



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin  
och husdjursvetenskap  
Institutionen för kliniska vetenskaper

# Överlevnad av *Streptococcus equi* subspecies *equi* i hästens närmiljö efter rengöring och desinfektion

*Elin Johansson*

*Uppsala*  
*2016*

*Kandidatarbete inom djursjukskötare kandidatprogram, 2016:24*  
*Examensarbete i djuromvårdnad, 15 hp*



# Överlevnad av *Streptococcus equi* subspecies *equi* i hästens närmiljö efter rengöring och desinfektion

## The survival of *Streptococcus equi* subspecies *equi* in the equine stall environment after cleaning and disinfection

*Elin Johansson*

**Handledare:** Anneli Ryden, Universitetsadjunkt, Avdelningen för djuromvårdnad.

**Examinator:** Lena Olsén, Forskare BVF, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap.

*Examensarbete i djuromvårdnad*

*Omfattning: 15hp*

*Nivå och fördjupning: Grundnivå G2E*

*Kurskod: EX0796*

*Serienamn: Kandidatarbete inom djursjukskötare kandidatprogram*

*Utgivningsort: Uppsala*

*Utgivningsår: 2016*

*Delnummer i serie: Examensarbete 2016:24* Elektronisk publicering: <http://stud.epslu.se>

*Nyckelord: Streptococcus equi subspecies equi, kvarka, miljö, rengöring, desinfektion.*

*Key words: Streptococcus equi subspecies equi, strangles, environment, cleaning, disinfection*

Sveriges lantbruksuniversitet

Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för kliniska vetenskaper



## **SAMMANFATTNING**

*Streptococcus equi* subspecies *equi* är en betahemolyserande streptokock som är den bakterien som orsakar hästsjukdomen kvarka. Symtom som förknippas med sjukdomen är feber, purulent näsflöde samt svullnad och abscessbildning i lymfknutorna i huvudregionen. Inget vaccin mot kvarka finns ännu i Sverige. Smittan sprids direkt eller indirekt via till exempel miljön. Stall som drabbats av utbrott behöver isoleras under en lång tid och vidta hygienåtgärder. Sjukdomen skapar många negativa konsekvenser, både för hästar och dess ägare.

Det ansågs angeläget att undersöka hur bakterien i hästens närmiljö påverkas av rengöring och desinfektion. I den experimentella studien kontaminerades betong, trä och plast med bakteriell suspension. Materialen provtogs ett och tre dygn efter kontaminering. Därefter gjordes ytterligare en provtagning efter att materialen rengjorts och desinfekterats. Proverna analyserades genom bakterieodling. Resultaten visade varierande växt innan rengöring och desinfektion. Efter rengöring och desinfektion fanns ingen växt på något av materialen. Samtidigt utfördes provtagning från kontrollprover, där ingen rengöring och desinfektion hade utförts. Samtliga kontrollprover hade växt av varierande riklighet.

Fler prover på flera olika material och i miljö med annan yttre miljöpåverkan hade varit intressant, men studien är ändå så pass omfattande att man kan konstatera att rengöring och desinfektion har stor påverkan på avdödande av bakterien.

## SUMMARY

*Streptococcus equi* subspecies *equi* is a beta hemolytic streptococcus which is the underlying cause of the horse disease strangles. Symptoms associated with the disease are fever, nasal discharge and swelling and abscess formation in the lymph nodes around the head. Currently no vaccine against strangles is available in Sweden. The infection is spread directly from infected horses, or indirectly by, for example, bacterial contamination of the horse's environment. Stables affected by outbreaks have to be isolated for a long time and hygiene measures should be instituted. The disease is coupled to many negative consequences for both horses and their owners.

Thus it was deemed desirable to examine how the underlying bacteria survive in the stall environment and are affected by cleaning and disinfection in order to identify suitable methods to control the disease that may be perpetuated by contaminated stall environments. In the experimental study concrete, wood and plastic were contaminated with a bacterial suspension of live *S. equi*. Samples were taken from the materials three days later and additional sampling was done after the materials were cleaned and disinfected. The samples were analyzed for presence of viable *S. equi* by bacterial culture from material surfaces. The results showed varying amounts of viable bacteria before cleaning and disinfection, but after cleaning and disinfection no viable *S. equi* were detected on any of the materials, whereas control samples obtained on the materials that were not subjected to cleaning and disinfection all had viable bacteria recovered in varying amounts.

More samples of various materials and in an environment with other external impact would have been of value, but the study was sufficient to highlight that the concrete, wood and plastic surfaces in a stall can be effectively cleaned and sterilized from living *S. equi* bacteria. Cleaning and disinfection has great impact on the killing of the bacteria.

## INNEHÅLL

<b>Ordlista</b> .....	<b>1</b>
<b>Inledning</b> .....	<b>2</b>
Syfte .....	2
Frågeställning .....	2
<b>Material och metod</b> .....	<b>3</b>
<b>Litteraturstudie</b> .....	<b>3</b>
<b>Experimentell studie</b> .....	<b>3</b>
Förberedelse .....	3
Kontaminering .....	5
Tvätt .....	5
Provtagning .....	5
Analys .....	5
<b>Litteraturöversikt</b> .....	<b>6</b>
<b>Bakterien</b> .....	<b>6</b>
<b>Kvarka</b> .....	<b>6</b>
Abscessbildning .....	6
Kastad kvarka .....	7
<b>Immunitet</b> .....	<b>7</b>
<b>Smittspridning</b> .....	<b>7</b>
Tysta smittbärare.....	8
<b>Stallmiljö</b> .....	<b>8</b>
Isolering .....	8
Rengöring.....	9
Rengöringsmedel .....	9
Desinfektion.....	10
<b>Provtagning i miljön</b> .....	<b>11</b>
<b>Analysmetoder</b> .....	<b>11</b>
Bakterieodling.....	11
PCR.....	12
<b>Följder av kvarka</b> .....	<b>12</b>
<b>Resultat</b> .....	<b>12</b>
Litteraturöversikt .....	12
Experimentell studie.....	12
<b>Diskussion</b> .....	<b>15</b>
Metoddiskussion .....	15

<b>Resultatdiskussion .....</b>	<b>16</b>
<b>Förslag på vidare studier .....</b>	<b>17</b>
<b>Konklusion .....</b>	<b>18</b>
<b>Tack .....</b>	<b>18</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>18</b>



## ORDLISTA

Betahemolyserande streptokock = En typ av streptokocker. Streptokocker är en sorts grampositiva bakterier som växer i kedjor eller par. Betahemolys betyder att det orsakar komplett upplösning av röda blodceller.

CFU = Colony-forming unit, inom mikrobiologi är detta en enhet som används för att uppskatta antalet kolonier av bakterier, jäst eller mögel i ett prov.

COBA = Colistin Oxalinic Acid Blood Agar.

Dysfagi = Sväljsvårigheter, svårt att äta eller dricka.

Faryngit = Inflammation i svalget.

Laryngit = Inflammation i struphuvudet.

Lymfadenopati = Svullnad av lymfknuta.

Lysin = enzym som produceras av bakteriofager för att klyva värdens cellvägg

PCR = Polymeraskedjereaktion, en analysmetod som upptäcker exempelvis mål-DNA i ett prov

Rinit = Inflammation i nässlemhinnan, snuva.

*S. equi* = *Streptococcus equi* subspecies *equi*, en bakterie som orsakar kvarka.

## INLEDNING

Denna experimentella studie är ett examensarbete som ingår i Djursjukskötprogrammet, en legitimeringsgrundande kandidatutbildning med huvudämnet djuromvårdnad, som ges vid Sveriges Lantbruksuniversitet (Sveriges Lantbruksuniversitet, 2012).

Kvarka är en av de vanligaste infektiösa hästsjukdomarna i världen. Den bakomliggande bakterien är *Streptococcus equi* subspecies *equi* (*S. equi*) (Chanter, 1997). *S. equi* är en vanlig orsak till sjukdom hos häst (Newton *et al.*, 2000). Av de hästar som drabbas av sjukdomen får cirka 20 % komplikationer, vilket ökar risken för dödlighet. Normalt är dödligheten 8 % om komplikationer uppstår men det har visats resultera i död eller avlivning i 40 % av fallen som fått komplikationer (Sweeney *et al.*, 2005).

