftryk¹¹. Der produceres 300 millioner tons plastik årligt, hvoraf kun 10 % estimeres genanvendt⁹, og 8 millioner tons (ca. 3 %) af dette ender i verdenshavene⁹. Det estimeres, at plastik er 400 år om at nedbrydes i naturen, dette svarer til, at f.eks. plastik produceret i år 1620 først ville være nedbrudt nu⁹.

En dansk kommune der sparer 1 tons plastik væk, ville eliminere følgende CO₂ aftryk¹⁷:

- 217.800 liter vand der bruges til at producere 1 ton plastik
- 5.774 kWh energi der bruges til produktionen af 1 ton plastik
- 16,3 (2.600 Liter) olie, som er primærråvaren til 1 ton plastik
- 29.000 kWh der bruges til bortskaffelse af 1 ton plastik
- 1 ton plastik kræver 30m³ plads et deponeringssted
- 6 tons CO₂ emission

Plastikproduktionen fortsætter med at stige eksponentielt. Tæt på 50 % af verdens plastik er blevet produceret siden år 2000¹⁰. Ændrer vi ikke måden, hvorpå vi producerer, forbruger og genanvender plastik, vil vi nå til et punkt, hvor der ikke er mere at gøre. Derfor må virksomheder, regeringer, kommuner og privatpersoner arbejde sammen, for at ændre tendensen.

Procentvis CO₂ aftryk fra industri



Arbejdsmiljø og ECA

ECA indeholder ligesom alle andre rengøringsmidler kemiske forbindelser. Forskellen ligger dog i at det aktive stof i ECA; hypoklorsyre er et naturligt desinfektionsmiddel, og der findes adskillige videnskabelige undersøgelser¹⁶, der viser, at ECA ikke udgør nogen fare i det daglige arbejde i brugsstyrke, da vores krop allerede kender stoffet.

ECA har i de koncentrationer, vi arbejder med det, ingen faremærker i sikkerhedsdatabladet, og der er ingen påbud om brug af værnemidler og det er velkendt for ikke at være toksisk eller dermatologisk problematisk. Flere videnskabelige artikler viser, at ECA har en positiv effekt på hudlidelser¹².

Det Europæiske Kemikalieagentur (ECHA) har lavet en risikovurdering på ECA¹³ for PT2 som er overfladedesinfektion, herunder er deres risikovurdering:

Summary table: human health scenarios			
Scenario	Primary and secondary exposure and description of scenario	Exposed group	Conclusion
Hard surface disinfection – manual, mopping and wiping (PT 2.01)	Primary inhalation and dermal exposure while pouring product directly onto hard surface or cloth and cleaning surface.	Professional users	Inhalation exposure: Not acceptable
			Dermal exposure: Acceptable
Hard surface disinfection – trigger sprayer (PT 2.01)	Primary inhalation and dermal exposure while spraying product directly onto hard surface or cloth and cleaning surface (1.25 mL per spray)	Professional users	Acceptable

I det ovenstående angives der ingen risiko ved dermatologisk (hud) kontakt med ECA, og der er heller ikke påvist nogen risiko ved inhalation af spray med ECA. Som det ses af ovenstående tabel, er det uacceptabelt som følge af inhaleringsrisiko at hælde ECA direkte på hårde overflader forud for en aftørring med klud eller moppe. Dette er aldrig en praksis, der anbefales eller anvendes. Den korrekte praksis er at spraye på overfladen eller indirekte på klud før aftørring eller prævædning af mopper/mikrofiberklude før brug.

Godkendelse af ECA

Desinfektionsmidler skal være registreret på den Europæiske Kemikalie Agenturs artikel 95 liste, hvilket Centrego; producenten af Food Diagnostics ECA-anlæg, er.



I Danmark er ECA vand godkendt af Fødevarestyrelsen til rengøring af fødevarerkontakflader uden efterfølgende afskyl. Miljøstyrelsens krav til PT2 brug (desinfektion af generelle overflader) er, at leverandøren skal kunne dokumentere en effekt af desinfektionsmidler via EN-Studier. Disse studier forefindes for såvel baktericid, virucid og fungicid for ECA-produktet fra Food Diagnostics.

