



# Rapport

## Alternativ desinfektion af værktøjer

29. oktober 2014  
Proj.nr. 2002276-14  
Version 2  
VHR/JUSS  
Erstatter version 1 af  
14. juli 2014 (20140714)

### Test af Neuthox og Inspexx 210 til desinfektion af håndværktøj på slagteri

Vinnie H. Rasmussen og Hardy Christensen

#### Sammendrag

##### Baggrund

For at sikre hygiejnen desinficeres håndværktøj ved neddykning i varmt vand (82 °C). Der er nu kommet flere kemibaserede alternativer, såsom Neuthox og Inspexx 210. Kemisystemer til desinfektion af skæreværktøj kræver afskylning med vand. I en desinfektionsboks, hvor der foretages efterskyl med vand, er effekten af Neuthox (Danish Clean Water) og Inspexx 210 (EcoLab) blevet langtidstestet til desinfektion af håndværktøj og sammenlignet med 82°C varmt vand, både hvad angår effekt og økonomi. Testen er udført på en slagtelinje under daglig drift.

##### Formål

Formålet var at dokumentere effekt og ressourceforbrug til desinfektion af håndværktøj med Neuthox henholdsvis Inspexx 210 og varmt vand 82°C.

##### Konklusion

Der blev opnået den samme desinfektionseffekt ved Neuthox og Inspexx 210 som ved 82°C varmt vand. Der forekom belægninger på knive desinficeret med Neuthox og skyl samt ved neddykning i 82°C vand. Belægningerne var svære at fjerne. Belægninger forekom stort set ikke efter desinfektion med Inspexx 210 eller varmt vand, 82°C i boksen med skyl. For at undgå belægninger efter Inspexx 210 kræves det, at knive forskylles med 42°C lunt vand. Hvilken betydning efterskyl har for belægningsgraden er ukendt, da efterskyl var et krav.

Cost benefit analyse, beregnet ud fra 9 driftstimer pr. dag med 410 desinfektioner i timen, viste, at den årlige driftsudgift pr. desinfektionsboks er:

- 6,125 – 9.105 kr. for Neuthox (den laveste pris, hvis efterskyl kan undgås)
- 9.725 – 12.705 kr. for Inspexx 210 (omkostninger kun til vandforbrug, da EcoLab ikke oplyser kilopris for Inspexx 210; den laveste pris, hvis efterskyl kan undgås)
- 4.300 – 10.300 kr. for 82°C varmt vand, afhængig af valgt proces
- 12.375 kr. ved traditionel neddykning i 82 °C varmt vand.

Arbejdsmiljømæssigt var der operatør tilfredshed når knive blev desinficeret med Inspexx 210 eller med 82°C varmt vand tilført via dyser. Lugtgener kan dog opstå hvis temperaturen i Inspexx-opløsningen er for høj.

### Indledning

For at sikre hygiejnen desinficeres knive og andet håndværktøj ved neddykning i varmt vand (82 °C). I de senere år er der kommet flere alternativer baseret på "kemi" fx Neuthox og Inspexx 210 m.fl. Da brug af alt andet end 82°C varmt vand (af drikkevandskvalitet) til desinfektion kræver afskylning, skal test af kemibaserede alternativer udføres i et system, hvor afskylning indgår som en del af desinfektionsprocessen.

En desinfektionsboks, til to knivs-system, blev installeret på en slagtelinje på et dansk slagteri. Princippet i denne boks er, at kniven kan desinficeres med 82°C varmt vand eller "kemi" og efterskylles med 42°C lunt vand. Det sidste var et krav fra de danske myndigheder, ved brug af "kemi". Desuden kan der indgå et forskyl med 42°C lunt vand. For at undgå synligt snavs, belægninger eller udfældninger på knivene, kan et forskyl være nødvendigt.

Desinfektionsboksen blev indledningsvis testet uafbrudt i 3 måneder under daglig drift, dvs. 9 driftstimer pr. dag med 410 desinfektioner i timen. Dette for at dokumentere desinfektions-effekt og driftsstabilitet under daglig drift samt sikre, at knive ikke blev beskadiget og at boksen var nem at rengøre og billig at vedligeholde.

Den heraf dokumenterede effekt og cost benefit analyse dannede grundlag for det videre forløb med afprøvning af alternative kemi-desinfektionssystemer. Disse afprøvninger blev gennemført over en periode på 5 måneder. Desinfektionsboksen er således testet uafbrudt i 8 måneder under daglig drift.

**Neuthox** produceres ved en elektrolyseproces af saltvand, og indeholder bl.a. hypoklorsyre, der har en desinficerende effekt. Danish Clean Water (DCW) forhandler anlæg til produktion af Neuthox og stillede et T10 testanlæg til rådighed.

**Inspexx 210**, der bl.a. indeholder persyrer (pereddikesyre, peroxyoctansyre) og hydrogenperoxid) kan bruges til desinfektion af skæreværktøjer. EcoLab, der udlejer anlæg til produktion af Inspexx 210, stillede et testanlæg til rådighed.

Såvel Neuthox som Inspexx 210 er **godkendt af Fødevarestyrelsen**, til desinfektion i fødevareindustrien.

I lovgivningen har der tidligere været krav om, at anvendelse af desinfektionsmidler skal være efterfulgt af en grundig afskyllning med drikkevand. Det krav er tilsyneladende blevet lempet. Fra pkt. 19.1 i "Vejledning om fødevarerhygiejne" (VEJ nr. 9236 af 29/04/2014) citeres: " *Man skal skylle efter med vand, når man har desinficeret. Det gælder dog ikke, hvis der står i brugsanvisningen for desinfektionsmidlet, at man ikke behøver at skylle efter*".

**Eksport markederne** Japan, Kina, USA og Rusland har godkendt/accepteret Inspexx 210. Korea har endnu ikke givet en bekræftelse på godkendelse/accept. For Neuthox foreligger der ingen godkendelse/accept

Effekten af Neuthox og Inspexx 210 til desinfektion af knive blev sammenlignet med 82°C varmt vand både ved traditionel neddykning og i desinfektionsboksen. Cost benefit analyser er udarbejdet for de fire desinfektionsmetoder.