Sjukdomen kvarka kännetecknas av plötslig hög feber, nasal utsöndring, akut svullnad och abscessbildning i lymfknutorna kring huvudet. Hur allvarliga symptom hästen får beror på dess immunstatus. Yngre individer tenderar att få allvarliga abscesser medan äldre ofta uppvisar en mild symtombild. Trots att kvarka främst innefattar de övre luftvägarna händer det att abscesser sprider sig vidare i kroppen, så kallad kastad kvarka. Smittspridningen sker via direktkontakt eller genom smittförande material (Sweeney *et al.*, 2005).

Hur motståndskraftig *S. equi* är i miljön är något som är omdiskuterat. Jorms studie (1992) visade på lång överlevnad och rekommenderar långvarig isolering av förorenade ytor, samtidigt som Prescott & Timoney (2007) haft teorier om att överlevnad i miljön är dålig.

Ämnet är aktuellt och viktigt eftersom det är en dödlig och vanligt förekommande sjukdom (Taylor och Wilson, 2006). Ett snitt har tagits fram under en tioårsperiod, år 2005-2014, som visade att 53 stall per år drabbas av kvarkautbrott i Sverige (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2015). Bakterien och sjukdomen den leder till, drabbar alla hästar och djurägare i ett stall då hästar med kvarka samt deras omgivning bör isoleras under en lång tid (Taylor och Wilson, 2006). Det har en negativ påverkan på djurägare och hela verksamheter på grund av stora ekonomiska förluster (Webb *et al.*, 2013).

## Syfte

Syftet med detta arbete är att undersöka överlevnad av *S. equi* i hästens närmiljö efter rengöring och desinfektion för att kunna tillämpa detta på kliniker men även kunna ge råd till djurägare om hur man bäst rengör och desinficerar.

## Frågeställning

Studien avser att svara på frågeställningen; Överlever *S. equi* i hästens närmiljö efter rengöring och desinfektion?

## MATERIAL OCH METOD

### Litteraturstudie

Litteratur har sökts upp via tillförlitliga databaser, framför allt från Web of Science, Science Direct, Scopus och Primo. Det som användes var tidskriftsartiklar, mestadels kliniska studier men även översiktsartiklar. Dessa har hittats genom kombinationer av sökorden *Streptococcus equi*, resistance, strangles, environment, disinfection. Då somliga inte hade den informationen som behövdes sållades de bort och en del forskning i artiklarna hade samma primärkälla, så då söktes den källan upp och användes istället. På grund av att det skulle ta för lång tid att översätta sållades även den litteratur som inte var på svenska eller engelska bort. Artiklar som berör andra streptokocker har mestadels valts bort då det är *S. equi* som orsakar kvarka och det är den bakterien som valts ut att studera. En artikel berör streptokocker allmänt som smittämne. Slutligen användes 15 vetenskapliga artiklar.

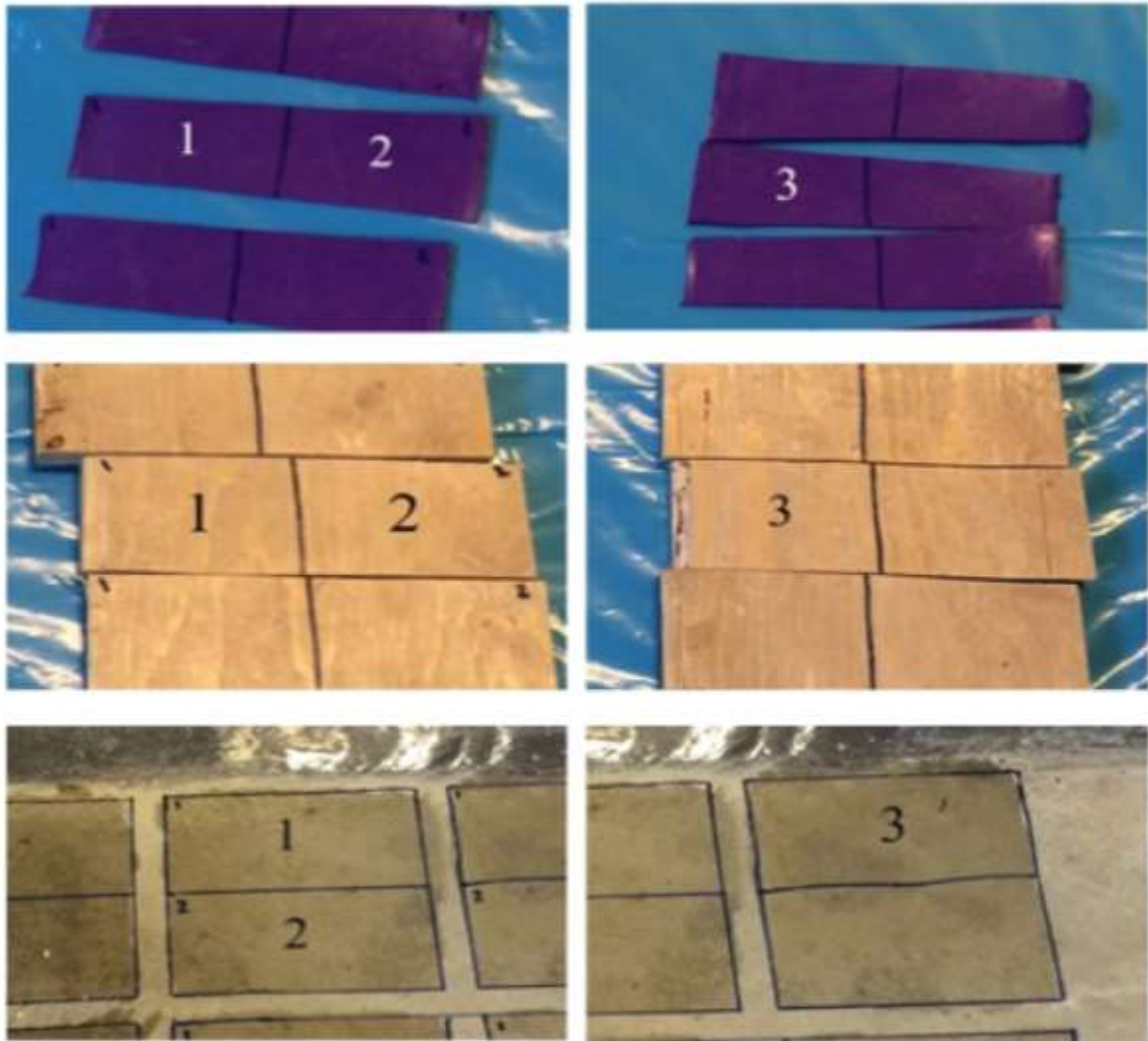
Dokument gällande föreskrifter söktes upp i Statens jordbruksverks författningssamling. Säkerhetsdatablad användes för att få information om produkter då detta inte kunde hittas i övrig litteratur. Information har även hämtats från SVA, Statens Veterinärmedicinska Anstalt.

### Experimentell studie

#### Förberedelse

Ett rum på isoleringsavdelningen på Universitetsdjursjukhuset, Uppsala, valdes till att utföra studien i. Rummet var nyrenoverat med betonggolvet och utan direkt solljus. Inga hästar hade vistats i rummet. Temperaturen i rummet var 18 °C. En bakteriell suspension framställdes genom att en koloni från en renkultur av *S. equi* blandades med 500 ml Brain Heart Infusion® (log 8,1 cfu/ml buljong), en vätska som används för tillväxt av flertalet bakterie- och svamparter.

Plast, Plywoodträ och betong valdes ut som material att studera då dessa är vanligt förekommande i en stallmiljö. Åtta träbitar 10 x 5 cm sågades till och åtta plastbitar 10 x 5 cm klipptes från en begagnad plastbalja. Åtta rutor 15 x 15 cm mättes upp och ritades ut på betonggolvet. Materialen på samtliga ytor markerades upp i två fält, fält 1 och fält 2 (Bild 1), för att provtagning skulle ske innan rengöring i fält 1 och efter rengöring i fält 2. Detta för att den andra provtagningen inte skulle ske på samma yta. Lika stora fält mättes upp på åtta ytterligare bitar av plast, trä och betong för att användas som kontrollprover, fält 3 (Bild 1). Kontrollproverna hölls på avstånd från övriga för att inte riskera att de utsattes för någon desinfektion.



*Bild 1. Fält 1, 2 och 3 på plast, trä och betong.*

*Foto: Elin Johansson*

## **Kontaminering**

Skyddskläder och handskar användes vid kontaminering och provtagning. Med en spruta drogs 4,5 ml upp av suspensionen och droppades jämnt över fält 1, 2 och 3. Därefter ströks suspensionen ut med en svamp så att hela ytan av materialet kontaminerades. Samtliga material fick sedan ligga orörda i tre dygn.