Herunder findes en komplet oversigt over de EN-Studier, som Food Diagnostics ECA-løsning har bestået:

EN nummer	Omhandler	Organismer testet
EN1276	Baktericid på overflader	E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus Enterococcus hirae, Listeria monocytogenes, Aeromonas salmonicidaie, Salmonella Dublin
EN1656	Baktericid som pattedyr	E. coli, Staphylococcus aureus, Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae
EN13697	Baktericid på hænder	E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus Enterococcus hirae
EN14348	Baktericid i medicinske områder og instrumenter	Mycobacterium avium, Mycobacterium terrae
EN 13727	Baktericid på hænder	E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus Enterococcus hirae
EN13624	Hånddesinfektion gærdræbende effekt	Candida albicans
EN14476	Virucid på hænder	Adenovirus type 5, Modificeret vaccinia virus Ankara, Bovine Corona virus, Murine Norovirus, Polio virus type 1
EN16777	Virucid på overflader	Corona virus strain 22E, Adenovirus type 2, Human immunodeficiency virus type 1, Duck hepatitis B, Herpes simplex virus type 2
EN1500	Hygiejnisk håndskrub	E. coli – 30 sekunder
EN1650	Svampe- eller gærdræbende indenfor fødevarer, industri, husholdninger og i institutioner	Candida albicans og Aspergillus brasiliensis

Der arbejdes hele tiden på at udvide med relevante EN-studier.

Målemetoder og fastsættelse af grænseværdier

Food Diagnostics har tidligere afprøvet at erstatte vaskepulver/-midler i vaskemaskiner med vask, hvor ECA blev anvendt på de samme maskiner. Dette er blevet afprøvet i samarbejde med De Forenede Dampvaskerier (DFD). Projektet forløb over 1 år hos DFD i Roskilde, der bl.a. vasker borgertøj for ældreplejen i Roskilde kommune. Personalet på vaskeriet havde den opfattelse, at tøjet blev mindst lige så rent med ECA som med traditionelle vaskemidler, og at tøjet duftede ”renere”. Projektet blev afsluttet med en mikrobiologisk sammenligning i henhold til Nationale Infektionshygiejniske Retningslinjer (NIR) samt en sammenligning af vaskeeffekt med PEMBA lapper i henhold til NIR ”om håndtering af tekstiler til flergangsbrug i sundhedssektoren”²⁰. Sammenligningen mellem brugen af vaskemidler og ECA, blev der skrevet en rapport om af Rene Larsen, konsulent for De Forenede Dampvaskerier (DFD), og konklusionen herfra ses nedenfor:

Min samlede konklusion er derfor: En vaskeproces, som tilføres ECA i vask og/eller skyl, kan, såfremt processen er velkontrolleret, desinficere vasketøjet, således at kravene i NIR for håndtering af tekstiler til flergangsbrug i sundhedssektoren til fulde opfyldes. Det blev ikke påvist at tilsætning af vaskemiddel til processen forbedrede smuds fjernelsen af tøjet.

Rene Larsen, Konsulent for De Forenede Dampvaskerier (DFD)

Måling af vaskeeffekten

Vurderingen af vaskeeffekten blev afgjort ud fra en visuel vurdering af personalet på Træningscenter Auning, dette skyldes, at personalet er vant til at arbejde med vasketøjet, og dermed er i stand til at kunne lave en direkte sammenligning af vasketøjet før og efter brugen af ECA. Personalets kommentarer ift. den visuelle vurdering ses under afsnittet ”Personalets opfattelse af ECA”.

Måling af den desinficerende effekt

NIR²⁰ foreskriver, at under 5 CDU Bacillus cereus pr. 9 cm² blodagerplade, betragtes som acceptabelt.

Bacillus cereus	CFU/9 cm ²
Acceptabel	< 5 CFU/9 cm ²
Ikke acceptabel	> 5 CFU/9 cm ²

Case: Træningscenter Auning - vaskemaskiner

Vaskemaskinerne, som anvendes på stedet, er af typen "Miele W1 ECO".

