



# Rapport

## Rengøring med mindre vand

### Korrosionsforsøg med ECA-vand (Neuthox)

Anette Granly Koch

29. marts 2023

Proj. nr. 2009641

Version 1

Init.: AGLK/MT/EMMP

<i>Formål</i>	<b>Sammendrag</b> Formålet er at undersøge, om ECA-vand er korrosivt overfor stål/metal af forskellige typer.
<i>Konklusion</i>	Behandling af metaloverflader med Neuthox giver hurtigt synlig rustdannelse på knive, metaldåser og kapsler.  For plader af rustfrit stål, som er skråtstillet, så væsken kan løbe af, ses ingen eller kun svag tendens til rust efter 8 ugers forsøg.  Brug af Neuthox på metaloverflader er derfor forbundet med risiko for rustdannelse. Rustfrit stål har mere modstandsdygtighed, men også her ses rust især ved stuetemperatur og ved forekomst af ridser på ståloverfladen.  Neuthox sælges som et desinfektionsmiddel, der ikke skal skylles af. Men på metaloverflader skal der skylles af for at undgå rustdannelse.  Det er ikke undersøgt, om produktet har den ønskede antimikrobielle effekt ved brug uden afskyl eller med afskyl efter fx 20 minutters henstand.  En anden parameter at være opmærksom på er at undgå kontakt til fødevarer, hvor der kan være risiko for misfarvning fx ved kontakt med rødt kød.

## Baggrund

### Introduktion

Ved et tidligere forsøg blev der ikke fundet synlig korrosion efter 2 måneders eksponering med ECA-vand på stålplader (type AISI 304) med og uden ridser. Hverken oversigtsbilleder eller mikroskopering viste tegn på korrosion eller lokal nedbrydning af passivfilmen på pladerne (Bildsted Petersen, 2020).

Konklusionen fra mikroskopianalyser var: Til trods for den hyppige udsættelse for klorider viser ingen af pladerne tegn på korrosion. AISI 304 er normalt ikke bestandig over for længere tids eksponering for klorider, og en forklaring på den fraværende korrosion kan være den hyppige nedvaskning af pladerne. ECA-vandet har altid haft mulighed for at løbe af pladerne, og pladerne har aldrig været udsat for ECA-vandet i mere en 72 timer før nedvaskning. Der har således aldrig opbygget sig større lokale koncentrationer af klorider (kondensering) over længere tid på pladerne. Pladerne har desuden været opbevaret køligt, hvilket har nedsat reaktionshastigheden for en evt. korrosionsreaktion på overfladen af pladerne. Selv om områderne omkring saltaflejringerne på pladerne ikke viser tegn på korrosion, kan længere tids eksponering for klorider udgøre en risiko for korrosion på en rustfri legering som AISI 304. Simulationen af renseprocessen har vist, at der kan opbygge sig saltaflejringer på overfladerne, og hyppig nedvaskning med rent vand vurderes at være væsentlig for at nedsætte risikoen for saltaflejringer/korrosion ifm. brug af ECA-vand. Hvis ECA-vand bruges omkring samlinger, sprækker, skruer m.m., hvor der er mulighed for, at vandet kan samle sig og saltkoncentrationer opstå, er hyppig nedvaskning særlig vigtig for at minimere risikoen for grubetæring og spaltekorrosion (Benjamin Bjørke, 2020).

ECA-vand dannes ved elektrolyse af vand og salt, hvorpå der dannes en mild opløsning af hypoklorsyre (HOCl) og natriumhydroxid (NaOH). Det er muligt at købe ECA-vand i dunke. I dette forsøg blev der indkøbt ECA-vand af mærket Neuthox fra Danish Clean Water ([Læs om desinfektionsvæsken Neuthox her » Neuthox®](#)).

## Formål

Formålet er at undersøge, om ECA-vand er korrosivt overfor stål/metal af forskellige typer.

## Oversigt

ECA-vand blev påført følgende metaloverflader alle hverdage i 2 måneder.

- Knive – almindelig anvendt i kødindustrien
- Stålplader (type AISI 304, anvendt ved tidligere forsøg)
- Dåser
- Kapsler
- Gaffel

Korrosionsforsøgene blev udført i DMRI's pilot plant ved ca. 10°C samt i Lab M ved stuetemperatur.

## Produkt

### Fremgangsmåde

Der blev bestilt sprayflasker a 0,5 l (holdbarhed uåbnet: 12 måneder).