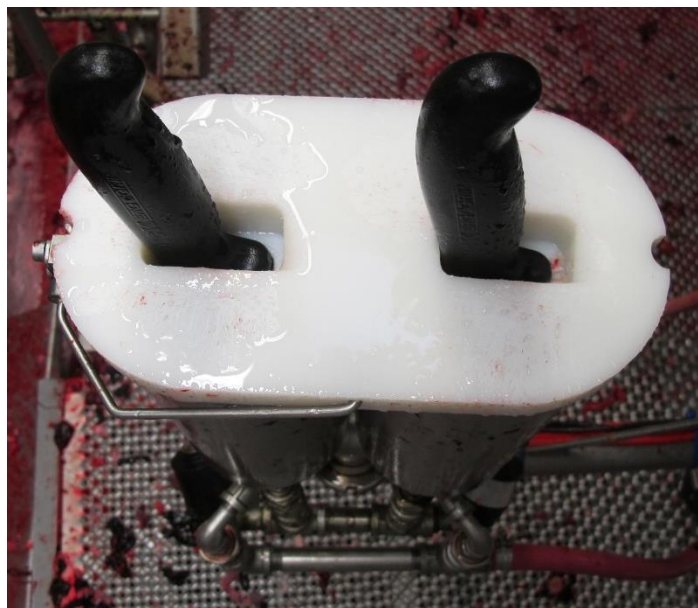
#### Formål

Formålet var at dokumentere effekt og ressourceforbrug til desinfektion af håndværktøj med Neuthox henholdsvis Inspexx 210 og varmt vand 82°C.

#### Desinfektionsboks

##### Fremgangsmåde

En desinfektionsboks fra "nl-industri-service", som er vist på billede 1, blev installeret på et dansk svineslagteri på en slagte-linje ved nedtrækning af plucks. Slagtehastigheden var 410 svin i timen. Tiden mellem hver slagtekrop var 8,7 sekunder.



Billede 1. Boks til desinfektion af håndværktøj

- *Dyser* Knive blev påført 42°C lunt vand henholdsvis "82°C varmt vand"/"kemi" med både fulljet dyser (HH 1/8) og fladdyse (H-VV 1/8) fra Spraying Systems Co.

*Desinfektionsproces*

Knive blev desinficeret efter følgende cyklustrin:

1. Forskyl af kniv med lunt vand, 42°C
2. Desinfektion med 82°C varmt vand, Neuthox eller Inspexx 210
3. Efterskyl med lunt vand, 42°C

- *Tidscyklus 82°C*

For at sikre driftsstabilitet af boksen og for at klarlægge effekt og ressourceforbrug blev forskellige tidskombinationer (tidscyklus) langtidsafprøvet jf. tabel 1.

**Tabel 1. Tidskombinationer for desinfektionsproces med 82 °C varmt vand**

Tidskombination (sekunder)	Cyklustrin		
	1	2	3
A: fuld proces	0,5	0,5	0,5
B: intet efterskyl	0,5	0,5	0,0
C: intet forskyl	0,0	0,5	0,5
D: kun desinfektion	0,0	0,5	0,0

- *Neuthox og Inspexx 210*

Der er foretaget prøveforsøg med de to testanlæg for at fastlægge den nødvendige behandlingstid med Neuthox eller Inspexx 210, således at der ikke var synligt snavs, belægninger eller udfældninger på knivene. Behandlingen skulle som minimum bestå af desinfektion med Neuthox eller Inspexx 210 og et efterskyl med lunt vand.

For Neuthox er følgende tidskombinationer afprøvet:

1. Forskyl: intet forskyl; 0,5 eller 1 sekund
2. Desinfektion med Neuthox: 0,5 sekund
3. Efterskyl: 0,5; 1,0; 1,5 eller 3 sekunder

For Inspexx 210 er følgende tidskombinationer afprøvet:

1. Forskyl: intet forskyl; 0,5 eller 1 sekund
2. Desinfektion med Inspexx 210: 0,5 eller 1 sekund
3. Efterskyl: 0,5 sekund

*Brugsopløsning*

- *Neuthox*

I et T10 testanlæg blev der fremstillet Neuthox med 13 ppm, 35 ppm eller 60 ppm frit klor ved pH 8,1 samt 35 ppm ved pH 7,4.

- *Inspexx 210*

Inspexx 210 blev fremstillet i Ecolabs testanlæg i den anbefalede koncentration, jf. datablad marts 2013, på 0,16%, hvilket

svarer til 300 ppm pereddikesyre med pH 3,2-3,4. Temperaturen var <30°C, da der kan være lidt lugtgener ved for varmt vand.

#### *Registreringer*

Vandforbrug (82°C og 42°C vand) samt forbrug af Neuthox henholdsvis Inspexx 210 blev målt.

Efter indstilling af koncentrationen blev pH i Neuthox opløsningen aflæst på en standard kurve for frit klor.

Koncentrationen i Inspexx 210 opløsningen blev målt med PAA strips (100-500 ppm fra Merck).

Ophobning af smuds indvendigt i boksen blev registreret og energiforbrug blev estimeret.

#### *Forsøgsknive*

Der blev anvendt knive af mærket F-Dick. De knive, der blev brugt i test af boksens driftsstabilitet og effekt af Neuthox havde forholdsvis ru skaft-overflade. I testen med Inspexx 210 blev der anvendt knive med en glat overflade.

#### *Desinfektionseffekt*

Desinfektionseffekten af Neuthox henholdsvis Inspexx 210 blev sammenlignet med effekten ved 82°C varmt vand i såvel desinfektionsboks som ved traditionel neddykning i varmt vand.

#### *Desinfektion visuel effekt*

Belægningsgrad (påbrænding) blev vurderet visuelt ud fra følgende kriterier: ingen belægning, lav-, moderat- eller høj belægningsgrad. Desuden blev der taget billeder af knive før og efter hvert forsøg for at dokumentere en forskel i belægningsgraden.

#### *Bakteriologisk effekt, stikprøvevis udtagning*

Bakteriologiske prøver blev udtaget stikprøvevis. Før og efter hvert forsøg blev det udtaget prøver af Neuthox, Inspexx 210 eller 82°C varmt vand og 42°C lunt vand. Inden hvert forsøg blev der udtaget 2 svaberprøver fra hver kniv. 1 prøve fra knivblad og 1 prøve fra overgang til skaft og 2 cm af skaftet. Herefter blev der, med intervaller på 30 - 60 min., udtaget prøver fra henholdsvis knivblad og overgang til skaft.

- *Analyser*

Svaberprøver blev udtaget med gaze klud, der forud var opfugtet i FKP-vand (0,9% salt og 0,1% pepton), og overført til stomacherposer, der blev opbevaret på køl indtil analyse samme dag. Prøverne blev tilsat 50 ml FKP, stomacheres i 1 minut og analyseres for

- *Aerobt kimtal 20°C*: PCA. Inkuberes ved 20°C i 5 døgn. Dybdeudsæd. 66009-ANF-108-06
- *E. coli*: Petrifilm™ EC. Inkuberes ved 37°C i 2 døgn. Overfladeudsæd. 66009-ANF-111-03
- *Enterobacteriaceae*: RVG. Inkuberes ved 37°C i 1 døgn. Dybdeudsæd med dæklag. 66009-ANF-106-09

*Tidsperiode*

Langtidsafprøvning af desinfektionsboksen blev udført under daglig drift i perioden fra november 2013 til og med januar 2014. Test af Neuthox og Inspexx 210 blev udført i perioden februar - april henholdsvis maj - juni 2014 og ligeledes under daglig drift.