Hvordan rengøres vaskemaskinerne før brug af ECA

Vaskemaskinerne anvendes primært til at vaske mikrofiberklude og mikrofibermopper, der er brugt til rengøring på stedet. Maskinerne vasker stort set kun ved 90°C for at sikre et effektivt drab af mikroorganismer, og der anvendes et vaskemiddel fra Abena, som koster ca. 150 kr./10 kg.

Hvordan rengøres vaskemaskinerne efter brug af ECA

Da ECA er kraftigt desinficerende, kan vasketemperaturen sænkes fra 90°C til 60°C.

I henhold til NIR for "Plejehjem, Hjemmepleje, Bo og Opholdssteder mm." skal der vaskes ved 80°C eller tilsættes klorbaserede desinfektionsmidler. Brugen af ECA vil derfor falde under denne kategori til vask.

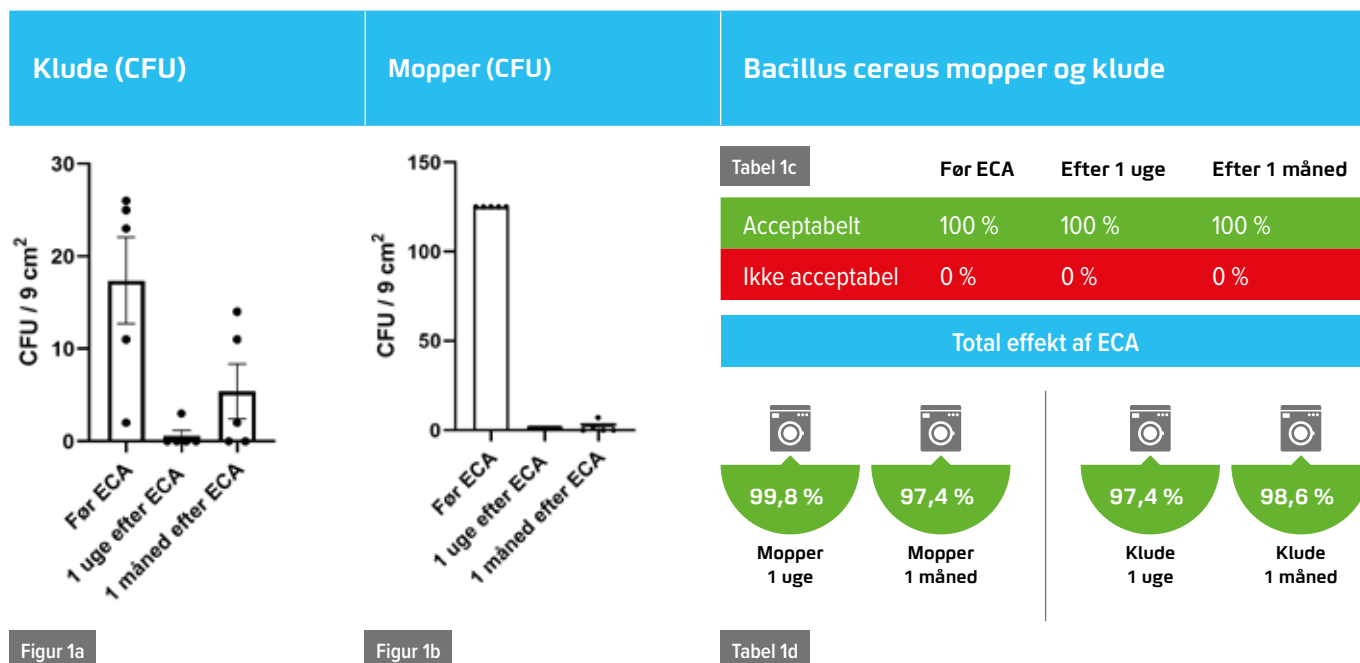
Projektet har dermed til hensigt at sammenligne måden, hvorpå vaskemaskinerne blev rengjort før ECA og efter ECA, altså vask med vaskepulver ved 90°C og vask med ECA ved 60°C.

Løsningen med installationen af en Toucan FLOW40, ved Træningscenter Auning, ser ud som på billedet herunder.