Den samme sprayflaske blev anvendt i maks. 2 uger (holdbarhed efter åbning var 1 måned). pH i væsken blev målt til pH 4,9.

Et studie (Soo-Voon et al., 2002) har undersøgt holdbarheden af ECA-vand ved lav pH og fundet:

- Lukket flaske: 60% reduktion i klorkoncentration efter 58 dage
- Semiåben flaske (låg skruet halvt på): 81% reduktion efter 12 dage
- Åben flaske: ingen klor efter 30 timer

Dansk Clean Water skriver følgende på deres hjemmeside med hensyn til korrosion:

*'NEUTHOX® forårsager korrosion ved kontakt i længere tid på messing, kobber, jern, aluminium eller stål, ved disse materialer eftertørres.*

*Blegning: kan forekomme på visse tekstiler.*

*Elektroniske komponenter: Anvend ikke spray-metoder på pc, skærme, tastatur etc.'*

Pladerne/genstandene blev påført ECA-vand (Neuthox) alle hverdage indtil synlig rust eller i to måneder.

Følgende fremgangsmåde blev anvendt. Der blev sprøjtet, så overfladerne var dækket af en synlig hinde. Metalgenstandene henstod i plastkasser/bakker.

#### **Metode 1 (ID 1-16; pilot plant)**

- Afvask af pladerne med koldt vand og en opvaskebørste
- Aftørring af pladerne
- Pladerne blev placeret i en opstilling ved 45° med mulighed for frit afløb af væske. De øvrige genstande lå i bakken på bordet
- Påføring af ECA-vand
  - Dåserne blev sprayet indvendigt og udvendigt og stillet med lukningen opad
  - Dåselåg blev sprayet på begge sider og placeret med ydersiden opad (med nummer) (gummikant nedad)
  - Knive/bestik blev sprayet på begge sider og placeret med den side opad, der var mærket med et kryds/nummer
  - Metalplader blev sprayet på begge sider og placeret i en vinkel på 45° med den side udad, der var mærket med kryds/nummer
  - Andre metalplader blev sprayet på begge sider og lå vandret i bakken med nummer opad
  - Kapsler blev sprayet på begge sider og placeret med oversiden (med nr.) opad (plastsiden nedad)

#### **Metode 2 (ID 21-36; pilot plant)**

- Pladerne blev placeret i vandret position – langsommere afløb af væske
- Påføring af ECA-vand
  - Dåserne blev sprayet indvendigt og udvendigt og stillet med lukningen opad
  - Dåselåg blev sprayet på begge sider og placeret med ydersiden opad (med nummer) (gummikant nedad)
  - Knive/bestik blev sprayet på begge sider og placeret med den side opad, der var mærket med et kryds/nummer
  - Metalplader blev sprayet på begge sider og placeret vandret med den side opad, der var mærket med kryds/nummer

- Andre metalplader blev sprayet på begge sider og lå vandret i bakken med nummer opad
- Kapsler blev sprayet på begge sider og placeret med oversiden (med nr.) opad (plastside nedad)

(dvs. ingen vask og aftørring)

### Metode 3 (ID 41-56, stod ved stuetemperatur)

- Afvask af pladerne med koldt vand og en opvaskebørste
- Aftørring af pladerne
- Pladerne blev placeret i en opstilling ved 45° med mulighed for frit afløb af væske. De øvrige genstande lå i bakken på bordet
- Påføring af ECA-vand
  - Dåserne blev sprayet indvendigt og udvendigt og stillet med lukningen opad
  - Dåselåg blev sprayet på begge sider og placeret med ydersiden opad (med nummer) (gummikant nedad)
  - Knive/bestik blev sprayet på begge sider og placeret med den side opad, der var mærket med et kryds/nummer
  - Metalplader blev sprayet på begge sider og placeret i en vinkel på 45° med den side udad, der var mærket med kryds/nummer
  - Andre metalplader blev sprayet på begge sider og lå vandret i bakken med nummer opad
  - Kapsler blev sprayet på begge sider og placeret med oversiden (med nr.) opad (plastside nedad)