## **Tvätt**

Vid rengöringen användes en ren hink där 2,5 ml av rengöringsmedlet Fri Ren Natur<sup>®</sup> blandades med 5 liter vatten enligt tillverkarens rekommendationer. Samtliga material skrubbadades på fält 1 och fält 2 med lösningen med hjälp av en rotborste. Rengöringsmedlet fick verka i 10 minuter innan fälten sköljdes av med ljummet vatten. En desinfektionslösning med ett oxiderande desinfektionsmedel gjordes genom att en tablett DesiDos<sup>®</sup> (SeptiChem ApS) löstes upp i 2,5 liter ljummet vatten, enligt tillverkarens instruktioner. Fält 1 och fält 2 på samtliga material dränktes med lösningen med hjälp av en tvättsvamp. Fält 3 rengjordes inte.

## **Provtagning**

Tre dygn efter kontaminering utfördes den första provtagningen med SodiBox<sup>®</sup> (Food Diagnostics AB). Svabbarna hanterades sterilt för att undvika kontaminering innan provtagning. Sodibox<sup>®</sup>-svabbarna gnuggades mot fält 1 i 60 sekunder. Detta utfördes på samtliga material. Sterila handskar användes och byttes mellan varje provtagning. Proverna stoppades sedan i steril påse och märktes med vilket material som provtagits samt nummer.

Två dygn efter rengöringen och desinfektionen, fem dygn efter kontaminering, genomfördes en ny provtagning. Denna gång togs prov på fält 2 på samtliga material. På liknande sätt som innan hanterades svabbarna sterilt för att undvika kontaminering innan provtagning. Fält 2 gnuggades med Sodibox<sup>®</sup>-svabbarna under 60 sekunder. Sterila handskar användes med byte efter varje provtagning. Proverna stoppades i steril påse och märktes upp för att sedan analyseras.

Fem dygn efter kontaminering togs prov på kontrollerna. Fält 3 på samtliga material gnuggades med Sodibox<sup>®</sup> på samma sätt som tidigare provtagningar.

## **Analys**

Proverna skickades till laboratoriet där 100 ml vätska (Buffered Peptone Water<sup>®</sup>) tillsattes i påsen med svabbarna. Varje påse med vätska skakades i en minut i en Stomacher Labblender (easyMIX<sup>®</sup> LabBlender). Vätskan hälldes ur påsen till två rör (50 ml). Av vätskan ströks 20 µl ut på en COBA agarplatta och sedan centrifugerade bufferten tio minuter i 3000 varv. En agarplatta är en petriskål med ett tillväxtmedium, i detta fall blodagar, som används för att uppdla mikroorganismer. Bufferten hälldes ut från rören och pelletsen som samlats i botten samlades upp och 10 µl av pelletsen ströks sedan ut på en orörd COBA agarplatta. Plattorna inkuberades 48 timmar i 37° i 5 % CO<sub>2</sub>-inkubator. Analys av proverna utfördes vid BVF (Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala, Avdelningen för bakteriologi och livsmedelssäkerhet).

## LITTERATURÖVERSIKT

### Bakterien

*Streptococcus equi* subspecies *equi* är en grampositiv bakterie och en betahemolyserande streptokock (Mallicote, 2015). Infektionssjukdomar orsakade av bakterien beskrevs redan tidigt i veterinärmedicinsk historia och rapporterades först av Jordanus Ruffus år 1251. *Streptococcus equi* subspecies *equi* härstammar från *S. equi* subspecies *zooepidemicus* (Sweeney *et al.*, 2005). Immunsystemet kan inte identifiera och fagocytera bakterien på grund av att streptokocken är omsluten av hyaluronsyra och har ett M-protein i kapseln. Kroppens inflammationssvar hindras även från att avdöda bakterierna på grund av att *S. equi* bildar toxiner (Taylor och Wilson, 2006).

### Kvarka

Kvarka är en infektionssjukdom orsakad av *S. equi* som drabbar hästar och är en av de vanligaste infektiösa hästsjukdomarna i världen (Chanter, 1997). Kvarka karakteriseras av plötslig hög feber som uppkommer mellan 3-14 dagar efter att hästen kommit i kontakt med bakterien *S. equi*. Fibrinogenkoncentrationen i blodet och antalet vita blodkroppar ökar. Hästar som drabbas får en infektion i övre luftvägarna som kan visa sig kliniskt genom mukopurulent rinit, svullnad och abscessbildning i lymfknutorna kring huvudet. Nasalt flöde börjar vanligen 2-3 dagar efter att hästen fått feber och kvarstår 2-3 veckor hos de flesta individer. Symtomen på kvarka är individuella, en del får ingen nasal utsöndring och hos andra kan det kvarstå mycket längre, på grund av infektion i luftsäckarna. Faryngit, laryngit och rinit kan uppstå och bidra till dubbelsidig rinit, som i början är seröst men snabbt blir mukopurulent. Ansamling av purulent exsudat kan orsaka nysningar och rossliga andningsljud. Faryngit orsakar dysfagi och det sjuka djuret kan bli ovillig att äta (Sweeney *et al.*, 2005). Hosta kan vara ett symptom (Newton *et al.*, 2000) men är inget tydligt kännetecken. Försök att äta eller dricka kan följas av reflux genom näsborrarna. Drabbade hästar ses ofta stå med halsen framsträckt. Apati och depression är vanliga symptom (Sweeney *et al.*, 2005). Sjukdomens svårighetsgrad varierar beroende på det angripna djurets immunstatus. Äldre hästar får vanligen en mildare symtombild och tillfrisknar snabbare från sjukdomen medan yngre individer drabbas hårdare och med allvarigare abscesser (Sweeney *et al.*, 2005).

### Abscessbildning

Lymfadenopati är ett av huvudsymtomen på kvarka. Ett första tecken på lymfadenopati är värme och svullnad vid den eller de lymfknutor som är påverkade. När *S. equi* nått lymfknutan kan man se abscessbildning efter 3-5 dagar. Utveckling av abscesser sker främst i submandibular- och retrofaryngeallymfknutorna men kan även ske i övriga lymfknutor. Det tar dagar innan abscessen mognar för att sedan spricka och dräneras på illaluktande sekret. Sekretet från abscesser vid retrofaryngeallymfknutorna kan bilda en varansamling i luftsäckarna. När abscesser som suttit djupt spricker och tömmer sig kan det ta flera dagar eller veckor tills sekretet kommer ut. Dessa abscesser kan inte alltid ses genom svullnad på utsidan. Utsöndring av stora mängder sekret genom näsborrarna med hosta indikerar vanligen på en varansamling i

luftsäckarna. Om abscesser sitter vid retrofaryngeallymfknutorna och orsakar svullnad kan de obstruera de övre luftvägarna som kan leda till missljud på andningen, dyspné och dysfagi. Vid allvarliga fall kan tracheostomi behöva utföras (Sweeney *et al.*, 2005; Taylor och Wilson, 2006).

### **Kastad kvarka**

Vid kvarka drabbas främst de övre luftvägarna men eftersom blodet och lymfan är involverad i spridningen av bakterien så kan det även resultera i abscesser och inflammation i övriga lymfknutor och organ i kroppen. Sjukdomen kallas då kastad kvarka (Sweeney *et al.*, 2005) och detta sker i ett till fem procent av fallen. Symtomen beror på vilka organ som påverkas (Chanter, 1997), det finns fall där bakterien spridits till hjärnan (Taylor och Wilson, 2006).

### **Immunitet**

Studier har visat att cirka 75 % av hästarna som drabbats av kvarka utvecklar immunitet under återhämtningen av sjukdomen och är sedan skyddade i minst fyra år. Av de hästar som infekterats har dock 25 % svårighet att utveckla immunsvaret på detta vis. Dessa individer blir istället extra känsliga för angrepp inom 6-12 månader (Taylor och Wilson, 2006). Föl som diar från ett sto som någon gång återhämtat sig från kvarka får i sig antikroppar mot sjukdomen via mjölken. Dessa föl är resistent mot *S. equi*-infektion så länge de diar (Sweeney *et al.*, 2005). Idag finns tre kommersiella vaccin tillgängliga i USA. Inget vaccin har visat sig ge fullt skydd men kan göra symtomen på kvarka mildare (Taylor och Wilson, 2006). I Sverige tillhandahålls ännu inget vaccin mot kvarka (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2015). Vacciner som provats har haft dålig effekt och med lite publicerad data som bevis för om skyddet är betydande samt att de har haft en del biverkningar såsom ömhet eller abscess-bildning vid injektions-stället (Sweeney *et al.*, 2005).