1.0 Resultater af den desinficerende effekt af ECA som vaskemiddel

Der blev taget mikrobiologiske prøver af klude før vask med traditionelt vaskemiddel ved 90°C (før ECA) og efter vask med ECA ved 60°C efter 1 uge og efter 1 måned.



Figur 1a viser CFU-værdierne på mikrofiberklude angivet i CFU/ 9 cm².

Hver prik repræsenterer det samlede antal CFU pr. blodagarplade. Det fremgår af grafen, at CFU-værdierne faldt efter brug af ECA.

Figur 1b viser CFU-værdierne på mopper angivet i CFU/9 cm². Hver prik repræsenterer det samlede antal CFU pr. blodagarplade. Det fremgår af grafen, at CFU-værdierne faldt efter brug af ECA.

Figur 1c viser, hvor mange af prøverne der, i %, fordeler sig i "god" og "ikke acceptabel" for Bacillus cereus iht. NIR. Det fremgår af figuren, at sæbe ved 90°C fint vasker Bacillus cereus væk. Ligeledes fremgår det af figuren, at ECA ved 60°C vasker Bacillus cereus væk.

Tabel 1d viser, at antallet af Bacillus cereus kunne kategoriseres som "acceptabel" før ECA, 1 uge efter ECA og 1 måned efter ECA. Bakteriemængden for mopper blev reduceret med 99,8 % efter 1 uge og 98,6 % efter 1 måned. Bakteriemængden for mikrofiberklude blev reduceret med 97,4 % efter 1 uge og med 70,6 % efter 1 måned. Dermed kan man se, at bakteriemængden faldt markant både for mopper og mikrofiberklude efter brugen af ECA.

Oversigt over data tilhørende Tabel 1d:

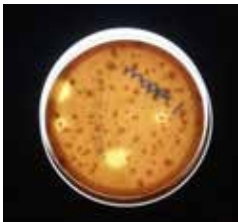




Mopper	Moppe 1	Moppe 2	Moppe 3	Moppe 4	Moppe 5	Gns.
Før ECA (vaskepulver 90°C)	> 125 CFU	> 125 CFU	> 125 CFU	> 125 CFU	> 125 CFU	> 125 CFU
1 uge (ECA 60°C)	0 CFU	0 CFU	0 CFU	0 CFU	0 CFU	0,2 CFU
1 måned (ECA 60°C)	0 CFU	0 CFU	2 CFU	0 CFU	7 CFU	1,8 CFU
Reduktion i % efter 1 uge	100 %	99,2 %	100 %	100 %	100 %	99,84 %
Reduktion i % efter 1 måned	100 %	100 %	98,4 %	100 %	94,4 %	98,6 %

Mikrofiberklude	Klud 1	Klud 2	Klud 3	Klud 4	Klud 5	Gns.
Før ECA (vaskepulver 90°C)	2 CFU	23 CFU	25 CFU	26 CFU	11 CFU	17,4 CFU
1 uge (ECA 60°C)	0 CFU	3 CFU	0 CFU	0 CFU	0 CFU	0,6 CFU
1 måned (ECA 60°C)	2 CFU	14 CFU	0 CFU	11 CFU	0 CFU	5,4 CFU
Reduktion i % efter 1 uge	100 %	86,95 %	100 %	100 %	100 %	97,39 %
Reduktion i % efter 1 måned	0 %	39,1 %	100 %	57,7 %	100 %	70,6 %






2.0 Billeder af agarplader fra mopper før ECA og efter 1 uge og 1 måned

Billederne på denne side illustrerer, at ECA stort set vasker sterilt ved 60°C, hvilket det traditionelle vaskemiddel ikke formår at gøre ved 90°C.