### **Resultater og diskussion**

#### **82°C varmt vand**

##### *Desinfektionsproces*

- *Visuel vurdering*

Ved skyl med 82°C varmt vand og uanset tidscyklus, +/- forskyl og +/- efterskyl, var hovedparten af de desinficerede knive uden belægninger efter 4½ times drift svarende til ca. 820 behandlinger pr. kniv. Lav belægningsgrad (se billede 3) kunne forekomme og blev hyppigst observeret ved overgang mellem knivblad og -skaft.

Tidligere forsøg har vist, at skyl med 82°C varmt vand er effektiv til desinfektion af håndværktøj, men at både for- og efterskyl var nødvendig for at undgå belægninger (Rasmussen og Teilmann, 2004). De nye forsøg har vist, at for- og efterskyl skyl kan undlades og at der kun i begrænset omfang dannes belægninger ved skyl med 82°C varmt vand. Årsagen hertil er brug af andre dyser med et større forbrug af vand pr. tidsenhed og dermed en mindre behandlingstid og længere tid til nedkøling af knivene.

Desinfektion ved traditionel neddykning i 82°C varmt vand medførte en høj belægningsgrad efter 30 minutter ≈ ca. 100 behandlinger pr. kniv (billede 4).

Billede 2 viser en rengjort kniv umiddelbart før forsøgsopstart. Billede 3 viser den samme kniv, hvor der forekommer en lav belægningsgrad efter desinfektion (skyl) med 82°C varmt vand.



Billede 2 - ren kniv før forsøg



Billede 3 - kniv med lav belægningsgrad efter desinfektion med 82°C varmt vand i 0,5 sek. (dvs. ingen for- eller efter-skyl). Driftstid 4½ time.



Billede 4 – kniv med høj belægningsgrad efter desinfektion ved neddykning i 82°C varmt vand. Driftstid 30 minutter.

- *Bakteriologisk effekt*

Resultater fra de bakteriologiske analyser, aerobt kimental 20°C; *E. coli* og *Enterobacteriaceae*, fremgår af henholdsvis tabel 1, 2 og 3 i bilag 1. Tabellerne viser den %-vise fordeling på kimtals-niveauer.

*Aerobt kimtal*  
20°C Uanset cyklustid lå det aerobe kimtal 20°C i niveauet <1 – 10 cfu/cm<sup>2</sup> på hovedparten, 86 – 100%, af de desinficerede knive. I overgangen mellem knivblad og – skaft var størstedelen, ca. 60%, af de påviste kimtal i niveauet 1 – 50 cfu/cm<sup>2</sup>. I 6 - 19% prøverne blev der påvist >100 cfu/cm<sup>2</sup>.

Desinfektion ved traditionel neddykning i 82°C varmt vand medførte, at 80% af de påviste kimtal på knivblad var i niveauet <1 – 10 cfu / cm<sup>2</sup>. I 70% af prøverne var kimtallet >100 cfu/cm<sup>2</sup> i overgangen mellem knivblad og – skaft. Det skal bemærkes, at overgang mellem knivblad og –skaft ikke desinficeres ved neddykning i 82°C varmt vand.

*E. coli* Niveauet af *E. coli* var, uanset cyklustid, <1 cfu/cm<sup>2</sup> på de fleste af de desinficerede knive med følgende fordeling: knivblad 86 – 100% og knivblad/-skaft 69 – 81%. På 7% af de knive, kunne der påvises >10 cfu/cm<sup>2</sup> ved overgang mellem knivblad og –skaft (jf. tabel 2, bilag 1).

*Enterobacteriaceae* Tilsvarende var niveauet for *enterobacteriaceae* <1 cfu/cm<sup>2</sup> på hovedparten af de desinficerede knivblade, 78 – 100%, og på 61 – 88% i overgang mellem knivblad og –skaft (jf. tabel 3 bilag 1). Et niveau >10 cfu/cm<sup>2</sup> blev påvist i overgang mellem knivblad og – skaft i 10% af prøverne.

#### *Desinfektionsboks*

- *Effekt og driftsstabilitet*

Der blev opnået en god desinfektionseffekt ved behandling af knive i desinfektionsboksen med skyl og knivene var hovedsagligt uden belægnings. Boksen har vist en høj grad af stabilitet under daglig drift. Toppladen på boksen er blevet udskiftet men ellers har der ikke, i den samlede forsøgsperiode på 8 måneder, været udgifter til vedligehold. Boksen var nem at rengøre.

Under drift kan der forekomme smuld øverst i boksen og på under- og oversiden af toppladen.

#### **Neuthox**

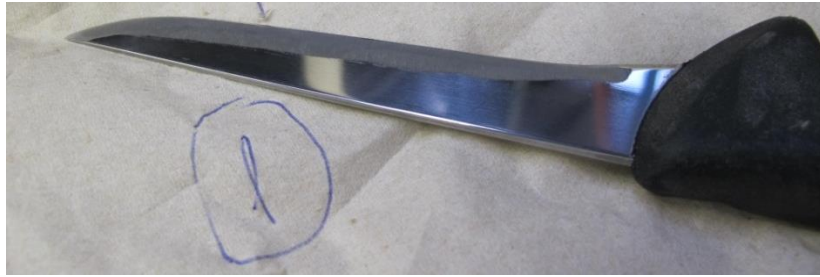
##### *Desinfektionsproces*

- *Visuel vurdering*

Efter behandling med Neuthox var der belægnings på knivene. Et forskyl på 0,5 sekunder kunne begrænse belægningsgraden. Hvilken betydning efterskyl har for belægnings er ukendt, da efterskyl var et krav.

Behandling med 35 ppm, pH 8.1, og en tidscyklus på 0,5:0,5:0,5 sekunder medførte en moderat belægningsgrad på knivene efter 85 minutters drift ≈ 290 behandlinger pr. kniv. Billede 5 illustrerer en ren kniv før behandling med Neuthox og billede 6 viser den samme kniv efter 85 minutters behandling.





Billede 5 – Ren kniv før behandling med Neuthox



Billede 6 - Kniv med moderat belægningsgrad efter desinfektion med Neuthox. Behandling omfattede et forskyl med 42°C lunt vand på 0,5 sek.; desinfektion med 35 ppm frit klor, pH 8,1 i 0,5 sek. og et efterskyl med 42°C lunt vand på 0,5 sek. Driftstid 85 minutter.

Et øget efterskyl på op til 3 sekunder reducerede ikke belægningsgraden.

Ved desinfektion med 60 ppm Neuthox, pH 8,1 eller 35 ppm, pH 7,4, og en cyklustid på 0,5:0,5:0,5 sekunder blev der dannet belægninger inden for 50 minutters driftstid  $\approx$  ca. 170 behandlinger.