### **Smittspridning**

Sjukdomen är smittsam (Chanter, 1997) och smittspridning sker genom direkt eller indirekt överföring av bakterien. Direkt överföring av smitta sker från häst till häst, ofta genom socialt beteende med kontakt huvud mot huvud. Indirekt smittspridning kan exempelvis ske via miljö, vatten, foder, redskap eller via människor. Bakterien kommer in via mun och näshåla och fäster på cellerna i slemhinnan. På några timmar förflyttar sig bakterierna till farynx, tonsiller samt suprapharyngeallymfknutorna. Efter ytterligare några timmar är bakterien svår att upptäcka på slemhinneytan men är märkbar inuti epitelceller. Närvaro av bakterier i blodet har detekterats 6-12 dagar efter att hästar smittats intranasalt med *S. equi* (Sweeney *et al.*, 2005). En smittad individ börjar sprida smittan vidare cirka 1-2 dagar efter uppkomsten av feber. Om man är uppmärksam kan man därför hinna isolera de hästar som är smittade innan smittan sprids vidare (Sweeney *et al.*, 2005). Hästar som haft sjukdomen kan vara en smittspridare för infektionen i minst sex veckor efter att de kliniska symtomen avtagit (Sweeney *et al.*, 2005). Ett stall som haft ett utbrott påverkas därför ofta av sjukdomen under en lång tid, ibland i månader upp till år (Chanter, 1997). För att förhindra spridning av smittämnen ska den som ansvarar för hästarna se till att människor som vistas i stallet har möjlighet att hålla god handhygien vilket ska ske

genom att tvål, varmt och kallt vatten samt handdesinfektionsmedel finns tillgängligt att använda före och efter kontakt med djuren (SJVFS 2013:14).

### **Tysta smittbärare**

Även de hästar som till synes ser friska ut kan bära och sprida *S. equi*, så kallade tysta smittbärare (Sweeney *et al.*, 2005). Dessa individer visar inga symtom och kan visa negativt på analys från nässvabbsprover trots att de är smittbärare. Att upptäcka och behandla bakterien hos dessa individer är en stor men viktig utmaning då detta tros vara anledningen till många utbrott (Chanter, 1997). Hos majoriteten av de tysta smittbärarna finns bakterien i luftsäckarna och provtagning med endoskop och sköljprov av luftsäckarna krävs för att påvisa bakterien (Newton *et al.*, 2000) *S. equi* tros kunna överleva i luftsäckarna hos hästen i ett flertal år (Sweeney *et al.*, 2005). Att kombinera nässvabbsprov för bakterieodling och att genom endoskopering av luftsäckarna ta luftsäckssköljprov som analyseras via PCR har visats vara en bra metod för att identifiera tysta smittbärare av *S. equi* (Newton *et al.*, 2000).

### **Stallmiljö**

Hur motståndskraftig *S. equi* är i miljön är något som ofta diskuteras även om miljöns roll i smittspridning av kvarka inte har klargjorts. Studien av Jorm (1992) visar att *S. equi* har stor potential att överleva i miljö. Denna studie visade att i en optimal miljö för bakterien så kan den oskyddad överleva i upp till 63 dagar på ytor. Författaren menar att det faktum att bakterien har så stark motståndskraft i miljön i kombination med att infekterade individer utsöndrar smittämne under en lång tid delvis förklarar varför många kvarkautbrott pågår under en sådan lång tid. Långvarig isolering av förorenade ytor rekommenderas därför. Prescott & Timoney (2007) har däremot haft teorier om att bakteriens överlevnad i miljön är dålig, om det är suboptimala förhållanden för bakterien. Det har visats att solljus har en betydande inverkan på *S. equi*'s överlevnad på grund av bakteriers känslighet mot ultraviolett ljus och uttorkning (Weese *et al.*, 2009).

### **Isolering**

Kvarka är mycket smittsamt och därför bör hästar med kvarka samt deras omgivning isoleras. Alla som hanterar hästarna och vistas på området måste vara mycket noga med att inte sprida bakterier vidare till andra hästar (Taylor och Wilson, 2006), man bör exempelvis inte använda samma redskap eller utrustning till olika hästar (Slater, 2007). Vid ett kvarkautbrott ska all förflyttning av hästar in och ut från anläggningen stoppas. Isolering av sjuka hästar och hygienåtgärder ska tillämpas omedelbart. Hästarnas kroppstemperatur bör mätas minst en gång dagligen för att snabbt upptäcka och sedan isolera drabbade hästar från övriga. Genom isolering av de sjuka hästarna och goda hygienrutiner kan man hålla antalet sjuka individer nere (Sweeney *et al.*, 2005). Hagar där infekterade hästar vistats bör efteråt inte användas på fyra veckor (Sweeney *et al.*, 2005) men en studie av Weese *et al.* (2009) visar att överlevnaden av *S. equi* utomhus är dålig, speciellt om bakterien utsätts för solljus så att hagarna inte får användas ansågs som onödigt.



## **Rengöring**

Stallet saneras vanligtvis genom rengöring och desinfektion när de sjuka hästarna har tillfrisknat och inga nya individer insjuknar (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2015). När sanering ska utföras i ett stall där hästar har angripits av *S. equi* ska man först ta bort allt organiskt material (Sweeney *et al.*, 2005). Strö och gödsel från stallet tas bort för att sedan grävas ned eller brännas upp (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2015). En mekanisk rengöring är grundläggande då desinfektionsmedel ger sämre eller ingen effekt alls om smittämnet täcks av smuts. Metod för rengöring, exempelvis användning av högtryckstvätt eller genom att skrubba/skura, och typ av rengöringsmedel väljs ut beroende på vad som passar det material som ska rengöras. För att lösa upp smutsen bör materialet blötläggas med rengöringsmedel i 2-3 timmar eller längre beroende på hur smutsigt det är. Rengöring sker uppifrån och ned och därefter ska de ytor som rengjorts torka så att det är helt torrt innan man kan utföra den viktiga desinfektionen (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2015). En studie av Dharan *et al.* (1999) visade att vid användning av enbart rengöringsmedel var förekomsten av bakterien högre än vid rengöring och desinfektion samt att de redskap som används i samband med rengöring eller desinfektion kan bidra till att sprida smittan mer om det inte görs på rätt sätt.

## **Rengöringsmedel**

Ocean Grönsåpa<sup>®</sup> kan användas för rengöring av bland annat sten, plast och trämaterial. Rengöringsmedlet innehåller tallsyra neutraliserat med kaliumhydroxid, etanol, estrar av p-hydroxybensoesyra (metylparaben, propylparaben, benzylalkohol) och vatten. Skyddskläder, andningsskydd eller ögonskydd behövs inte vid normal användning men om användaren ofta kommer i direktkontakt med produkten eller vid långvarig direktkontakt bör skyddshandskar användas (Säkerhetsdatablad Ocean Grönsåpa, 2008)

Fri Ren Natur<sup>®</sup> är ett allrengöringsmedel. Det innehåller isotridekanoletoxilat, etanol, tridecylalkoholetoxylat, natriumkarbonat och natriumcitrat dihydrat. Skyddsglasögon och skyddshandskar ska användas vid rengöring med produkten (Säkerhetsdatablad Fri Ren Natur, 2015)

Biosolve Plus<sup>®</sup> är ett tri-enzymatiskt rengöringsmedel som används innan desinfektion. Det tar även bort kraftig organisk nedsmutsning så som fastsittande gödselkakor samt löser fastväxt smuts och fett. Även i hårt vatten möjliggör medlet effekt. Det är en alkalisk blandning av nonjonaktiva och amfotära ytaktiva ämnen som innehåller natriumhydroxid, etoxileret isodecyl alkohol aminer och N-C8-22-alkyltrimetylendi. Det är en starkt frätande vätska och all kontakt bör undvikas. Skyddshandskar av nitrilgummi, speciella arbetskläder och syrafast förkläde ska användas vid rengöring med medlet. Andningsskydd är normalt inte nödvändigt men vid bildning av aerosoler bör godkänd mask med partikelfilter P2 användas då inandning av aerosoler verkar frätande på luftvägar och lungor (Säkerhetsdatablad Biosolve Plus, 2006).

