



Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och
husdjursvetenskap

Institutionen för biomedicin och veterinär
folkhälsvetenskap

Utbrott och spridning av *Bacillus anthracis* i Sverige de senaste 20 åren

Outbreaks and spread of *Bacillus anthracis* in Sweden during the last 20 years

Emelie Andrén Lagerwall

Uppsala
2019

Utbrott och spridning av *Bacillus anthracis* i Sverige de senaste 20 åren

Outbreaks and spread of *Bacillus anthracis* in Sweden during the last 20 years

Emelie Andrén Lagerwall

Handledare: *Ingrid Hansson, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap; enheten för bakteriologi och livsmedelssäkerhet.*

Examinator: *Maria Löfgren, Sveriges lantbruksuniversitet, institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E

Kurstitel: *Självständigt arbete i veterinärmedicin*

Kurskod: EX0862

Program/utbildning: Veterinärprogrammet

Kursansvarig institution: *Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap*

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2019

Elektronisk publicering: <http://stud.epsilon.slu.se>

Nyckelord: *Mjältbrandsutbrotten i Sverige, mjältbrand* **Key words:** *Outbreaks of anthrax in Sweden, anthrax*

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap
Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Sammanfattning.....	1
Summary	2
Inledning	3
Material och metoder.....	3
Litteraturoversikt	4
Bacillus anthracis.....	4
<i>Bakterien</i>	4
<i>Historia i Sverige</i>	4
<i>Smittvägar hos djur</i>	5
<i>Symptom hos olika djurslag</i>	5
<i>Förebyggande arbete</i>	5
<i>Smittvägar och symptom hos människa</i>	5
Utbrotten i Sverige.....	6
<i>Utbrottet i Halland 2008</i>	6
<i>Utbrottet i Örebro 2011</i>	6
<i>Utbrottet i Omberg 2016</i>	7
<i>Vaccineringen efter Ombergsutbrottet</i>	8
Jämförelser mellan utbrotten.....	8
<i>Konsekvenser och jämförelser av utbrotten</i>	8
Diskussion	10
<i>Orsak och resultat av utbrotten</i>	10
Hur kommer framtiden se ut?.....	10
Litteraturförteckning.....	12

SAMMANFATTNING

Bacillus anthracis är en sporbildande, grampositiv bakterie som orsakar sjukdomen mjältbrand hos både människor och djur. De djurslag som oftast drabbas är nötkreatur samt andra små idisslare som till exempel får och getter. Inkubationstiden varierar från timmar till dagar och djuren dör vanligen snabbt utan tidigare symptom.

De vanligaste smittvägarna för bakterien är via hud, sår eller inhalation. Sjukdomen förekommer i flera former: hud-, lung- och gastrointestinal form där hudformen är den vanligaste hos människor. Idisslare, framförallt nöt, har ett snabbt förlopp med akuta symptom. Andra djurslag som häst blir också akut sjuka, dock inte lika akut som nöt. Grisar har en annorlunda sjukdomsbild och får ofta smittan via munnen, en form som heter ”svalganthrax”. Katter och hundar smittas sällan men det kan ske om de äter på ett smittat kadaver. Smittspridning mellan människor har aldrig påvisats.

Utmärkande för mjältbrand är plötsliga dödsfall, sepsis och mörkt blod rinnande ur kroppsöppningar. Ett djur med misstänkt mjältbrand bör aldrig öppnas i fält då sporererna kan spridas på det sättet. Mjältbrand lyder under epizootilagstiftningen och misstänkta fall ska omedelbart rapporteras till läsveterinär och SVA.

Syftet med denna uppsats är att kartlägga utbrotten som skett i Sverige de senaste 20 åren, vilket innefattar utbrotten 2008, 2011 och 2016. Kartläggningen syftar till att försöka hitta likheter och skillnader mellan utbrotten, vad de berodde på samt vilka konsekvenser utbrotten fick för samhället. Efter utbrotten i Örebro 2016 gjordes en utökad vaccinering av samtliga nötkreatur i anslutning till utbrottet. Har vaccinationen hjälpt och hur har resonemanget gått sedan dess?