### Metode 4 (61-76, stod ved stuetemperatur)

- Pladerne blev placeret i vandret position – langsommere afløb af væske
- Påføring af ECA-vand
  - Dåserne blev sprayet indvendigt og udvendigt og stillet med lukningen opad
  - Dåselåg blev sprayet på begge sider og placeret med ydersiden opad (med nummer) (gummikant nedad)
  - Knive/bestik blev sprayet på begge sider og placeret med den side opad, der var mærket med et kryds/nummer.
  - Metalplader blev sprayet på begge sider og placeret vandret med den side opad, der var mærket med kryds/nummer
  - Andre metalplader blev sprayet på begge sider og lå vandret i bakken med nummer opad
  - Kapsler blev sprayet på begge sider og placeret med oversiden (med nr.) opad (plastside nedad)

(dvs. ingen vask og aftørring)

## Resultater

Behandlingen med Neuthox foregik dagligt fra mandag til fredag.

Foto af forsøgsopstillingen fremgår af bilag 1.

Der var ugentlig observation for rustdannelse. Antal uger til rustobservation fremgår af tabel 1.

Heraf ses, at de første metaloverflader var med rust efter kun 1 uge. Det var knive, metaldåser og kapsler, som hurtigt rustede. Men også på rustfri stålplader, som lå vandret, sås der rustdannelse efter få uger.

Ved stuetemperatur var der ikke stor forskel på de to anvendte metoder M1 (vask-tør-spray) og M2 (kun spray).

I pilot plant under kolde produktionsforhold sås rustdannelsen hurtigst og kraftigst på de overflader, der kun blev sprayet med Neuthox (M2). Sammen med rusten var der også tydelige saltaflejringer. Selv rustfrit stål af mærket AISI 304 rustede efter 2 uger, hvor det lå i plastbakker efter behandlingen "kun spray" (M2). Ved stuetemperatur havde det ingen betydning, at pladerne dagligt blev vasket og tørret (M1) før næste spraybehandling. Pladerne, som lå vandret i kolde produktionslokaler og blev vasket og tørret dagligt (M1), havde svage ruststriber efter 8 ugers eksponering med Neuthox.

En skrue (godkendt til fødevarerindustri) var også mere modstandsdygtig mod rust ved behandlingen "vask-tør-spray" (M1) ved både stuetemperatur og kolde produktionsforhold. Efter 8 ugers behandling var der ingen visuel rust ved henstand i pilot plant (koldt, M1). Ved stuetemperatur var der heller ikke rust på den fritliggende skrue. Men skruen placeret ovenpå metalplade fik rust efter 2 uger ved stuetemperatur (M1).

Rustfrit stål (AISI), som var skråtstillet, så væsken kunne løbe af, var det, som kunne klare behandlingen længst både med (M1) og uden vask/tør (M2) samt ved stuetemperatur og i kolde produktionsomgivelser. Men også på denne metaltype sås rustdannelse efter ca. 8 uger. Ved stuetemperatur sås spor af rust efter ca. 8 uger, mens der ikke blev fundet noget på pladerne håndteret i pilot plant (koldt). På pladerne ved stuetemperatur var der tale om svage striber og enkelte små pletter med rust.

**Table 1.** Antal uger, indtil rust blev observeret.

Produkt	Pilot-M1	Pilot-M2	Lab-M1	Lab-M2
Stor metalplade, lodret	ND	ND	Ca. 8	Ca. 8
Stor metalplade, lodret	ND	ND	Ca. 8	Ca. 8
Lille metalplade, lodret	Ca. 8	Ca. 8	Ca. 8	Ca. 8
Lille metalplade, lodret	Ca. 8	ND	ND	ND
Dåselåg, opad	1	1	1	2
Dåseåbning, opad	1	1	1	2
Lille metalplade, vandret m/skrue	Ca. 8	2	2	2
Lille metalplade, vandret	Ca. 8	2	2	2
Skrue på metalplade	ND	1	2	2
Skrue	ND	2	ND	2
Metallåg yderside, opad	4	1	1	2
Metallåg inderside, opad	4	1	1	2
Kniv	1	1	1	2
Kniv	1	1	1	2
Kapsel	1	1	1	2
Gaffel	ND	4	ND	2