Clearzym LT<sup>®</sup> är verksamt mot organiskt nedsmutsning och motverkar uppbyggnaden av biofilm. Produkten innehåller etylalkohol, natriumkarbonat, natriumlauryletsulfat och citronsyra och är avsett för rengöring av bland annat stall. Även med kallt till ljummet vatten är produkten verksamt. Clearzym LT<sup>®</sup> lätt alkalisk och icke-frätande. Vid rengöring med medlet bör skyddkläder användas, kontakt med ögon eller hud ska undvikas och inandning av ånga eller aerosoler bör undvikas (Säkerhetsdatablad Clearzym LT, 2014)

### **Desinfektion**

Desinfektionsmedel avdödar *S. equi* men effekten kan störas av miljöpåverkan och medlens giftighetsgrad är oroande (Hoopes *et al.*, 2009). Slater (2007) beskriver att *S. equi* kan behandlas med något av de vanligaste desinfektionsmedlen så som fenolföreningar och kvartära ammoniumföreningar. De nuvarande desinfektionsmedlen med brett spektrum tillhör kemiska kategorier såsom alkoholer, aldehyder, biguanider, halogener, oxiderande ämnen, fenoler och kvartära ammoniumföreningar. Dessa föreningar har dock visats vara giftiga och cancerframkallande samt göra skada på slemhinnorna på både djur och människor. Desinfektionsmedlen är även i olika grad lättantändliga, ljuskänsliga och frätande. Effekten av dessa desinfektionsmedel kan dessutom minskas av faktorer som är vanligt förekommande i stall, så som vatten och organiska material (Hoopes *et al.*, 2009). Då det finns många desinfektionsmedel med olika egenskaper som lämpar sig för olika material och då känsligheten för desinfektionsmedel varierar beroende på smittämnet bör en plan för smittsanering utformas i samråd med en veterinär efter att smittämne konstaterats (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2015).

Virkon S<sup>®</sup> är ett desinfektionsmedel som innehåller kaliumperoximonosulfat, äppelsyra, sulfaminsyra, natriumalkylbenzensulfonat och dikaliumperoxodisulfat. Det är ett miljöfarligt koncentrat (tablett) som endast får användas av personer som är noga instruerade och har kännedom om informationen i produktens säkerhetsdatablad. Produkten kan orsaka frätskador på hud och ögon samt andningssvårigheter vid inandning och därför ska skyddshandskar, skyddsglasögon och skyddsglasögon användas. Brandfarligheten är inte bestämd men vid brand bildas rökgaser som är giftiga (Säkerhetsdatablad Virkon S tablett, 2006).

DesiDos<sup>®</sup> är en brustablett för desinfektion mot bakterier, mykoplasma, virus, svampar och sporer. Medlet innehåller kaliummonopersulfat, maleinsyra samt sulfaminsyra. Skyddsglasögon och skyddshandskar ska användas på grund av att medlet irriterar hud och ögon. Utrymmet där desinfektion med medlet sker ska ha god ventilation. Skyddsmask ska användas då luftvägar och lungor kan irriteras av damm från tablettorna (Säkerhetsdatablad DesiDos, 2005).

Bakteriofag-kodad peptidoglykan hydrolaser, som gemensamt kallas lysiner eller "enzybiotika" har en förmåga att lysa bakteriecellväggen. Dessa har tagits fram som förslag till ett terapeutiskt medel mot patogener. I en studie av Hoopes *et al.* (2009) undersöks användningen av en bakteriofag lysin, PlyC<sup>®</sup>, som ett desinfektionsmedel specifikt riktat mot *S. equi* på grund

av att bakteriofaga lysiner har en förmåga att lysa grampositiva organismer. Virkon-S® som är ett vanligen använt desinfektionsmedel jämfördes med PlyC® som var 1000 gånger (viktbasis) mer aktiv. Resultaten visade att PlyC® kan utrota eller kraftigt minska *S. equi* belastningen på en mängd olika material som vanligen finns i stall. PlyC® fortsatte även verka trots påfrestning från vatten eller organiskt material som kan förekomma i ett stall. Hoopes *et al.* (2009) föreslår att PlyC® ska användas mot *S. equi* som ett komplement till ett desinfektionsmedel med bredare spektrum.

Foder- och vattenplatser kräver extra grundlig rengöring vid ett kvarkautbrott då dessa är en stor källa till indirekt smittföring (Sweeney *et al.*, 2005) och man bör noggrant tömma och desinfektera gemensamma vattentillgångar exempelvis i hagar (Slater, 2007). Även efter rengöring och desinfektion rekommenderas att vara fortsatt försiktig med trätor, dessa bör behandlas med lämplig skyddsfärg eller förseglas med epoxifärg (Sweeney *et al.*, 2005).

### **Provtagning i miljön**

En bra metod för provtagning i miljön är att fukta en steril trasa med buffrat peptonvatten för att sedan stryka trasan mot den yta eller inredning som man ämnar ta prov ifrån (Bergström *et al.*, 2012). SodiBox® är färdiga sterila svabb-kit som lämpar sig för mikrobiologiska ytprover. Provtagningsduken i dessa kit är fuktad med buffrat peptonvatten och 10 % tillsats av ett neutraliserande medel (lecitin, tween 80, lhistidin och natriumtiosulfat) som tar bort påverkan av eventuellt desinfektionsmedel i provet och används genom att gnuggas mot provmaterialet i 60 sekunder. Detta kit har visats vara effektivt för miljöprovtagning i en studie av Nilsson *et al.* (2009) som även använde tygsockor (Sterisock) som sätts utanpå sterila skoskydd för provtagning på golv.

### **Analysmetoder**

#### **Bakterieodling**

Vid bakterieodling behövs bakterier som är levande då de ska kunna växa för att ge ett positivt resultat. Agarplattor med näring, så kallade blodagar används (Newton *et al.*, 2000). En bakterieodling av *S. equi* sker vanligen genom att inympning av blodagar innehållande kolistin samt nalidixinsyra med det material som hämtats genom provtagning får odlas i 37°C i en 5 % koldioxid-atmosfär över en natt. Kolonier av *S. equi* plockas ut för att ympa en näringsbuljong som i sin tur över en natt ska stå i 37 °C i en 5 % koldioxid-atmosfär. Att identifiera *S. equi* med denna metod är tidskrävande då det tar minst 48 timmar från mottagning av prover tills ett svar finns. Den tidsfördröjningen kan få stora konsekvenser för smittspridningen då man så fort som möjligt vill identifiera smittämnet och isolera individen (Waller, 2014). Att analysera prov via bakterieodling är ingen ultimata metod i ett tidigt skede då *S. equi* oftast ännu inte finns på slemhinnorna under de första dagarna som hästen har kliniska symptom. En bakterieodling kan då ge ett felaktigt negativt resultat (Sweeney *et al.*, 2005).

## **PCR**

Polymeraskedjereaktion (PCR) är en analysmetod som kan upptäcka en enda molekyl av mål-DNA i ett prov (Newton *et al.*, 2000). När PCR används vid misstanke om kvarka upptäcks DNA-sekvensen för det antifagocytiska M-proteinet hos *S. equi* (Sweeney *et al.*, 2005). PCR kan spåra upp en enda organism bland miljontals andra, även döda organismer. PCR är därför en mer känslig analysmetod än bakterieodling.

## **Följder av kvarka**

Sjukdomen är allvarlig och smittsam och är därför anmälningspliktigt enligt Jordbruksverkets föreskrifter (SJVFS 2002:16) om anmälningspliktiga sjukdomar. Om en veterinär har klinisk misstanke om kvarka ska det så fort som möjligt anmälas skriftligen eller per telefon till länsstyrelsen. Uppgifter om djurägarens namn och adress, hästens uppställningsplats, antal hästar i stallet samt hästens ras ska finnas med i anmälan (SJVFS 2006:9). Kastad kvarka kan leda till döden, till exempel genom att abscesser i lymfknutorna kring bröstkorgens övre del orsakar trakeal-kompression och syrebrist (Sweeney *et al.*, 2005).

## **RESULTAT**

### **Litteraturöversikt**

I litteraturen framgår att *S. equi* kan smitta indirekt exempelvis via miljö, vatten, foder, redskap eller människor. Hästar som haft sjukdomen kan vara en smittspridare för infektionen i minst sex veckor efter att de kliniska symtomen avtagit (Sweeney *et al.*, 2005). Solljus har visats ha betydelse för överlevandet av *S. equi* då bakterier är känsliga mot ultraviolett ljus och uttorkning (Weese *et al.*, 2009). I en studie av Jorm (1992) visades att bakterien har stor potential att kontaminera miljö och att den kan överleva i 63 dagar på ytor.