Slutsatsen med uppsatsen är att utbrotten 2008 och 2016 liknade varandra eftersom ingen klar smittkälla kunde hittas. Utbrotten tros ha gamla mjältbrandsgravar som orsak. 2011 fanns en mer klarlagd orsak till utbrottet, vilket var att kornas dricksvatten blivit kontaminerat med sporer. Därmed har alla nämnda utbrott gamla mjältbrandsgravar som trolig gemensam nämnare.

SUMMARY

Bacillus anthracis is an endospore-forming, gram-positive bacterium that causes the disease anthrax in both humans and animals. Most commonly cattle and other small ruminants like sheep and goats are affected by the disease. The incubation period varies from hours to days and animals usually die without presenting any previous symptoms.

The most common transmission route for bacillus anthracis is by skin, sores or by inhalation. The disease is presented in different forms like; cutaneous-, lung- or gastrointestinal, where cutaneous anthrax is most common in humans. Ruminants, especially cattle, have a fast evolution of the disease with acute symptoms. Other types of animals like horses, have acute symptoms aswell but do not get as sick as cattle. Pigs present a different scope of symptoms and the transmission route often occurs by mouth, a form called “pharyngeal anthrax”. Cats and dogs seldom catch the disease but if they do it is usually by eating contaminated cadavers. Transmission of the infection between humans has never been shown.

Distinctive of anthrax is sudden death, sepsis and presentation of dark blood pouring from body orifices. An animal with suspected anthrax infection should never be opened in the field, by risk of spreading the disease through transmission of spores. Anthrax is regulated by the legislation of epizootics and suspected cases are to be reported to the district veterinarian and to the Swedish National Veterinary Institute (SVA) immediately.

The purpose of this thesis is to summarize the outbreaks of anthrax in Sweden for the past twenty years, including the outbreaks in 2008, 2011 and 2016. Furthermore, the purpose is to attempt to find similarities and differences between outbreaks, what was the cause of the outbreaks and what consequences did they have for the society? After the outbreaks in Omberg 2016, an extended vaccination of all the cattle close to the outbreak was performed. Did it help, and what were the arguments behind this measure?

The conclusion of this thesis is that the outbreaks in 2008 and 2016 were similar in that they did not have a fully investigated source of contamination. It was however believed that the cause was old anthrax graves. In 2011 there was a clearer cause of the outbreak, that the water was contaminated by endospores. By this it can be concluded that all mentioned outbreaks had anthrax graves as a plausible common denominator.

INLEDNING

Bacillus anthracis är en sporbildande grampositiv bakterie som smittar både djur och människor (Vetbact 2017). Vanligaste djurslaget som smittas är idisslare och då framförallt nötkreatur och får. Inkubationstiden för sjukdomen varierar men är oftast cirka 1–14 dagar (SVA 2019).

Vid ett akut sjukdomstillstånd ses en plötslig död hos framförallt får och nötkreatur, där okoagulerat blod kan rinna från kroppsöppningar. Har tidigare symptom hunnit observerats är det vanligen feber, blödning från slemhinnor och ödem (Lewerin et al. 2010).

Mjältbrand var en vanlig sjukdom i Sverige fram till 1920-talet men har sedan dess uppträtt sporadiskt. Efter 27 år utan mjältbrand påträffades ett utbrott 2008 i Halland då 13 nötkreatur dog (Lewerin et al. 2010). År 2011 skedde ytterligare ett utbrott i Örebro där ungefär 20 nötkreatur dog (Larsson et al. 2011). År 2016 skedde det senaste utbrottet i Omberg och 16 djur dog, mestadels nötkreatur (Landgren 2016). Dessa utbrott skapade stora rubriker i media och det förekom många artiklar i till exempel Aftonbladet, Expressen och diverse olika tidningar. Det är en sjukdom som intresserar många att läsa och lära sig mer om.

Syftet med denna uppsats är att få en uppfattning om likheter och skillnader mellan utbrotten samt hur det kunde uppkomma ett utbrott efter 27 år utan mjältbrand i Sverige. Efter utbrottet i Omberg 2016 påbörjades vaccinering av framförallt nötkreatur (Landgren 2016). Har vaccineringen hjälpt? Var det rätt beslut att vaccinera? Vad blev konsekvenserna efter utbrotten för samhället? Hur ser framtiden ut för mjältbrand i Sverige?

Detta kommer att besvaras i kommande uppsats.