M1: vask-tør-spray

M2: kun spray

Pilot: henstand i kolde produktionslokaler

Lab: henstand ved stuetemperatur

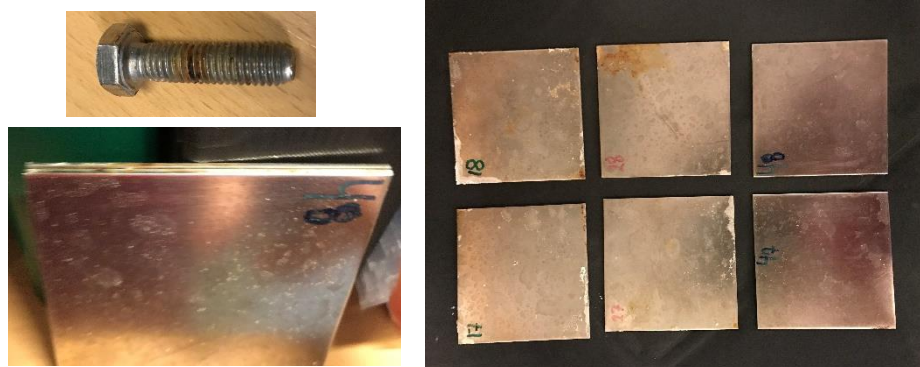
ND: ingen rust pr. 31/12 2022.

### Eksempler på rustdannelse

I det følgende vises eksempler på de observerede rustdannelser.



Redskaberne er sprayet med Neuthox i 14 dage fra opstart dvs. 10 gange spray. TV: skyllet med vand og tørret dagen efter. TH: kun spray, ingen skyl og tør.



### Konklusion

Behandling af metaloverflader med Neuthox giver hurtigt synlig rustdannelse på knive, metaldåser og kapsler.

For plader af rustfrit stål, som er skråtstillet, så væsken kan løbe af, ses ingen eller kun svag tendens til rust efter 8 ugers forsøg.

Brug af Neuthox på metaloverflader er derfor forbundet med risiko for rustdannelse. Rustfrit stål har mere modstandsdygtighed, men også her ses rust især ved stuetemperatur og ved forekomst af ridser på ståloverfladen.

Neuthox sælges som et desinfektionsmiddel, der ikke skal skylles af. Men på metaloverflader skal der skylles af for at undgå rustdannelse.

Det er ikke undersøgt, om produktet har den ønskede antimikrobielle effekt ved brug uden afskyl eller med afskyl efter fx 20 minutters henstand.

En anden parameter at være opmærksom på er at undgå kontakt til fødevarer, hvor der kan være risiko for misfarvning fx ved kontakt med rødt kød.

### Referencer

Benjamin Bjørke (2020). Inspektion af rensesvæske, rapport nr. 919883, Teknologisk Institut.

Bildsted Petersen, E. (2020). Nytænkning af rengøring med afsæt i kemien (P2007049).

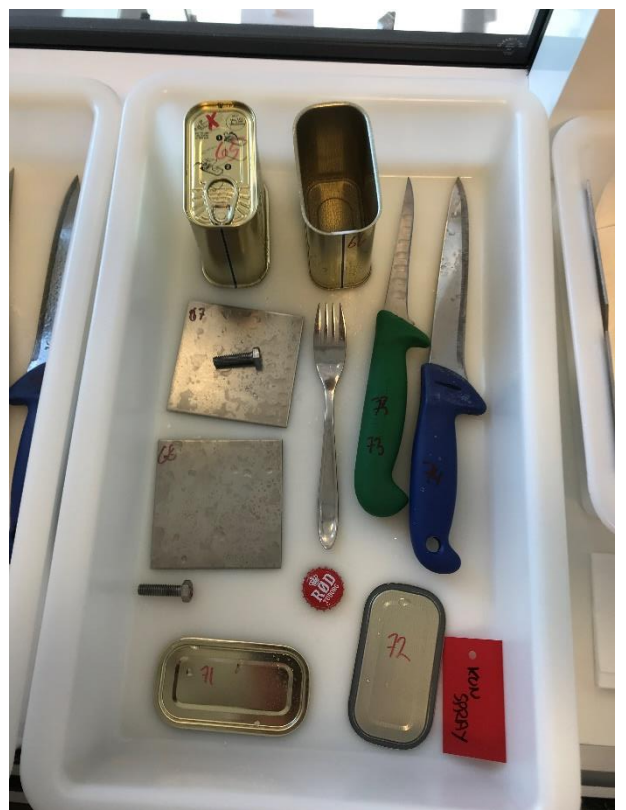
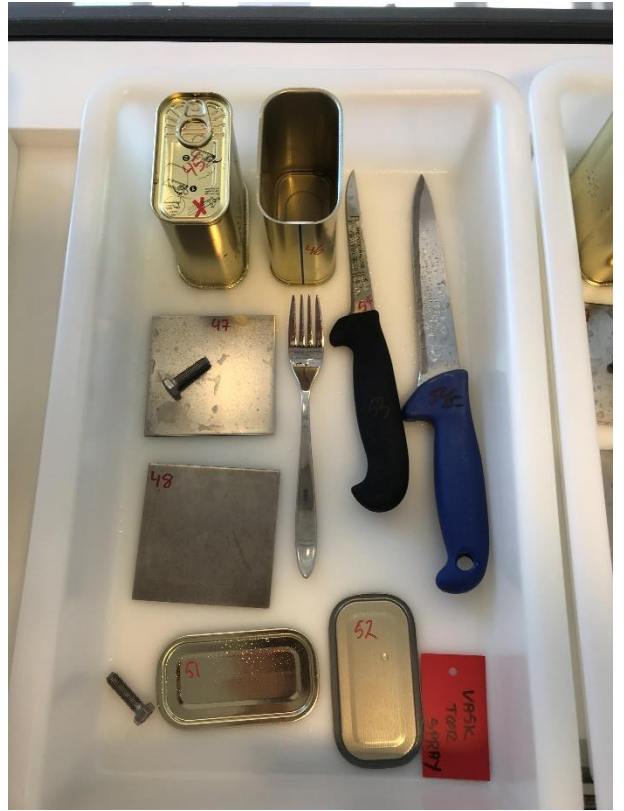
Hsu, Shun-Yao & Kao, Hsiao-Yuan (2004). Effect of storage conditions on chemical and physical properties of electrolyzed oxidizing water. *Journal of Food Engineering – J FOOD ENG.* 65. 465-471. 10.1016/j.jfoodeng.2004.02.009.