Når koncentration blev reduceret til 13 ppm, pH 8,1 og cyklustiden var 0,5:0,5:0,5 sekunder, forekom der efter 45 minutters drift,  $\approx$  ca. 150 behandlinger pr. kniv, en lav belægningsgrad på knivene.

- *Bakteriologisk effekt*

*Aerobt kimtal  
20°C*

Resultater fra de bakteriologiske analyser fremgår af tabel 4 og 5 i bilag 1.

Efter desinfektion med Neuthox eller 82°C varmt vand var det aerobe kimtal 20°C på størstedelen af knivene, 89% henholdsvis 92%, i niveauet  $<1 - 10$  cfu/cm<sup>2</sup> (jf. tabel 4, bilag 1). Ved neddykning i 82°C varmt vand var 80% af de påviste kimtal på knivblad i niveauet  $<1 - 10$  cfu / cm<sup>2</sup> (jf. tabel 1, bilag 1).

I overgangen mellem knivblad og -skaft var hovedparten af de påviste kimtal i niveauet 1 – 50 cfu/cm<sup>2</sup>, 78% efter desinfektion med Neuthox og 65% efter behandling med varmt vand. I 11% af prøverne blev der påvist >100 cfu/cm<sup>2</sup> efter desinfektion med 82°C varmt vand i boks. Kimtal i dette niveau blev ikke påvist efter behandling med Neuthox. Efter desinfektion ved neddykning i 82°C varmt vand blev der på 70% af knivene påvist >100 cfu/cm<sup>2</sup> i overgangen mellem knivblad og -skaft.

#### *E. coli*

Niveauet af *E. coli* var <1 – 5 cfu/cm<sup>2</sup> på alle knivblade, der var desinficeret med Neuthox og på 99% af knivene desinficeret med 82°C varmt vand (jf. tabel 5, bilag 1). Uanset metode var niveauet <1 – 5 cfu/cm<sup>2</sup> i 89% af prøverne fra knivblad/-skaft. På 11% henholdsvis 7% af knivene desinficeret med Neuthox eller 82°C varmt vand blev der påvist >10 cfu/cm<sup>2</sup> ved overgang mellem knivblad og -skaft.

#### *Enterobacteriaceae*

Tilsvarende var niveauet for *enterobacteriaceae* <1 – 5 cfu/cm<sup>2</sup> på alle knivblade, der var behandlet med Neuthox og 98% for knive behandlet med 82°C varmt vand (jf. tabel 5, bilag 1). Med hensyn til overgang mellem knivblad og -skaft blev der i 87% af prøverne henholdsvis 83% påvist <1 – 5 cfu/cm<sup>2</sup> efter Neuthox henholdsvis varmtvandsbehandling. >10 cfu/cm<sup>2</sup> blev påvist i overgang mellem knivblad og -skaft i 13% henholdsvis 10% af prøverne.

#### *Desinfektionseffekt*

Der blev opnået den samme desinfektionseffekt ved Neuthox, som ved 82°C varmt vand. Effekt ved desinfektion i boksen var bedre end ved neddykning i 82°C vand, specielt fordi overgang mellem knivblad og -skaft bliver desinficeret i boksen, hvilket området ikke bliver ved neddykning.

Der forekom belægninger på knive desinficeret med Neuthox, uanset koncentration af frit klor, pH og tidscyklus. Et forskyl af knivene med 42°C lunt vand kunne begrænse belægningsgraden. Hvilken betydning efterskyl har for belægningsgraden er ukendt, da efterskyl var et krav. Belægningerne var svære at fjerne. Belægninger forekom stort set ikke ved skyl med 82°C varmt vand. Desinfektion ved neddykning i 82°C varmt vand medførte en høj belægningsgrad.

#### *Forsøgsknive*

Det var bemærkelsesværdigt, at der generelt blev påvist bakterier i overgangen mellem knivblad og -skaft.

I 10 – 30% af prøverne blev der påvist niveauer af Aerobt kimtal (20°C) på >10 - >100 cfu/cm<sup>2</sup>. *E. coli* og *Enterobacter* blev

påvist i niveauer på  $>5 - >10$  cfu/cm<sup>2</sup> i 10 – 20% af prøverne.

De anvendte knive var forholdsvis slidte og knivskafter havde en ru overflade. For at se om knivenes beskaffenhed var årsag til de ovennævnte kimtalsniveauer, blev der i de efterfølgende forsøg med Inspexx 210 og 82°C varmt vand anvendt nye knive, hvor skaftet havde en glat overflade.

### **Inspexx 210**

#### *Desinfektionsproces*

- *Visuel vurdering*

Når desinfektionen omfattede et forskyl på 1 sekund var hovedparten af knivene uden belægninger men en lav belægningsgrad kunne forekomme. Hvilken betydning efterskyl har for belægninger er ukendt, da efterskyl var et krav. Det vil sige, at 1 sekunds forskyl er nødvendig for at undgå en moderat/høj belægningsgrad. Billede 7 viser en rengjort kniv umiddelbart før opstart og billede 8 viser den samme kniv, hvor der forekommer belægning efter 1 times drift  $\approx$  ca. 200 behandlinger. Behandlingstiden var 1 sekunds forskyl, 1 sekunds desinfektion og 0,5 sekunders efterskyl. Belægninger var nemme at tørre af.



Billede 7 – ren kniv før forsøg



Billede 8 – kniv med lav belægningsgrad efter desinfektion med Inspexx 210. Behandlingen omfattede 1 sekunds forskyl med lunt vand 42°C, 1 sekunds desinfektion med Inspexx 210 (300 ppm pereddikesyre) og 0,5 sekunders efterskyl med 42°C lunt vand. Driftstid 60 minutter.

De indledende test viste, at den ovennævnte behandlingstid/cyklustid gav de bedste resultater såvel visuelt som bakteriologisk og langtidsafprøvning blev udført med denne cyklustid.

- **Bakteriologisk Effekt** Resultater fra de bakteriologiske analyser fremgår af tabel 6 og 7 i bilag 1.

**Aerobt kimtal 20°C** Det aerobe kimtal 20°C på alle desinficerede knive lå i niveauet <1 - 10 cfu/cm<sup>2</sup> både på knivblad og i overgang mellem knivblad og -skaft (jf. tabel 6, bilag 1).

**E. coli og Enterobacteriaceae** På alle desinficerede knive var niveauet af *E. coli* og *Enterobacteriaceae* <1 cfu/cm<sup>2</sup> (jf. tabel 7, bilag 1).

**Desinfektionseffekt** Der blev påvist den samme desinfektionseffekt ved Inspexx 210 som ved 82°C varmt vand. Effekt ved desinfektion med skyl var bedre end ved neddykning i 82°C vand.