MATERIAL OCH METODER

Artiklarna som använts i rapporten kommer från Pubmed och Web of science. Information om bakterien har hämtats från bland annat Vetbact och SVA. Sjukdomsrapportering och zoonosrapporter från de aktuella åren har hämtats från SVAs hemsida. Rapporter från utbrotten har även begärts ut från Jordbruksverket.

Sökorden har varit Mjältbrandsutbrotten i Sverige, Anthrax, Anthrax outbreaks in Sweden.

LITTERATURÖVERSIKT

Bacillus anthracis

Bakterien

Bakterien *Bacillus anthracis* är en grampositiv bakterie som bildar sporer. Bakterien har två virulensfaktorer, pX01 och pX02. pX01 kodar för komponenter som ger exotoxiner, medan pX02 står för syntes av kapsel. Toxinbildningen består av tre delar, skyddande antigen, ödemfaktor och letalfaktor. När det skyddande antigenet bundit in till cellen, kan de andra två faktorerna binda in och blir då verksamma. Ödemfaktorn ökar de intracellulära nivåerna av cAMP, vilket gör att ödem bildas. Letalfaktorn dödar bland annat makrofager, neutrofiler och endotelceller. Tillsammans gör de att ödem bildas och att blodkoagulationen blir förändrad, vilket leder till stora blödningar (Quinn et al. 2011).

Bakteriens sporer kan överleva i jorden i många år, ibland så länge som upp till 100 år. Ligger de istället på markytan så överlever de ungefär 3–5 år (SVA 2019). Vid klimatförändringar är risken större för exponering av sporer. Sporernas överlevnad påverkas av pH, vattenaktivitet, temperatur och om det finns näringsämnen att tillgå (Lewerin et al. 2010).

Bacillus anthracis lyder under epizootilagstiftningen och är en zoonos som kan smitta både människor och djur (SVA 2019). Den klassas även som en allmänfarlig sjukdom och ska rapporteras till smittskyddsläkare vid inträffat fall (Folkhälsomyndigheten 2017).

Historia i Sverige

Mjältbrand är numera en relativt ovanlig sjukdom bland djur men under både 1800- och 1900-talet var det en desto vanligare sjukdom. Den förekom främst hos nötkreatur men även hos andra djurslag, som mindre idisslare, hästar och grisar. Mellan åren 1916 till 1961 rapporterades det in fall från över 3000 gårdar och alla län i Sverige drabbades. Mestadels var det enskilda fall men det fanns även några större utbrott hos framförallt nötkreatur (Elvander et al. 2017). När djuren hade dött av mjältbrand grävdes de ofta ner i närheten av den gård där utbrottet skett, vilket gjort att mjältbrandsgravar finns kvar än idag. Gravarna i sig är inte farliga men om grävningsarbete påbörjas kan de tåliga sporererna infektera nya betande djur som kommer i kontakt med dem (SVA 2012).

En förordning från slutet av 1800-talet visade att jordbrukare var tvungna att anmäla ett misstänkt fall av mjältbrand. En veterinär skulle inom ett dygn undersöka kadavret och rapportera in detta till Länsstyrelsen. Efter 1936 var det inte längre obligatoriskt att anmäla troliga fall av mjältbrand utan detta gällde endast när det var risk för spridning av smitta. Rekommendationen var att markera var djuret som dött i mjältbrand begravdes men det finns än idag inga exakta markeringar på var mjältbrandsgravarna är belägna (Elvander et al. 2017).

Ungefär i mitten av 1950-talet betraktades det i princip att Sverige var fritt från mjältbrand. Orsaken till minskningen av antalet fall var för att import av benmjöl förbjöds som innehåll i foder till djur, vilket ledde till en enorm minskning av sjukdomsutbrotten i Sverige (Elvander et al. 2017). Benmjöl i foder har sedan dess inte varit tillåtet i Sverige och detta har gjort att denna smittväg i princip eliminerats helt (Lewerin et al. 2010). 1981 inträffade ett fall i Upplands län där en mjölkko drabbades av mjältbrand. Den troliga smittkällan var då sporer

från jorden. Därefter dröjde det 27 år till nästa utbrott, som skedde på vintern 2008 (Elvander et al. 2017)

Smittvägar hos djur

Den vanligaste smittvägen för djur är på beten där sporer kan överleva i marken. Det kan även spridas via direktkontakt med olika vätskor och vävnader från djur som dött i mjältbrand samt via insekter. Vissa djurslag, till exempel karnivorer, kan smittas om de utfodras eller av misstag ätit kött från djur som är smittade av mjältbrand (SVA 2019).