Vaskemiddel 90°C

Moppe 1	Moppe 2	Moppe 3	Moppe 4	Moppe 5
				
4 <i>Bacillus cereus</i> > 125 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> > 125 CFU/9 CM ²	1 <i>Bacillus cereus</i> > 125 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> > 125 CFU/9 CM ²	1 <i>Bacillus cereus</i> > 125 CFU/9 CM ²

ECA (1 uge) 60°C





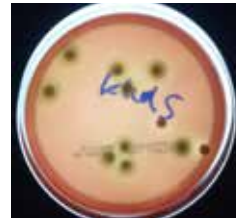
Moppe 1	Moppe 2	Moppe 3	Moppe 4	Moppe 5
				
0 <i>Bacillus cereus</i> 0 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 1 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 0 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 0 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 0 CFU/9 CM ²

ECA (1 måned) 60°C

Moppe 1	Moppe 2	Moppe 3	Moppe 4	Moppe 5
				
0 <i>Bacillus cereus</i> 0 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 0 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 2 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 0 CFU/9 CM ²	0 <i>Bacillus cereus</i> 7 CFU/9 CM ²

2.1 Billeder af agarplader fra klude før ECA og efter 1 uge og 1 måned






Vaskemiddel 90°C

Klud 1	Klud 2	Klud 3	Klud 4	Klud 5
				
0 Bacillus cereus 2 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 23 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 25 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 26 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 11 CFU/9 CM ²

ECA (1 uge) 60°C

Klud 1	Klud 2	Klud 3	Klud 4	Klud 5
				
0 Bacillus cereus 0 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 3 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 0 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 0 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 0 CFU/9 CM ²

ECA (1 måned) 60°C

Klud 1	Klud 2	Klud 3	Klud 4	Klud 5
				
0 Bacillus cereus 2 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 14 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 0 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 11 CFU/9 CM ²	0 Bacillus cereus 0 CFU/9 CM ²

Konklusion på afprøvningens resultater

Mikrobiologiske resultat

Resultaterne viser, at ECA vasker mopperne og mikrofiberkludene væsentligt mere bakteriefri ved 60°C, end vaskemiddel er i stand til at gøre ved 90°C. Dette har en væsentlig betydning, da spredningen af potentielt skadelige mikroorganismer som fx MRSA, Norovirus, Mykobakterier, Coronavirus etc. kan skabe store udfordringer. ECA har en dokumenteret effekt overfor samtlige af disse problematiske mikroorganismer. En vaskemaskine der ikke desinficerer tilstrækkeligt, kan derfor ende ud med at være en decideret smittespreder i stedet for at være den smittestopper, som den forventes at være.

Visuelt og duft resultat

Personalets vurdering efter brug af ECA er, at mopperne og mikrofiberkludene blev renere og lugtede bedre ved vask med ECA end med vaskemiddel. Endvidere observerede personalet, at vaskemaskinerne så meget bedre ud efter vask med ECA end med vaskemiddel. Derudover var det personalets vurdering, at vaskemaskinerne ville holde betydeligt længere ved vask med ECA end vaskemiddel.

Arbejds miljø

Det nuværende vaskepulver fra Abena har 3 faremærker på pakken, og i dag bæres det manuelt i 10 kg. sække op fra en kælder, hvor det opbevares til vaskemaskinerummet. Med ECA-løsningen dannes vaskemidlet på stedet, hvor det skal bruges, og kan derefter tilsættes automatisk i vaskemaskinen. Der er derudover ingen faremærker i sikkerhedsdatabladet på ECA-vaskemidlet.



Pris 217,01/stk.

Forpakning
1 stk = kolli
63 stk = 1 palle
63 kolli = 1 palle

1000009433 02



Miljøbelastning

CO₂-belastningen fra en tøjvask betyder en del i forhold til den øvrige CO₂-belastning fra mennesker.

Hver dag produceres der ca. 130 g CO₂/person²¹, og af dette kommer 5-10 g CO₂ via tøjvask. Således kommer 4-8 % af CO₂-belastningen fra en persons spildevand direkte fra vaskemidler. ECA har et stort set et CO₂-aftryk på 0, og det faktum at der med ECA vaskes ved 60°C i stedet for ved 90°C, som der gøres med vaskemiddel, reducerer også energiforbruget med 62,5 % og vandforbruget med 19,3 % (se side 15). Der er altså store gevinster i CO₂-regnskabet at hente ved overgangen til ECA på vaskemaskinerne.