Belægninger forekom kun i begrænset omfang uanset, om knivene blev desinficeret med Inspexx 210 eller med 82°C varmt vand. Proces-/tidscyklus for 82°C varmt vand var 0,5 sek. forskyl; 0,5 sek. desinfektion og 0,5 sek. efterskyl. For at undgå belægninger efter Inspexx 210 kræves det, at knive forskylles med vand (42°C) dvs. en tidscyklus på 1 sek. forskyl; 1 sek. desinfektion og 0,5 sek. efterskyl med lunt vand. Hvilken betydning efterskyl har for belægningsgraden efter Inspexx 210 er ukendt, da efterskyl var et krav fra de danske myndigheder. Desinfektion ved neddykning i 82°C varmt vand medførte en høj belægningsgrad.

**Forsøgsknive** I overgangen mellem knivblad og -skaft blev bakterier, på de nye knive, kun påvist i begrænset omfang.

I 90% af prøverne var Aerobe kim (20°C) ikke påviselig (<1 cfu/cm<sup>2</sup>). I 10% af prøverne var niveauet 1 - 10 cfu/cm<sup>2</sup>. *E. coli* og *Enterobacter* blev ikke påvist i nogen af prøverne.

Knivenes beskaffenhed havde således en stor betydning på kimtals-niveauerne i overgangen mellem knivblad og -skaft.

**Cost benefit analyse** Investerings- og vedligeholdelsesudgifter indgår ikke i analysen, da disse omkostninger er meget virksomhedsafhængige. Energiforbrug til luftventiler i desinfektionsboksen er ubetydelig lav og indgår derfor ikke i beregningen af driftsudgifter. Cost benefit analysens beregningsgrundlag samt detaljerede

beregninger for driftsomkostninger findes i bilag 2. Ud fra disse beregningsgrundlag gives en årlig driftsomkostning nedenfor.

## 82°C varmt vand

### Desinfektion ved neddykning i 82°C varmt vand

Årlig driftsudgift for 1 sterilisator er **12.375 kr.**  
 Det årlige vandforbrug er 225 m<sup>3</sup> pr. sterilisator

### Desinfektion med 82°C varmt vand i boks med dyser

**Årligt driftsudgift og vandforbrug for 1 desinfektionsboks**

Tidscyklus (sekunder)	Årlig driftsudgift, pr. desinfektionsboks	Årligt vandforbrug, pr. desinfektionsboks
D: 0,0:0,5:0,0 kun desinfektion	<b>4.320 kr.</b>	78,5 m <sup>3</sup>
C: 0,0:0,5:0,5 Desinfektion og efterskyl	<b>7.300 kr.</b>	157 m <sup>3</sup>
B 0,5:0,5:0,0 Forskyl og desinfektion	<b>7.300 kr.</b>	157 m <sup>3</sup>
A 0,5:0,5:0,5 fuld proces	<b>10.285 kr.</b>	236 m <sup>3</sup>

## Neuthox

### Desinfektion med Neuthox i boks med dyser

Årlig driftsudgift for 1 desinfektionsboks er:

- **9.106 kr.** med efterskyl
- **6.123 kr.** uden efterskyl

Efterskyl var et krav fra de danske myndigheder og behandlingstiden pr. kniv var 1,5 sekund (0,5 sek. forskyl + 0,5 sek. desinfektion + 0,5 sek. efterskyl)

Årligt forbrug af (Neuthox): 78,5 m<sup>3</sup>  
 Årligt forbrug af vand (42°C): 157 m<sup>3</sup>

Hvis efterskyl kan undgås kan behandlingstiden pr. kniv være 1 sekund (0,5 sek. forskyl + 0,5 sek. desinfektion).

Forbrug af Neuthox er uændret.  
 Vandforbrug halveres.

## **Inspexx 210**

### **Desinfektion med Inspexx 210 i boks med dyser**

Beregningen af de årlige driftsudgifter for 1 desinfektionsboks er mangelfuld, da EcoLab ikke kan oplyse kg-pris for Inspexx 210.

De årlige driftsudgifter til de skylleprocesser, der er nødvendige for optimal effekt samt fremstilling af Inspexx 210 brugsopløsning er **12.705 kr.**

Uden efterskyl er de årlige driftsudgifter **9.725 kr.**

Efterskyl var et krav fra de danske myndigheder og behandlingstiden pr. kniv var 2,5 sekund (1 sek. forskyl + 1 sek. desinfektion + 0,5 sek. efterskyl)

Årligt vandforbrug (42°C og 10°C) er 392,1 m<sup>3</sup>.

Hvis efterskyl kan undgås kan behandlingstiden pr. kniv være 2 sekunder (1 sek. forskyl + 1 sek. desinfektion)

Vandforbrug (10°C) til fremstilling af Inspexx 210 brugsopløsning vil være uændret og vandforbrug (42°C) reduceres med 1/3.

EcoLab kan ikke oplyse en pris pr. kg Inspexx, da produktet ikke sælges på den måde. EcoLabs beregninger sker ud fra forventet forbrug af Inspexx, samt antal Inspexx anlæg til den pågældende virksomhed, hvorefter der faktureres Inspexx pr. m<sup>3</sup> brugsopløsning (0,16%) inklusiv service på anlægget. Inspexx anlæggene bliver faktureret ved, at man typisk laver en 5 års aftale, hvor den pågældende kunde betaler månedlig leje af udstyret, som Ecolab leverer. Inspexx 210 faktureres månedsvis ved aflæsning af forbrug.

## **Arbejds miljø**

Arbejds miljø mæssigt medførte desinfektion af knive med 82°C varmt vand tilført via dyser:

- stor operatør tilfredshed fordi:
  1. knive forbliver skarpe, da påbrænding af proteiner o.lign. kun forekommer i begrænset omfang. Hvilket desuden giver en æstetisk forbedring
  2. der er ingen damp-gener
  3. knive/skaft er tempereret og dermed ingen varme-gener ("brændte fingre")
- overholdelse af gældende bestemmelser uden gene for operatører

Disse forhold gør sig også gældende for operatør tilfredshed ved desinfektion af knive med Inspexx 210. Dog kan der forekomme lugtgener hvis temperaturen i brugsopløsningen er for høj. Temperaturen bør være max. 30°C men helst koldere (personlig oplysning fra EcoLab).

### **Konklusion**

Der blev opnået en god desinfektionseffekt ved behandling af knive i desinfektionsboksen med skyl og knivene var hovedsageligt uden belægnings. Boksen har vist en høj grad af stabilitet under daglig drift. Toppladen på boksen blev udskiftet men ellers var der ikke udgifter til vedligehold i forsøgsperioden på 8 måneder. Boksen var nem at rengøre.