Symptom hos olika djurslag

Symptom varierar beroende på vilket djurslag som drabbas. De två känsligaste djurslagen är nötkreatur och får. Symptom som ses är att djurkroppen har en snabb förruttnelse och att det rinner blod ur kroppsöppningarna. Det är ett snabbt förlopp och djuren dör vanligtvis inom två dygn (SVA 2019). Dessa djurslag hinner vanligen inte utveckla fler symptom innan dödsfall inträffar (Lewerin et al. 2010)

Hästar som blir smittade av bakterien får ofta ospecifika symptom, som diarré, kolik och nedsatt allmäntillstånd. Mer specifika symptom som ödem kan även ses men det förekommer dödsfall utan tidigare symptom. Grisar som drabbas får vanligen svalganthrax och kan få svårt att andas, vilket skiljer sig jämfört med andra djurslag (SVA 2019).

Hundar och katter drabbas vanligen inte av mjältbrand och det är ovanligt med dödsfall (SVA, 2019).

Andra djur som visat sig vara känsliga för bakterien är hjortdjur, som dör kort tid efter att de smittats. Vissa rovdjur, till exempel räv, har desto bättre motståndskraft mot sjukdomen (SVA, 2016).

Förebyggande arbete

Upptäcks ett misstänkt fall av mjältbrand ska djuret aldrig öppnas, då det möjliggör spridning av sporer som kan infektera nya individer. Misstänkta fall ska snabbt täckas över och därefter destrueras. Känsliga djurslag ska hindras från att vistas på kontaminerade områden då de också kan drabbas av mjältbrand. Veterinär ska tillkallas och SVA ska kontaktas omedelbart eftersom mjältbrand lyder under epizootilagstiftningen (SFS 1999:657).

Smittvägar och symptom hos människa

Människor kan få blodförgiftning om bakterierna sprider sig via cirkulationen. Detta kan ske vid sårskada i huden som blivit kontaminerad. Skulle bakteriens sporer inandas utvecklas en respiratorisk form av mjältbrand som leder till lunginflammation. Människor kan få en gastrointestinal form, vilket ger symptom som diarré och kräkningar (1177 vårdguiden 2017). Detta kan till exempel ske vid intag av smittat kött (Folkhälsomyndigheten 2017).

Smitta från människa till människa har aldrig tidigare rapporterats (Folkhälsomyndigheten 2017). Den normala inkubationstiden brukar vara en till sju dagar men det kan förekomma längre inkubationstider. Det finns även en risk att smittas vid hantering av till exempel olika

sorters djurskinn och pälsar (Folkhälsomyndigheten 2014). Det senaste svenska fallet där en människa insjuknade i mjältbrand var år 1965. Personen arbetade på en fabrik och hanterade importerad ull, vilket innehöll mjältbrandsbakterier. Personen fick förkylningssymptom men blev snabbt sämre och dog efter några dygn (Folkhälsomyndigheten 2017).

Dödligheten för mjältbrand på humansidan varierar från 20 % för hudformen och upp till 90 % på lungformen. Prognosen är god vid behandling med antibiotika i ett tidigt skede (Folkhälsomyndigheten 2017).

Utbrotten i Sverige

Utbrottet i Halland 2008

År 2008 skedde det ett utbrott i Halland efter att Sverige varit fritt från mjältbrand i 27 år. Samtliga djur i besättningen utfodrades med samma grovfoder, vilket ansågs vara den potentiella smittkällan för bakterien. Förmodligen hade grovfodret kontaminerats och blandats med jord där sporer funnits, troligen på grund av förgående sommarens torra och följande översvämningar. Detta utbrott var anmärkningsvärt då det inträffade på vintern, vilket är ovanligt. Utbrottet hade ett snabbt spridningsförlopp och under tio dagar dog sju djur (Knutsson et al. 2012). De första sju djuren som dog hade inga specifika symptom bortsett från feber, vilket gjorde att misstankar tillslut fattades (Ågren et al. 2014). Djurägaren kontaktade veterinär efter att de första två djuren dött och ansvarig veterinär kontaktade därefter SVA för att rådgöra med dem om vad kommande steg skulle bli (Lewerin et al. 2010). Mjältbrand misstänktes inte i det initiala skedet då det inte sågs några typiska symptom, som till exempel okoagulerat blod ur kroppsöppningar eller ofullständig likstelhet (OIE 2019). Möjliga differentialdiagnoser var clostridios, pasteurellos och förgiftning (Lewerin et al. 2010).