Vid sanering av kvarka-drabbat stall väljs metod och rengöringsmedel ut beroende på vad som passar det material som ska rengöras. En mekanisk rengöring är grundläggande då desinfektionsmedel annars ger sämre eller ingen effekt alls (Statens Veterinärmedicinska Anstalt, 2015). *S. equi* kan avdödas med desinfektionsmedel men effekten kan störas av faktorer som är vanligt förekommande i stall, så som vatten och organiska material (Hoopes *et al.*, 2009). De nuvarande desinfektionsmedlen har brett spektrum men i en studie av Hoopes *et al.* (2009) undersöks användningen av en bakteriofag lysin, PlyC<sup>®</sup>, som ett desinfektionsmedel specifikt riktat mot *S. equi*. Resultaten visade att PlyC<sup>®</sup> kan utrota eller kraftigt minska mängden *S. equi* på en flera olika material som vanligen finns i stall.

Miljöns roll i smittspridning av kvarka inte har klargjorts. De studier som gjorts på överlevnaden i miljön har motsägelsefulla resultat, litteraturen gav således inte något rakt svar på arbetes frågeställningar.

### **Experimentell studie**

Sparsam växt > 1-25 CFU

Måttlig växt 26-75 CFU

Riklig växt > 75 CFU

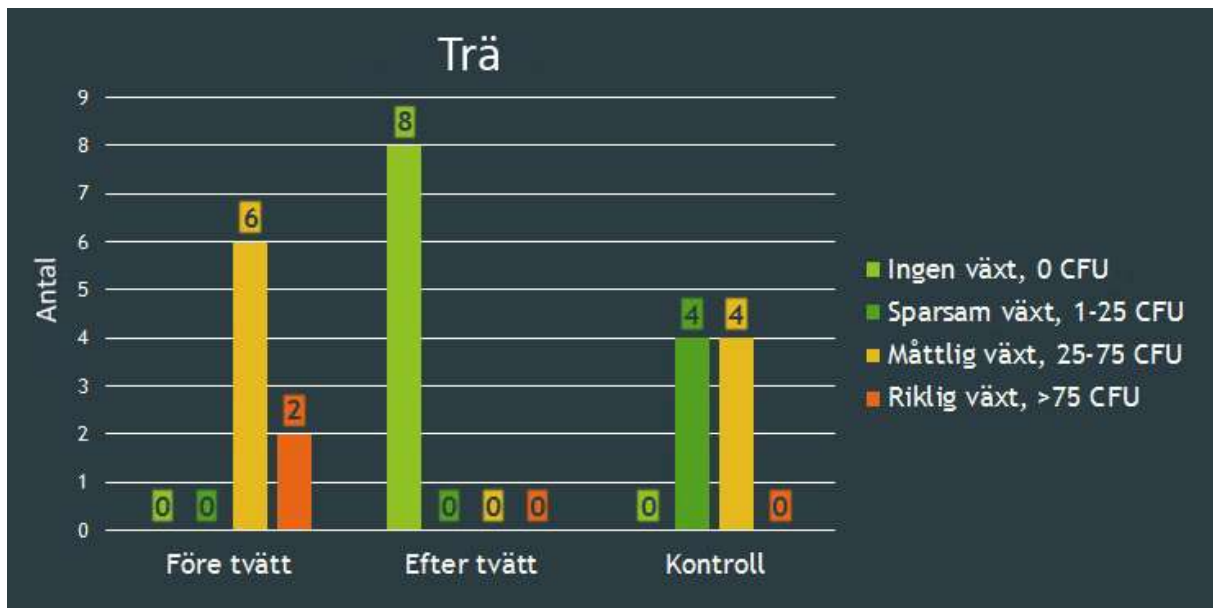
Resultatet av provtagning före och efter tvätt (rengöring med Fri Ren Natur® och desinfektion med DesiDos®) samt kontrollprover efter kontaminering av plast visas i Figur 1. Före tvätt sågs riklig växt på alla åtta bitar och efter rengöring och desinfektion sågs ingen växt på någon av dem. På kontrollproverna hade tre måttlig växt och fem hade riklig växt.

Före tvätt av materialet trä fanns riklig växt på två av bitarna och måttlig växt på resterande sex. Efter tvätt och desinfektion fanns ingen växt på någon. Fyra av kontrollerna hade sparsam växt medan fyra visade på måttlig växt (Fig. 2).

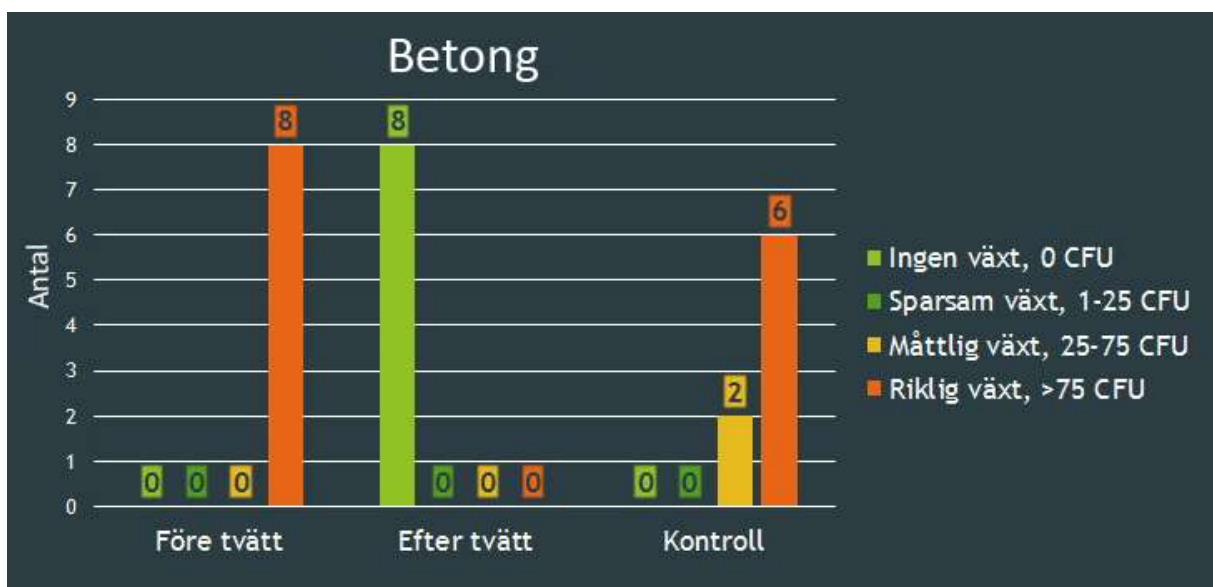
Resultaten från analys av proverna från betong visas i Figur 3. Samtliga hade riklig växt före tvätt. Efter rengöring och desinfektion fanns ingen växt. Kontrollerna visade att två hade måttlig växt och sex hade riklig växt.



Figur 1. Resultat av CFU på plast efter kontaminering med bakteriesuspension, före tvätt, efter tvätt och på kontroller.



Figur 2. Resultat av CFU på trä efter kontaminering med bakteriesuspension, före tvätt, efter tvätt och på kontroller.



Figur 3. Resultat av CFU på betong efter kontaminering med bakteriesuspension, före tvätt, efter tvätt och på kontroller.

## DISKUSSION

### Metoddiskussion

Metoden experimentell studie valdes då det finns väldigt lite forskning på området. Då PCR riskerar att ge falskt positiva resultat då andra bakterier kan störa provet samt att även avdöda bakterier från *S. equi* kan ge positivt svar användes istället bakterieodling som analysmetod. Studien gjordes av smittskyddsskäl inte i ett riktigt stall då kontaminering av material medför en risk för att *S. equi* kan spridas och drabba hästarna i stallet. Studien gjordes i ett slutet rum och yttre relevanta faktorer som värme, fukt och solljus kan skilja sig från den vi hade i provtagnings-miljön, men man bör ha i åtanke att stallmiljöer ser olika ut även i verkligheten. Rummet som studien gjordes i är även renare än de flesta stallmiljöer. Att rengöra tillfredställande kan därför kräva ytterligare åtgärder än de som gjorts i studien. Detta är felkällor att ha i åtanke.

Betonggolvet som användes i studien var nylagt och det kan tänkas att golv i äldre stall har mer slitage som gör det svårare att rengöra. Träbitarna kom inte från stallmiljö men var inte heller nya. Plasten kom från hinkar som varit i stallmiljö men var tvättade i maskin. Eventuell smuts i materialet kan både tänkas skydda och möjligtvis stöta bort bakterierna. Om ett material är kontaminerat och sedan täcks av smuts så kan det tänkas skydda bakterien men om ett material är väldigt nedsmutsat och sedan kontamineras så kanske inte bakterien kan tränga igenom smutsen. Inget nollprov togs och det kan därför inte uteslutas om *S. equi* eller andra bakterier fanns på materialen från början. Anledningen till detta var att vi fick begränsa provtagningen för att hinna analysera och för att begränsa kostnaden. Nollprov ansågs inte heller spela någon roll för studien då meningen var att kontaminera materialen så mycket som möjligt för att sedan rengöra.