Der blev opnået den samme desinfektionseffekt ved Neuthox som ved 82°C varmt vand. Tilsvarende blev der påvist den samme desinfektionseffekt ved Inspexx 210 som ved 82°C varmt vand. Effekt ved desinfektion i boksen med skyl var bedre end ved neddykning i 82°C vand, specielt fordi overgang mellem knivblad og -skaft bliver desinficeret i boksen, hvilket området ikke bliver ved neddykning.

Der forekom belægnings på knive desinficeret med Neuthox, uanset koncentration af frit klor, pH og tidscyklus. Belægningserne var svære at fjerne. Belægnings forekom kun i begrænset omfang, uanset om knivene blev desinficeret med Inspexx 210 eller med 82°C varmt vand ved skyl, og de var nemme at fjerne. For at undgå belægnings efter Inspexx 210 kræves det, at knive forskylles med 42°C lunt vand. Hvilken betydning efterskyl har for belægningsgraden efter Inspexx 210 er ukendt, da efterskyl var et krav fra de danske myndigheder. Desinfektion af knive ved neddykning i 82°C varmt vand medførte en kraftig belægnings/påbrænding, der var vanskelig at fjerne.

Cost benefit analysen viste, at desinfektion ved skyl med 82°C varmt vand i boks med dyser er billigere end den traditionelle metode ved neddykning i 82°C varmt vand. Den opnåede besparelse er på mindst 2.100 kr. pr. år pr. desinfektionsboks.

Driftsomkostninger til desinfektion ved neddykning af håndværktøj i 82°C varmt vand er 12.375 kr. pr. år pr. beholder. Årlige driftsudgifter til desinfektion med 82°C varmt vand i boks med skyl er, afhængig af den valgte proces, 4.320 – 10.285 kr. pr. boks.

Desinfektion med Neuthox giver en årlig driftsudgift på 9.100 kr. pr. boks, når der anvendes efterskyl. Hvis efterskyl kan undgås, er driftsudgifterne 6.125 kr. pr. boks pr. år.

Beregningen af årlige driftsudgifter til desinfektion med Inspexx 210 er mangelfuld, da EcoLab ikke kan oplyse kilopris for Inspexx 210. De årlige driftsudgifter til de skylleprocesser, der er nødvendige for optimal effekt samt fremstilling af Inspexx 210 brugsopløsning er 12.705 kr. pr. boks. Hvis efterskyl kan udelades, er driftsudgiften 9.725 kr. pr. boks pr. år.

Arbejdsmiljømæssigt var der operatør tilfredshed når knive blev desinficeret med Inspexx 210 eller med 82°C varmt vand tilført via dyser. Lugtgener kan dog forekomme hvis temperaturen er for høj i brugsopløsningen med Inspexx 210.

## **Reference**

Rasmussen, V. H. & Teilmann, J. P. (2004). Sterilisation af håndværktøj. Afprøvning af sterilisationsboks på virksomhed. Rapport SF: 25644. Slagteriernes Forskningsinstitut Ref. nr.: 18453.



## Kimtalsniveauer på knive efter desinfektion med 82°C varmt vand

**Tabel 1. Aerobt kimalt 20°C påvist efter desinfektion med 82°C varmt vand i boks eller neddykning  
%-vis fordeling på kimtalsniveauer for hver cyklustid**

Kimtals- niveau Cfu/cm <sup>2</sup>	Kniv	Tidscyklus (sekunder)				Neddykning i 82°C varmt vand  N=10
		A 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=128	B 0,5:0,5:0,0 Intet efter- skyl N=64	C 0,0:0,5:0,5 Intet fors kyl N=16	D 0,0:0,5:0,0 Kun desin- fektion N=36	
		% -vis fordeling				
<1	Blad*	45	28	56	53	50
	Blad/skaft**	15	23	6	28	0
1 - 10	Blad*	47	58	44	39	30
	Blad/skaft**	33	20	31	28	0
11 - 50	Blad*	8	13	0	8	0
	Blad/skaft**	32	41	31	25	20
51 - 100	Blad*	0	1	0	0	10
	Blad/skaft**	9	9	13	11	10
>100	Blad	0	0	0	0	10
	Blad/skaft	11	6	19	8	70

\*: Knivblad

\*\*: Overgang mellem knivblad og skaft samt 2 cm af skaft

**Tabel 2. *E. coli* påvist efter desinfektion med 82°C varmt vand i boks**

**%-vis fordeling på kimtalsniveauer for hver cyklustid**

Kimtals- niveau Cfu/cm <sup>2</sup>	Kniv	Tidscyklus (sekunder)			
		A 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=128	B 0,5:0,5:0,0 Intet efters kyl N=64	C 0,0:0,5:0,5 Intet fors kyl N=16	D 0,0:0,5:0,0 Kun desinfektion N=36
		% -vis fordeling			
<1	Blad*	91	88	100	86
	Blad/skaft**	77	75	81	69
1 - 5	Blad*	8	12	0	14
	Blad/skaft**	12	19	13	22
6 - 10	Blad*	1	0	0	0
	Blad/skaft**	4	5	6	6
>10	Blad*	0	0	0	0
	Blad/skaft**	7	1	0	3

\*: Knivblad

\*\*: Overgang mellem knivblad og skaft samt 2 cm af skaft

**Bilag 1 (fortsat)**

**Tabel 3. *Enterobacteriaceae* påvist efter desinfektion med 82°C varmt vand i boks  
%-vis fordeling på kimtalsniveauer for hver cyklustid**

Kimtalsniveau Cfu/cm <sup>2</sup>	Kniv	Tidscyklus (sekunder)			
		A 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=128	B 0,5:0,5:0,0 Intet efterskyl N=64	C 0,0:0,5:0,5 Intet forskyl N=16	D 0,0:0,5:0,0 Kun desinfektion N=36
% -vis fordeling					
<1	Blad*	91	89	100	78
	Blad/skaft**	67	78	88	61
1 - 5	Blad*	7	11	0	19
	Blad/skaft**	16	17	6	17
6 - 10	Blad*	1	0	0	3
	Blad/skaft**	7	5	6	19
>10	Blad*	1	0	0	0
	Blad/skaft**	10	0	0	3

\*: Knivblad

\*\* : Overgang mellem knivblad og skaft samt 2 cm af skaft

### Kimtalsniveauer på knive efter desinfektion med Neuthox

**Tabel 4. Aerobt kimtal 20°C påvist efter desinfektion med Neuthox  
henholdsvis 82°C varmt vand i boks  
%-vis fordeling på kimtalsniveauer**

Kimtalsniveau Cfu/cm <sup>2</sup>	Kniv	Tidscyklus (sekunder)	
		<b>Neuthox</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=18	<b>82°C varmt vand</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=18
		% -vis fordeling	
<1	Blad*	50	45
	Blad/skaft**	6	15
1 -10	Blad*	39	47
	Blad/skaft**	50	33
11 -50	Blad*	11	8
	Blad/skaft**	28	32
51 - 100	Blad*	0	0
	Blad/skaft**	16	9
>100	Blad	0	0
	Blad/skaft	0	11