De kommande dagarna dog fler djur och två av djuren skickades till laboratoriet för ytterligare undersökning. När de öppnades sågs typiska symptom för mjältbrand, vilket gav starka misstankar om sjukdomen. 13 dagar efter att första misstänkta fallet hittades togs dammprover från foder och även markprover från gården. Sammanlagt dog 13 djur på gården, varav en del av slaktkropparna brändes på SVA för att säkerhetsställa fullständig destruktion (Lewerin et al. 2010). Övriga djur som var kvar i besättningen behandlades först med antibiotika men avlivades efteråt på grund av praktiska skäl under saneringsarbetet (SVA 2008).

Utbrottet i Halland kopplas samman med djur som dött på 1950-talet och hanterats i området. Sporer från utbrottet har förmodligen överlevt och kontaminerat fodret till de nuvarande djuren. Översvämningar har troligen gjort att dessa sporer tagit sig till markytan (SVA 2014).

Utbrottet i Örebro 2011

Sommaren 2011 skedde ett utbrott i ett naturreservat i Örebro. Det var ungefär 20 nötkreatur som dog av mjältbrand under en period mellan juli till augusti. Den troliga orsaken till utbrottet var utgrävningar av ett område med eventuella gamla mjältbrandsgravar. Troligen spred det sig på grund av att djuren drack vattnet från det området där gravar hade funnits (SVA 2013). Detta bekräftade SVA med provtagning som visade på att det fanns sporer vid

området. Ingen grav hittades vid utgrävning men den troliga orsaken var att sporer från djur som dött på 1940-talet kunnat återinfektera djuren (Larsson et al. 2011). Diagnosen mjältbrand ställdes 24 juli och åtgärder vidtogs för att förhindra smittspridning. Antibiotika sattes in i förebyggande syfte på personer som vistats bland djuren (SVA 2011a).

Efter utbrottet 2011 valde man att vaccinera djur som skulle komma att beta på drabbade områden under kommande betessäsonger. Känsliga djurslag, som till exempel nöt vaccinerades i förebyggande syfte. Vaccinationerna bekostades av staten och kravet på att vaccinera sina djur kvarstod i tre till fem år därefter. Vaccinet som användes 2011 var detsamma som användes rutinmässigt mot mjältbrand utomlands vid den tiden. Vaccinet gav skydd från ungefär 14 dagar efter vaccination då tillräckliga antikropps nivåer uppnått, därefter behövde djuret revaccineras årligen inför kommande betessäsonger (SVA 2011a).

Mer än två år senare, i oktober 2013, hittades en kviga död på ungefär samma plats där utbrottet 2011 skedde. En veterinär tillkallades och dagen efter fastställdes det att dödsorsaken var mjältbrand. Personer som varit i kontakt med kvigan vaccinerades i förebyggande syfte. Det var inte samma utbrottsorsak som utbrottet 2011 då vattenflödet var annorlunda och inte kom från de kontaminerade markerna. Spridning kan ha skett genom att ett infekterat kadaver släppts i vattnet av till exempel en rovfågel och som hamnat på den sidan av kanalen där kvigan vistats (SVA 2013).

Utbrottet i Omberg 2016

Under sommaren 2016 hittades 16 djur som dött till följd av mjältbrand. Djuren hittades i närheten av Omberg i Östergötland. För att stoppa utbrottet vaccinerades ungefär 3000 djur i angränsande område (SVA 2016). Utbrottet började 6 juli då en död ko hittades i Omberg vid ett naturreservat. Dagen efter hittades en död tjur från samma besättning, vilket gjorde att djuren skickades för obduktion. Den obducerande veterinären rapporterade in en misstanke om mjältbrand den 11 juli. Den 12 juli bekräftades att tjuren som skickats in för obduktion hade drabbats av mjältbrand. Senare samma dag påträffades ytterligare en ko på betet död. Jordbruksverket beslutade då att ett gårdsbesök skulle ske tillsammans med personal från SVA och Länsstyrelse (Landgren 2016).