Økonomi

De forskellige anlæg der tilbydes, ser ud som følger:

Toucan III

1 Liter på 4 minutter
Styrke 100ppm
Kombi sæbe + Des



Toucan Active

10 liter på 20 minutter
Styrke 100ppm
Kombi sæbe + Des



Toucan FLOW40

40 liter på 60 minutter
Styrke 500ppm
Kombi sæbe + Des
Ren Des
Ren Sæbe



Toucan Active +

5 liter på 45 minutter
Styrke 500ppm
Kombi sæbe + Des



Driftsomkostningerne på de forskellige anlæg ses herunder:

	Toucan III	Toucan Active	Toucan Active Plus	Toucan FLOW 40
Produktion i liter/time	1	10	5	40
Saltforbrug i gram/liter	2	10	10	40
Vandforbrug / liter	1	10	5	40
Strømforbrug i kWh	0,027	0,1	0,1	1,26
ECA styrke i ppm	100	100	500	700
Salt i kr.	0,005	0,023	0,023	0,092
Vand i kr.	0,055	0,548	0,274	2,194
Strømforbrug i kr.	0,061	0,023	0,045	0,071
Total omkostning pr. liter i kr.	0,120	0,059	0,068	0,059
Total omkostning i brugsstyrke	0,120	0,059	0,014	0,007

* Beregningerne er baseret på forudsætningerne at salt koster 2,3 kr./liter, vand koster 55 kr./m³ og strøm koster 2,25 kr./kWh.

Ud fra det ovenforstående ses at driftsomkostningen er minimal og med en forventet levetid på mindst 5 år på de større anlæg (Toucan Active og opefter) er afskrivningen på et Toucan Active anlæg 4.000 kr./årligt, hvilket ved et batch (10 liter) dagligt giver 1,6 kr. pr. liter væske + driftsomkostning på 0,059 kr. altså en total omkostning på 1,66 kr./liter.

Den eneste af de ovenforstående anlæg der har kapacitet og styrke til at kunne bruges til vaskemaskiner er Toucan Flow 40.

Økonomi fortsat

I dette afsnit anvender vi følgende forudsætninger til vores beregninger:

El koster 2,27 kr./kWh¹⁸

Vand koster 71 kr./m³ ¹⁸ (0,071 kr./Liter)

Forbrugsdata fra Miele W1 ECO vaskemaskinens brugsvejledning:

	Grader °C	Tøjmængde kg	Energi kWh	Vand liter	Programtid t:min	Restfugtighed %
Bomuld	90	8,0	2,40	57	2:29	50
Bomuld	60	8,0	1,35	57	2:29	50
Bomuld	60	4,0	1,10	48	2:19	50
Bomuld	60	8,0	0,90	48	2:59	44
Bomuld	60	4,0	0,88	46	2:59	44
Bomuld	40	8,0	1,10	65	2:39	50
Bomuld	40	4,0	0,51	39	2:59	44
Bomuld	20	8,0	0,40	65	2:39	50
Stryglet	30	4,0	0,60	57	1:59	30
Finvask	30	3,0	0,25	40	1:09	-
Uld	30	2,0	0,23	35	0:39	-
Automatic plus	40	6,0	0,80	59	1:59	-
Ekspres 20'	40	3,5	0,33	30	0:20	-
Skjorter ²	60	2,0	0,77	40	1:31	-

Vaskemidlet der anvendes i dag, er fra ABENA, og det kommer i 10 kg sække og opbevares i kælderen og bæres op af pedellen.

Det estimeres, at der bruges 1,5 dl pr. vask, og listeprisen på produktet er 217,01 kr./10 kg, men personalet oplyste, at deres pris er 150 kr./10 kg. Dette svarer til, at man får (10.000 gram/150 gram) 66,6 antal vaske pr. sæk, og at prisen pr. vask dermed er (150 kr./66,6) 2,25 kr. pr. vask.

Dermed kan vi beregne, hvad den totale omkostning er ved vask med vaskemiddel og vask med ECA:

	ECA		Vaskepulver		Difference
	60°C	Omkostning	90°C	Omkostning	
Kwh forbrug	0,90 kwh	2,00 kr.	2,40 kwh	5,45 kr.	3,45 kr.
Vand forbrug	46 liter	3,27 kr.	57 liter	3,34 kr.	0,07 kr.
Sæbeforbrug		0,008 kr.		2,25 kr.	
Totalt		5,28 kr.		11,04	5,76 kr.