\*: Knivblad

\*\*: Overgang mellem knivblad og skaft samt 2 cm af skaft

**Tabel 5. *E. coli* og *Enterobacteriaceae* påvist efter desinfektion med Neuthox  
henholdsvis 82°C varmt vand i boks  
%-vis fordeling på kimtalsniveauer**

Kimtalsniveau Cfu/cm <sup>2</sup>	Kniv	<i>E. coli</i>		<i>Enterobacteriaceae</i>	
		Tidscyklus (sekunder)			
		<b>Neuthox</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=18	<b>82°C varmt vand</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=18	<b>Neuthox</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=18	<b>82°C varmt vand</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=18
% -vis fordeling					
<1	Blad*	72	91	88	91
	Blad/skaft**	72	77	73	67
1 - 5	Blad*	28	8	12	7
	Blad/skaft**	17	12	14	16
6 - 10	Blad*	0	1	0	1
	Blad/skaft**	0	4	0	7
>10	Blad*	0	0	0	1
	Blad/skaft**	11	7	13	10

\*: Knivblad

\*\*: Overgang mellem knivblad og skaft samt 2 cm af skaft

### Kimtalsniveauer på knive efter desinfektion med Inspexx 210

**Tabel 6. Aerobt kimal 20°C påvist efter desinfektion med Inspexx 210  
henholdsvis 82°C varmt vand i boks  
%-vis fordeling på kimtalsniveauer**

Kimtalsniveau Cfu/cm <sup>2</sup>	Kniv	Tidscyklus (sekunder)	
		<b>Inspexx 210</b> 1,0:1,0:0,5 Fuld proces N=34	<b>82°C varmt vand</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=22
		% -vis fordeling	
<1	Blad*	97	100
	Blad/skaft**	94	86
1 -10	Blad*	3	0
	Blad/skaft**	6	14
11 -50	Blad*	0	0
	Blad/skaft**	0	0
51 - 100	Blad*	0	0
	Blad/skaft**	0	0
>100	Blad	0	0
	Blad/skaft	0	0

\*: Knivblad

\*\*: Overgang mellem knivblad og skaft samt 2 cm af skaft

**Tabel 7. *E. coli* og *Enterobacteriaceae* påvist efter desinfektion med Inspexx 210  
henholdsvis 82°C varmt vand i boks  
%-vis fordeling på kimtalsniveauer**

Kimtalsniveau Cfu/cm <sup>2</sup>	Kniv	<i>E. coli</i>		<i>Enterobacteriaceae</i>	
		Tidscyklus (sekunder)			
		<b>Inspexx 210</b> 1,0:1,0:0,5 Fuld proces N=34	<b>82°C varmt vand</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=22	<b>Inspexx 210</b> 1,0:1,0:0,5 Fuld proces N=34	<b>82°C varmt vand</b> 0,5:0,5:0,5 Fuld proces N=22
% -vis fordeling					
<1	Blad*	100	100	100	100
	Blad/skaft**	100	100	100	100
1 - 5	Blad*	0	0	0	0
	Blad/skaft**	0	0	0	0
6 - 10	Blad*	0	0	0	0
	Blad/skaft**	0	0	0	0
>10	Blad*	0	0	0	0
	Blad/skaft**	0	0	0	0

\*: Knivblad

\*\*: Overgang mellem knivblad og skaft samt 2 cm af skaft

### Cost benefit analyse

Cost benefit analysen er beregnet ud fra følgende grundlag:

- Slagte hastighed: 410 svin i timen
- Driftstid: 9 timer pr. dag  
5 dage pr. uge  
50 uger pr. år
- Udgifter til vand
 

Koldt vand, 10°C	24,00 kr. pr. m <sup>3</sup>
Lunt vand, 42°C	38,00 kr. pr. m <sup>3</sup>
Varmt vand, 82°C	55,00 kr. pr. m <sup>3</sup>
- Udgifter til fremstilling af Neuthox 40,00 kr. pr. m<sup>3</sup>
- Udgifter til fremstilling af Inspexx 210 ?? kr. pr. m<sup>3</sup>

#### Desinfektion ved neddykning i 82°C varmt vand

**Årlig driftsudgift for 1 sterilisator er 12.375 kr.**

Vandforbruget pr. sterilisator er 0,1 m<sup>3</sup> i timen. Det er en gennemsnitsværdi, da der er variationer i virksomhederne imellem.

Dagligt vandforbrug (82°C): 0,9 m<sup>3</sup> (0,1 m<sup>3</sup>/h x 9 timer/dag)  
 Årligt vandforbrug: 225 m<sup>3</sup> (0,9 m<sup>3</sup>/dag x 5 dage/uge x 50 uger/år)  
 Årlig omkostning: 12.375 kr. (225 m<sup>3</sup> x 55 kr./m<sup>3</sup>)

#### Desinfektion med 82°C varmt vand i boks med dyser

**Proces D: Kun desinfektion**

**Årlig driftsudgift for 1 desinfektionsboks er 4.318 kr.**

Behandlingstiden pr. kniv er 0,5 sekunder  
 Vandforbrug pr. kniv er 0,085 liter

Dagligt vandforbrug (82°C): 0,314 m<sup>3</sup> (0,085 l/beh. x 410 beh./h x 9 h/dag x 1/1000 m<sup>3</sup>)  
 Årligt vandforbrug: 78,5 m<sup>3</sup> (0,314 m<sup>3</sup>/dag x 5 dage/uge x 50 uger/år)  
 Årlig omkostning: 4.318 kr. (78,5 m<sup>3</sup> x 55 kr./m<sup>3</sup>)

**Proces C: Desinfektion og efterskyl med 42°C lunt vand**

**Årlig driftsudgift for 1 desinfektionsboks er 7.301 kr.**

Behandlingstiden pr. kniv er 1 sekund (0,5 sek. desinfektion + 0,5 sek. efterskyl)

Dagligt vandforbrug (82°C): 0,314 m<sup>3</sup> (se proces D)

Dagligt vandforbrug (42°C): 0,314 m<sup>3</sup> Samlet dagligt forbrug: 0,628 m<sup>3</sup>

Årligt vandforbrug (82°C): 78,5 m<sup>3</sup>

(42°C): 78,5 m<sup>3</sup> Samlet årligt vandforbrug: 157 m<sup>3</sup>

Årlig omkostning: (82°C) 4.318 kr. (78,5 m<sup>3</sup> x 55 kr./m<sup>3</sup>)

(42°C) 2.983 kr. (78,5 m<sup>3</sup> x 38 kr./m<sup>3</sup>)

Samlet årlig omkostning: 7,301 kr.