Len, Soo-Voon & Hung, Yen-Con & Chung, Donghwan & Anderson, James & Erickson, Marilyn & Morita, Kazuo (2002). Effects of Storage Conditions and pH on Chlorine Loss in Electrolyzed Oxidizing (EO) Water. *Journal of agricultural and food chemistry.* 50. 209-12. 10.1021/jf010822v.

Foto af forsøgsopstilling







## 0,5 liter overfladedesinfektion i sprayflaske

kr. 69,00

Sælges i pakker á 3 stk

Stk. pris: DKK 69,00

Dette er en spray med 0,5 liter Neuthox®.

Ved hjælp af sin sprayfunktion er den perfekt til overfladedesinfektion af mindre overflader. Den er derfor nem at bruge på arbejdspladsen, i butikken og i hjemmet. Væsken bruger du ufortyndet, og den er sikker at håndtere.



Vi sender kun inden for Danmarks grænser på nuværende tidspunkt

- 3 + Tilføj til kurv

Varenummer (SKU): 40042-40005 Kategori: Neuthox

Beskrivelse	Yderligere information
<p><b>Beskrivelse</b></p> <p>Indholdet i denne væske er Neuthox®.</p> <p>Vi har efterlignet måden hvorpå vores eget immunforsvar vil beskytte os imod fremmede bakterier, vira infektioner etc. Kroppens mest effektive forsvar er at producere en mild form for Hypoklorsyre. Denne er yderst effektiv til at bryde cellevæggen på bakterier og vira, som herefter elimineres uden mulighed for at blive immun eller resistent.</p> <p>Benyttes ufortyndet som overflade desinfektion. Når det dufter af svømmehal, ved du med tryghed at væsken reagerer. Skal ikke efterskylles med vand.</p> <p><b>Neuthox®</b></p> <p>Via elektrolyse, konverterer vi salt, vand og strøm til en effektiv desinfektions væske, som er et mix mellem hypoklorit og hypoklorsyre. Hypoklorsyren bryder cellevæggen, hvorefter truslen er elimineret. Denne er så effektiv at man kun behøver meget lave koncentrationer 0,05%, som også betyder at dette er helt ufarligt at håndtere. Væsken vil reagere med alt organisk materiale og når det lugter af svømmehal, så ved du det virker.</p> <p>Indhold: 0,5L 500 ppm FAC Overfladedesinfektionsmiddel Miljø og Fødevarerministeriets godkendelsesnummer: 201929710500035 Aktivstof: HOCl Biocid produkt type 2 Sikkerhedsdatablad kan på anmodning rekvireres</p>	