Det estimeres af Træningscenter Auning, at der vaskes mindst 4 maskiner dagligt, hvilket svarer til ca. 1.400 maskiner årligt.

Dette giver en total besparelse med ECA på $5,76 \times 1.400 = 8.064$ kr. pr vaskemaskine.

Udover det ovenstående vil vaskemaskinerne holde længere, da der med ECA ikke vil ophobes sæberester, der ødelægger maskinerne.

Kan det betale sig at investere i løsningen

Forbrugerrådet Tænk har lavet en undersøgelse¹⁹ på vaskemaskiner, og de konkluderer, at de fleste forventer, at en vaskemaskine holder 9-10 år, men oftest opleves der allerede problemer efter 4 år. I deres undersøgelse er der taget udgangspunkt i en normal families vaskebehov, som svarer til én maskine dagligt. På Træningscenter Auning vaskes der ca. 4 gange dagligt, og vi estimerer derfor i det efterfølgende, at vaskemaskinerne i gennemsnit holder 4 år ved vask med vaskemiddel. Ved vask med ECA estimerer vi, at maskinen holder 6 år, som følge af at der ikke er nogen sæberester til at ødelægge maskinen.

Miele W1 Eco koster 6.999 kr. (dagens bedste pris fundet hos Elgiganten).

I forbindelse med at beregne afskrivningen for de to løsninger, anvendes saldometoden:

$$\text{Årlig afskrivning} = \frac{\text{kostpris-scrapværdi}}{\text{brugstid}}$$

Hvilket giver følgende:

Vaskepulver	(6.999-0)/4 = 1.750 kr./år
ECA	(6.999-0)/6 = 1.167 kr./år

Hvis vi i det ovenforstående tager udgangspunkt i, at installationen af et ECA-anlæg på Træningscenter Auning, som vi estimerer en levetid på 10 år, fordeler 1/3 af omkostningen på vaskemaskinen, så giver det følgende afskrivning:

$$\text{Afskrivning} = \frac{199.000 \text{ kr.}}{3} = 39.666 \text{ kr. relateret til vaskemaskinerne}$$

Ud fra dette kan vi opstille følgende beregning for, hvorvidt en investering i et ECA-anlæg vil være en god idé set ud fra et økonomisk synspunkt:

	Nuværende løsning	ECA løsning
Årlig afskrivning på 2 vaskemaskiner	3.500 kr.	2.334 kr.
Årlig omkostning ved 4 vask pr. maskine	30.212 kr.	14.784 kr.
Total årlig omkostning	33.712 kr.	17.118 kr.

Der er altså en økonomisk besparelse ved at investere i en ECA-løsning til vask på Træningscenter Auning, med en årlig besparelse på 16.594 kr. eller 49,2 %.

En nulpunktanalyse beregning på hvornår investeringen har tjent sig hjem er 39.666 kr./17.118 kr. Således fremgår det, at investeringen tjener sig hjem på 28 måneder (ca. 2 år), eller at vaskemaskineløsningen alene tjener løsningen med ECA hjem på 6 år.

Personalets opfattelse af ECA

Ved et interview af personalet fremkom følgende:

1. Synes I, at klude og mopper blive rene ved vask i ECA?

Ja, alt bliver rent, vi har dog oplevet, at på enkelte klude ser det ud til, at ECA ikke vasker syntetisk fedt fra vores køkkenblender væk, ellers er vi meget tilfredse med vaskeresultatet.

2. Hvordan synes I, at duften af klude og mopper er efter vask i ECA?

Det dufter dejligt rent, nærmest lugtfrit, måske svagt af klor.