**Proces B: Forskyl med 42°C lunt vand og desinfektion**

**Årlig driftsudgift for 1 desinfektionsboks er 7.301 kr.**

Behandlingstiden pr. kniv er 1 sekund (0,5 sek. forskyl + 0,5 sek. desinfektion)

Vandforbrug og omkostninger er de samme som for proces C.

**Proces A: Forskyl med 42°C lunt vand, desinfektion og efterskyl med 42°C lunt vand**

**Årlig driftsudgift for 1 desinfektionsboks er 10.284 kr.**

Behandlingstiden pr. kniv er 1,5 sekund (0,5 sek. forskyl + 0,5 sek. desinfektion + 0,5 sek. efterskyl)

Dagligt vandforbrug (82°C): 0,314 m<sup>3</sup>

Dagligt vandforbrug (42°C): 0,628 m<sup>3</sup> (0,314 m<sup>3</sup> x 2 procestrin)

Samlet dagligt forbrug: 0,942 m<sup>3</sup>

Årligt vandforbrug (82°C): 78,5 m<sup>3</sup>

(42°C): 157 m<sup>3</sup> (78,5 m<sup>3</sup> x 2 procestrin)

Samlet årligt vandforbrug: 235,5 m<sup>3</sup>

Årlig omkostning: (82°C) 4.318 kr. (78,5 m<sup>3</sup> x 55 kr./m<sup>3</sup>)

(42°C) 5.966 kr. (157 m<sup>3</sup> x 38 kr./m<sup>3</sup>)

Samlet årlig omkostning: 10.284 kr.

### Desinfektion med Neuthox

#### Årlig driftsudgift for 1 desinfektionsboks er

- **9.106 kr. med efterskyl**
- **6.123 kr. uden efterskyl**

*Efterskyl var et krav fra de danske myndigheder.*

Behandlingstiden pr. kniv er 1,5 sekund (0,5 sek. forskyl + 0,5 sek. desinfektion + 0,5 sek. efterskyl)

Forbrug af Neuthox pr. kniv er 0,085 liter

Dagligt forbrug af Neuthox: 0,314 m<sup>3</sup>

Dagligt vandforbrug (42°C): 0,628 m<sup>3</sup> (0,314 m<sup>3</sup> x 2 skylletrin)

Samlet dagligt forbrug: 0,942 m<sup>3</sup>

Årligt vandforbrug (Neuthox): 78,5 m<sup>3</sup>

(42°C): 157 m<sup>3</sup> (78,5 m<sup>3</sup> x 2 skylletrin)

Samlet årligt vandforbrug: 235,5 m<sup>3</sup>

Årlig omkostning: Neuthox 3.140 kr. (78,5 m<sup>3</sup> x 40 kr./m<sup>3</sup>)

(42°C) 5.966 kr. (157 m<sup>3</sup> x 38 kr./m<sup>3</sup>)

Samlet årlig omkostning: 9.106 kr.

*Hvis efterskyl kan undgås.*

Behandlingstiden pr. kniv er 1 sekund (0,5 sek. forskyl + 0,5 sek. desinfektion).

Forbrug af Neuthox er uændret.

Vandforbrug halveres.

Årlig omkostning: Neuthox 3.140 kr. (78,5 m<sup>3</sup> x 40 kr./m<sup>3</sup>)

(42°C) 2.983 kr. (78,5 m<sup>3</sup> x 38 kr./m<sup>3</sup>)

Samlet årlig omkostning: 6.123 kr.

### Desinfektion med Inspexx 210

**Årlig driftsudgift for 1 desinfektionsboks kan ikke beregnes, da EcoLab ikke kan oplyse kilopris for Inspexx 210.**

**De årlige driftsudgifter til de skylleprocesser, der er nødvendige for optimal effekt samt fremstilling af Inspexx 210 brugsopløsning er 12.705 kr.**

**Uden efterskyl er de årlige driftsudgifter 9.725 kr.**

Til fremstilling af Inspexx 210 bruges koldt vand. Forbrug af Inspexx er målt til ca. 2 kg pr. m<sup>3</sup> vand. Vandforbrug til fremstilling af 1 m<sup>3</sup> Inspexx 210 er 0,999998 m<sup>3</sup>. I beregningen er dette vandforbrug (10°C) sat til 1 m<sup>3</sup>.

*Efterskyl var et krav fra de danske myndigheder.*

Behandlingstiden pr. kniv er 2,5 sekund (1 sek. forskyl + 1 sek. desinfektion + 0,5 sek. efterskyl)

Vandforbrug pr. kniv er 0,085 liter ved en behandlingstid på 0,5 sekunder

Vandforbrug (42°C) pr. kniv er 0,255 liter ved skyl i 1,5 sekunder (0,085 liter x 3)

Vandforbrug (10°C) til Inspexx 210 brugsopløsning er pr. kniv 0,17 liter ved desinfektion i 1 sekund (0,085 liter x 2).

Dagligt vandforbrug (42°C): 0,941 m<sup>3</sup> (0,255 l/beh. X 410 beh./h x 9 h/dag)

Dagligt forbrug (10°C): 0,627 m<sup>3</sup> (0,17 l/beh. X 410 beh./h x 9 h/dag)

Samlet dagligt forbrug: 1,568 m<sup>3</sup>

Årligt vandforbrug (42°C): 235,3 m<sup>3</sup> (0,941 m<sup>3</sup>/dag x 5 dage/uge x 50 uger/år)

Årligt vandforbrug (10°C): 156,8 m<sup>3</sup> (0,627 m<sup>3</sup>/dag x 5 dage/uge x 50 uger/år)

Samlet årligt vandforbrug: 392,1 m<sup>3</sup>

Årlig omkostning: (42°C) 8.942 kr. (235,3 m<sup>3</sup> x 38 kr./m<sup>3</sup>)

Årlig omkostning: (10°C) 3.763 kr. (156,8 m<sup>3</sup> x 24 kr./m<sup>3</sup>)

Samlet årlig omkostning: 12.705 kr.

*Hvis efterskyl kan undgås.*

Behandlingstiden pr. kniv er 2 sekunder (1 sek. forskyl + 1 sek. desinfektion)

Vandforbrug (10°C) til fremstilling af Inspexx 210 brugsopløsning er uændret

Vandforbrug (42°C) reduceres med 1/3.

Årlig omkostning: (42°C) 5.961 kr. (156,8 m<sup>3</sup> x 38 kr./m<sup>3</sup>)

Årlig omkostning: (10°C) 3.763 kr. (156,8 m<sup>3</sup> x 24 kr./m<sup>3</sup>)

Samlet årlig omkostning: 9.724 kr.

EcoLab kan ikke oplyse en pris pr. kg Inspexx, da produktet ikke sælges på den måde. Beregninger sker ud fra forventet forbrug af Inspexx, samt antal Inspexx anlæg til den pågældende virksomhed.