Provtagning i denna studie skedde efter rengöring och desinfektion. Då alla material var fria från växt efter detta hade det varit intressant att göra provtagning efter enbart rengöring och ytterligare en provtagning efter desinfektion. Man hade då kunnat se om enbart rengöring avdödat bakterien på någon/några av materialen även om detta inte är troligt eftersom att litteraturen visar på att endast rengöring kan bidra till att smittan sprids och ökar. Det hade ändå varit bra att kunna påvisa om det är just desinfektionen som avdödar bakterien. Att ta prover efter endast desinfektion hade också varit intressant, för att se rengöringens betydelse. Det som rekommenderas är både rengöring och desinfektion men det hade varit intressant att se verkan av dessa metoder enskilt jämfört med båda i kombination.

I studien användes tre material – trä, plast och betong- och åtta bitar av varje material provtogs. För att få ett mer tillförlitligt resultat hade det varit önskvärt att ta prov på fler material och flera bitar av varje.

Det är tänkbart att en annan provtagningsmetod som kan komma åt bakterier djupare ner i materialet hade gett ett annat resultat. En förhoppning är att provtagningsmetod som möjliggör detta ska bli tillgängligt. Ett alternativ hade varit att exempelvis hyvla bort det översta lagret av

trä för att nå djupare. I denna studie användes Sodibox-svabbar, som vid provtagning gnuggades över ytan. Provtagnings sättet symboliserar ändå det sätt som hästen smittas via material, att den får bakterier från ytan. Därför ansågs inte provtagning med annan metod aktuell.

Det finns begränsat med vetenskap angående på vilket sätt och med vad man bör rengöra och desinfektera med för att avdöda *S. equi*. I studien användes rengöringsmedlet Fri Ren Natur® och desinfektionsmedlet DesiDos® då det är vad Universitetsdjursjukhuset använder och produkterna användes så som de brukar använda dem. De rengöringsmedel och desinfektionsmedel som valdes att beskrivas lite närmare är sådana som är vanligt förekommande på kliniker.

Kontrollproverna var relevanta för att se om bakterien förekom på materialen fem dygn utan rengöring eller desinfektion. Utan denna kontroll kunde man inte fastslå om det var rengöring och desinfektion som tagit bort bakterien eller om den hade försvunnit ändå.

## Resultatdiskussion

I litteraturen framhålls att genom goda hygienrutiner kan antalet sjuka individer hållas nere. Information om att man bör iaktta försiktighet med trätor även efter rengöring och desinfektion hittades, men detta stärktes inte utav denna studie där det inte fanns växt på trä på något av proverna efter rengöring och desinfektion (Sweeney *et al.*, 2005).

Då studien av Dharan *et al.* (1999) visar hur rengöring och desinfektion kan medföra att man istället sprider ut en smitta över en hel yta om det inte utförs på rätt sätt anses det viktigt att man kontaktar myndighet eller veterinär och får den kunskap som krävs innan man sanerar ett stall som varit drabbat av *S. equi*. Denna information finns dock inte på internetsidor eller produktsidor som djurägare kan tänkas använda. I denna studie avdödades bakterien efter rengöring och desinfektion och det kan därför antas att dessa moment utfördes på korrekt sätt.

I studien av Weese *et al.*, (2009) sågs att solljus hade betydelse för överlevnaden av *S. equi* på trä och glas, på grund av bakteriers känslighet mot ultraviolett ljus och uttorkning. Det är troligt att andra ljusförhållanden i rummet hade gett andra resultat. Denna studie och även studien av Jorm (1992) omfattar inte saminfektion med normal bakterieflora som finns i miljön. *S. equi* överlever inte lika lätt om det finns annan jordburen flora, då den är känslig för bakteriociner från bakterier i miljön (Jorn, 1992). De studier som gjorts, även denna, har alltså inte kunnat symbolisera en normal stallmiljö med de potentiellt relevanta faktorerna såsom konkurrerande mikroflora samt det faktum att miljöförhållanden kan vara väldigt varierande på olika hästgårdar.

Att de kemiska desinfektionsmedlen med brett spektrum som vanligen används i olika grad är giftiga och cancerframkallande är oroande. En förhoppning är att fler studier liknande den från Hoopes *et al.* (2009) ska undersöka andra möjligheter till desinfektionsmedel som är säkrare och har ett smalare spektrum.



I Jorms studie (1992) rekommenderas långvarig isolering, och enligt Sweeney *et al.*, (2005) kan isolering av de sjuka hästarna och goda hygienrutiner bidra till att antalet sjuka individer hålls nere. Sjukdomen får därför konsekvenser inte bara för de drabbade individernas hälsa utan även ur en ekonomisk aspekt. Vid ett utbrott behöver man räkna med veterinär- och provtagningskostnader samt kostnader för rengöring av stallet när smittan lagt sig och sanering ska ske. Ridskolor kan tänkas drabbas hårt ekonomiskt då de måste ha ett långt avbrott i verksamheten, och även för tävlingsekipage kan det bli kostsamt innan de åter är i träning- och tävlingsform.

Kontrollproverna efter fem dygn visade att plast och betong hade riklig till måttlig växt medan trä hade riklig till måttlig men även två prover som endast visade på sparsam växt. Det hade varit intressant att provta olika sorters trä och betong med varierande slitage för att se om bakterien möjligen fäster sämre eller bättre och avtar fortare eller långsammare på trä och betong som är mindre eller mer slitet. När man ser kontrollproverna efter sju dygn kan man ponera att bakterien överlever i större utsträckning på plast än betong, men för att säkerställa detta behövs ytterligare studier som inriktar sig mer på överlevnaden än rengöring och desinfektion.

Det råder delade meningar om miljöns roll i smittspridningen av *S. equi* då laboratoriestudier visat på lång överlevnad på ytor samtidigt som en del författare haft teorier om att bakteriers överlevnad i miljön är dålig. De delade meningarna tros bero på att studier inte kunnat återspegla en normal stallmiljö, samt att det finns ett frågetecken kring vad som anses som normal stallmiljö då det kan variera mycket när det kommer till material, temperatur, ljusinsläpp med mera men den är även föränderlig i och med årstiderna. Den forskning som finns är relevant för hur bakterien överlever, men inte i en riktig stallmiljö. För att hitta säkra sätt att undvika smittspridning av bakterien samt avdöda den om ett stall har drabbats behövs ytterligare studier.

### **Förslag på vidare studier**

Fältbaserade studier där flera olika rengörings- och desinfektionsmedel prövas och jämförs skulle vara användbart för att få en tydligare bild över vilka rengörings- och desinfektionsmedel som är effektivast för att avdöda *S. equi*. Eftersom de studier som tidigare gjorts, och även denna, inte symboliserat en normal stallmiljö så skulle jag gärna se sådana studier i framtiden. Dessa bör då försöka återskapa en stallmiljö med de potentiellt relevanta faktorerna såsom konkurrerande mikroflora samt solljus.

Då miljöförhållanden kan vara väldigt varierande på olika hästgårdar kan det även vara intressant att göra studier i ett varmstall och ett kallstall parallellt för att avgöra vilken skillnad temperaturen i ett stall har för bakterieväxten.

Träbitarna i denna studie var inte helt nya men heller inte slitna. Huruvida bakterierna fäster bättre på slitet trä eller om bakterierna då kan tänkas försvinna ur materialet istället för att stanna på ytan är ännu inte studerat. En studie där olika sorters trä med varierande slitage kontamineras och provtas skulle därför vara intressant.

Kontrollproverna efter sju dygn visade mer växt på plast än vad samma kontroller på betong gjorde. Det finns en möjlighet att bakterien stannar kvar på ytan i större utsträckning på plast. Dettskulle vara intressant att undersöka mer om bakteriens spridning men även ta reda på vilka material som kan rengöras och desinficeras, och i så fall i vilken grad det behöver göras, eller om somliga material kanske inte kan rengöras utan är bättre att de elimineras. Det vore intressant att undersöka om material i plast har större potential för smittspridning än man tror så detta borde undersökas med ytterligare studier. Att få vetskap om vilka material som är mer eller mindre smittförande i en stallmiljö skulle vara användbart för att i praktiken kunna eliminera eller rengöra och desinficera dessa material så fort bakterien *S. equi* misstänks i ett stall.