3. Har I bemærket andre ting?

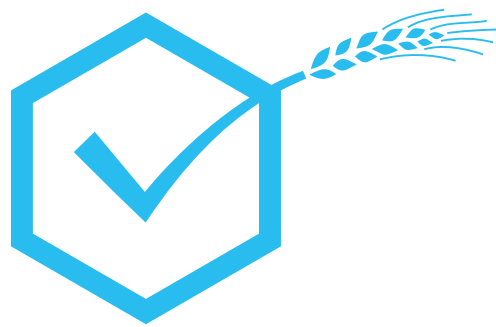
- Vi synes, at vi kan se, at farverne på vores mikrofiberklude bliver svagere
- Klude og mopper bliver meget blødere ved vask i ECA
- Vaskemaskinen ser bare bedre ud, den er helt fri for sæberester

Kilder

1. Rahman SME, Khan I, Oh D. Electrolyzed Water as a Novel Sanitizer in the Food Industry : Current Trends and Future Perspectives. 2016;15:471–90.
2. Stroman DW, Mintun K, Epstein AB, Brimer CM, Branch JD, Najafi-tagol K. Reduction in bacterial load using hypochlorous acid hygiene solution on ocular skin. 2017;707–14.
3. Block MS, Rowan BG. Hypochlorous Acid : A Review. J Oral Maxillofac Surg [Internet]. 2020;19:1–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joms.2020.06.029>
4. Takeda Y, Uchiumi H, Matsuda S, Ogawa H. Since January 2020, Biochemical and Biophysical Research Communications Acidic electrolyzed water potentially inactivates SARS-CoV-2 depending on the amount of free available chlorine contacting with the virus. 2020;(January).
5. Agency EC. Active chlorine generated from sodium chloride by electrolysis.
6. Styling af infektionshygiejne i sundhedssektoren – Del 10: Krav til rengøring. 2011.
7. Institut SS. Nationale infektionshygiejniske retningslinjer for rengøring i hospitals- og primærsektoren herunder dagtilbud og skoler. 2015.
8. Orion Diagnostica. A Guide to Monitoring Surface Hygiene.
9. www.plasticchange.dk
10. <https://www.nationalgeographic.com/news/2018/05/plastics-facts-infographics-ocean-pollution/>
11. Industrial energy use and carbon emissions reduction in the chemicals sector: A UK perspective. Paul W. Griffin, Geoffrey P. Hammond, Jonathan B. Norman.
12. Martínez-De Jesús FR, Ramos-De laMedina A, Remes-Troche JM, Armstrong DG, Wu SC, Lázaro Martínez JL, Benet-Montesinos JV (2007) Efficacy and safety of neutral pH superoxidised solution in severe diabetic foot infections. Int Wound J4(4):353–362
13. Biocidal Products Committee (BPC) Opinion on the application for approval of the active substance: Active chlorine generated from sodium chloride by electrolysis Product type:2 ECHA/BPC/251/2020 <https://www.echa.europa.eu/documents/10162/83c753e7-92eb-e42d-f4bf-85c993740586>
14. Park GW, Boston DM, Kase JA, et al: Evaluation of liquid- and fogbased application of Sterilox hypochlorous acid solution for surface inactivation of human norovirus. Appl Environ Microbiol 73:4463, 2007
15. Electrochemically activated solutions: Evidence for antimicrobial efficacy and applications in healthcare environments. R. M. S. Thorn & S. W. H. Lee & G. M. Robinson & J. Greenman & D. M. Reynolds - European Journal of Clinical Microbiology · August 2011 - DOI: 10.1007/s10096-011-1369-9
16. Prilutsky VI, Bakhir VM (1997) Electrochemically actuating water: anomalous characteristics, mechanism of biological action. VNIIMT, Moscow
17. <https://www.wm.com/location/california/orange-county/newport-beach/env/plastic.jsp>
18. <https://www.bolius.dk/hvad-koster-det-at-bruge-en-vaskemaskine-3797>
19. <https://taenk.dk/test-og-forbrugerliv/hvidevarer/vaskemaskiner/undersogelse-vaskemaskiner-af-dette-maerke-holder>
20. <https://hygiejne.ssi.dk/-/media/arkiv/subsites/infektionshygiejne/retningslinjer/nir/nir-tekstiler.pdf?la=da>
21. Mogens Henze, m.fl. : Spildevandsrensning, biologisk og kemisk., 1992



Vi stræber mod en
KEMIFRI fremtid



|
Food Diagnostics



*Ikke flere dunke
med kemi*



Bæredygtigt

**Vi stræber mod en
kemifri fremtid**

Miljøvenligt



Food Diagnostics
din partner i fødevarerikkerhed