I kommande studier vore det tänkvärt att göra provtagning först efter enbart rengöring och ytterligare en gång efter desinfektion för att undersöka växt efter enbart rengöring. Det kan inte ses i denna studie då vi provtog efter både rengöring och desinfektion. Möjligheten finns att bakterien kan avdödas med bara rengöringsmedel på somliga material, och om detta kunde påvisas skulle det ha betydande effekter på arbetsbördan och kostnaden av stallsaneringen efter ett utbrott av *S. equi*.

## **KONKLUSION**

Ett tydligt samband kunde ses mellan rengöring och desinficering i förhållande till minskning av bakterieväxt. Studien visar att ingen bakterie-tillväxt fanns kvar på varken trä, plast eller betong efter rengöring och desinfektion som skett enligt normala rutiner på Universitetsdjursjukhuset. Således är rengöring och desinfektion ett område som är värt att satsa på för att bli av med bakterien efter ett utbrott.

## **TACK**

Ett stort tack riktas till min handledare Anneli Ryden, legitimerad djursjukskötare & universitetsadjunkt vid Institutionen för kliniska vetenskaper. Tack Miia Riihimäki, legitimerad veterinär och universitetsadjunkt vid institutionen för kliniska vetenskaper, och John Pringle, legitimerad veterinär och professor i hästmedicin vid fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, för att jag fått vara en del av deras större studie om kvarka. Tack även till Erika Nilsson och Anneli Nilsson, kurskamrater som varit till god hjälp.

## **REFERENSER**

Bergström, K., Nyman, G., Widgren, S., Johnston, C., Grönlund-Andersson, U. & Ransjö, U. (2012) Infection prevention and control interventions in the first outbreak of methicillin-

resistant *Staphylococcus aureus* infections in an equine hospital in Sweden. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 54:14-28.

Chanter, N. (1997). Streptococci and enterococci as animal pathogens. *Journal of Applied Microbiology Symposium Supplement*, 83:100-109.

Dharan, S., Mourouga, P., Copin, P., Bessmer, G., Tschanz, B., Pittet, D. (1999). Routine disinfection of patients' environmental surfaces. Myth or reality? *Journal of Hospital Infection*, 42:113-117.

Hoopes, J. T., Stark, C. J, Kim, H. A., Sussman, D. J., Donovan, D. M., Nelson, D. C. (2009). Use of a Bacteriophage Lysin, PlyC, as an Enzyme Disinfectant against *Streptococcus equi*. *Applied and Environmental Microbiology*, vol.75, no.5:1388–1394.

Jorm, L. R. (1992) Laboratory studies on the survival of *streptococcus equi* subspecies *equi* on surfaces. *Equine Infectious Diseases*, 6:39-43.

Mallicote, M. (2015). Update on *streptococcus equi* subsp *equi* infections. *Veterinary Clinic equine*, 31:27-41.

Newton, J.R., Verheyen, K., Talbot, N.C., Timoney, J.F., Wood, J.L.N., Lakhani, K.H., Chanter, N. (2000). Control of strangles outbreaks by isolation of guttural pouch carriers identified using PCR and culture of *Streptococcus equi*. *Equine Veterinary Journal*, 32:515-526.

Nilsson, O., Greko, C. & Bengtsson, B. (2009). Environmental contamination by vancomycin resistant enterococci (VRE) in Swedish broiler production. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51:49.

Prescott J. F. & Timoney J. F. (2007). Could we eradicate strangles in equids? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 231:377-378.

Slater, J. (2007) Bacterial Infections of the Equine Respiratory Tract, I: McGorum B. C., Dixon P. M., Robinson E., Schumacher J., *Equine Respiratory Medicine and Surgery*. Philadelphia: Elsevier, 27-353.

Statens jordbruksverks författningssamling, SJVFS 2002:16, Statens jordbruksverks föreskrifter om anmälningspliktiga djursjukdomar.

Statens jordbruksverks författningssamling, SJVFS 2006:9, Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter (SJFS 2002:16) om anmälningspliktiga djursjukdomar.

Statens jordbruksverks författningssamling, SJVFS 2013:14, Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om förebyggande och särskilda åtgärder avseende hygien m.m. för att hindra spridning av zoonoser och andra smittämnen. Saknr K 112.

Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2015-09-04). Generella råd för stallrengöring och desinfektion vid smittsamma sjukdomar. <http://www.sva.se/djurhalsa/hast/stallrengoring-hast/> [2016-05-02].

Statens Veterinärmedicinska Anstalt (2015-11-16). Kvarka hos häst. <http://www.sva.se/djurhalsa/hast/infektionssjukdomar-hast/kvarka-hast/> [2016-05-02].

Sveriges Lantbruksuniversitet, (2012). Ämnen och huvudområden inom SLU. <https://www.slu.se/Documents/externwebben/vh-fak/hippologenheten/%C3%84mnen%20och%20huvudomr%C3%A5den%20vid%20SLU%20-%20amnesbeskrivningar-huvudomraden.pdf> [2016-05-11]

Sweeney, C. R., Timoney, J. F., Newton, J. R., Hines, M. T. (2005). *Streptococcus equi* Infections in Horses: Guidelines for Treatment, Control, and Prevention of Strangles. ACVIM Consensus Statement, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 19:123-134.

Säkerhetsdatablad DesiDos, (2005). [http://www.granngarden.se/mam/celum/celum\\_assets/8807448805406\\_1019129\\_64072\\_DesiDos\\_5528\\_pdf.pdf?25&attachement=true](http://www.granngarden.se/mam/celum/celum_assets/8807448805406_1019129_64072_DesiDos_5528_pdf.pdf?25&attachement=true) [2016-05-11]

Säkerhetsdatablad Biosolve Plus (2006). [http://www.granngarden.se/mam/celum/celum\\_assets/8807430979614\\_120213\\_Biosolve\\_Plus\\_1148858\\_15478\\_pdf.pdf?32&attachement=true](http://www.granngarden.se/mam/celum/celum_assets/8807430979614_120213_Biosolve_Plus_1148858_15478_pdf.pdf?32&attachement=true) [2016-05-11]

Säkerhetsdatablad Virkon S tablett (2006). [http://www.gardsservice.se/dokument/Virkon-S\\_tablett\\_sakerh.datablad\\_SE.pdf](http://www.gardsservice.se/dokument/Virkon-S_tablett_sakerh.datablad_SE.pdf) [2016-05-11]

Säkerhetsdatablad Ocean Grönsåpa (2008). [http://www.granngarden.se/mam/celum/celum\\_assets/8807461388318\\_120405\\_Ocean\\_Gr\\_ns\\_pa\\_1164570\\_15500\\_pdf.pdf?6&attachement=true](http://www.granngarden.se/mam/celum/celum_assets/8807461388318_120405_Ocean_Gr_ns_pa_1164570_15500_pdf.pdf?6&attachement=true) [2016-05-11]

Säkerhetsdatablad Clearzym LT, (2014). [http://www.granngarden.se/mam/celum/celum\\_assets/8807446446110\\_1220743\\_16058\\_pdf.pdf?27&attachement=true](http://www.granngarden.se/mam/celum/celum_assets/8807446446110_1220743_16058_pdf.pdf?27&attachement=true) [2016-05-11]

Säkerhetsdatablad Fri Ren Natur (2015). [http://www.ocay.se/BlobStorage/Public/cc20aae4fa524632abb04177b3a52019/sakerhetsdatablad\\_52010066\\_01.pdf](http://www.ocay.se/BlobStorage/Public/cc20aae4fa524632abb04177b3a52019/sakerhetsdatablad_52010066_01.pdf) [2016-05-11]

Taylor, S.D. & Wilson, D.W. (2006). *Streptococcus equi* subsp. *equi* (Strangles) Infection. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 5:211-217.

Waller A. S., (2014). New Perspectives for the Diagnosis, Control, Treatment, and Prevention of Strangles in Horses. *Vet Clin North Am Equine Pract*, 30:591-607.

Webb, K., Barker, C., Harrison, T., Heather, Z., Steward, F. K., Robinson, C., Newton, J. R. & Waller, S. A. (2013) Detection of *Streptococcus equi* subspecies *equi* using a triplex qPCR assay. *The Veterinary Journal*, 195:300–304

Weese, J. S., Jarlot, C., Morley, P. S. (2009). Survival of *Streptococcus equi* on surfaces in an outdoor environment. *The Canadian Veterinary Journal*, 50:968-970.