När ytterligare en ko från en annan besättning hittades död den 15 juli, fattade Jordbruksverket ett beslut att aktivera delar av krisorganisationen och höja krisledningen, vilket hittills inte ansetts nödvändigt på grund av utbrottets dåvarande omfattning. Den 21 och 23 juli dog ytterligare två avelstjurar av mjältbrand. Båda två tillhörde samma besättning som den första kon som dog. Några dagar senare, den 27 juli, dog ytterligare en ko från samma besättning samt en häst tillhörande en annan djurägare i Omberg. Den 2 augusti, påvisades en tjur och en älg döda flera kilometer från ursprungsplatsen och med provsvar som bevisade mjältbrand, beslutades att öka vaccinationsområdet (Landgren 2016).

Eftersom utbrottets omfattning var stor, togs beslutet att börja vaccinera från utbrottets ursprungsplats upp till en radie på ungefär 5 kilometers avstånd från platsen. Genom att utöka vaccinationen ansågs risken minska för att fler djur och människor skulle drabbas av mjältbrand. I september 2016 var saneringen avklarad och avspärningarna kunde tas bort från platsen. Utbrottet ansågs lärorikt och en spridning av bakterien observerades över ett större

område på sätt man tidigare inte trott vara möjligt. Ett gemensamt ursprung återfanns när analyser gjordes av bakterien från de djuren där den återfunnits men en exakt smittkälla eller spridning kunde inte fastställas (SVA 2016).

Jordbruksverket beslutade att de djurslag som är känsliga, det vill säga får och nötkreatur skulle vaccineras innan de släpptes på bete i det drabbade området. Kravet skulle ligga kvar i minst tre år (Jordbruksverket 2018a).

Totalt dog tre älgar, ett får, sex kor, fem tjurar och en häst på sex olika ställen under tiden juli-september 2016. Det sista djuret som dog och senare bekräftades vara smittat av mjältbrand var en älg som återfanns död 6 september 2016 (Landgren 2016).

Vaccineringen efter Ombergsutbrottet

Efter utbrottet i Omberg beslutades det att nötkreatur, får, häst och get som skulle hållas inom det drabbade området skulle vaccineras i förebyggande syfte mot mjältbrand. Detta beslut gällde om djur skulle hållas i det drabbade området, delar av eller hela perioden 1 maj till 30 september. Vissa djur var dock undantag från detta krav, till exempel nötkreatur och får som skulle hållas i stall eller hydda med begränsad tillgång till utevistelse i form av en mindre rastgård eller hage. Andra undantag var dikalvar eller diande lamm som inte hade uppnått en viss ålder när de skulle släppas på området eller som skulle komma att flyttas från området innan de blivit sex månader gamla. Ytterligare ett undantag var den frivilliga vaccinationen som gällde för hästar, getter och vissa dikalvar. Hos nötkreatur och får var vaccinering obligatorisk (SJVFS 2016:22).

Djuren skulle enligt Jordbruksverket vaccineras med en dos varje år inför betessäsongen. Eftersom det tog 8–14 dagar innan tillräckliga antikropps nivåer hade uppnåtts skulle inga djur släppas ut förrän tidigast 14 dagar efter vaccineringstillfället såvida de inte vaccinerats tidigare. Hade djuren fått vaccinationen förgående år så kunde de vaccineras senast samma dag som man skulle släppa dem i området (SJVFS 2016:22).

Det fanns möjligheter för ersättning till djurägaren om djuret skulle dö i samband med vaccineringen. För häst var det ett maximalt belopp på 20 000 kronor som kunde utbetalas, för getter var maximalt belopp 1500 kronor per get. Vaccinering av dessa djur var frivilliga, därav att staten stod för vaccinet och personal som utförde arbetet men ingen ersättning erhöles för det egna arbetet med djuren i samband med detta (Jordbruksverket 2018a).

Jämförelser mellan utbrotten

Konsekvenser och jämförelser av utbrotten

Konsekvenser efter utbrotten blev en förlust av ett antal djur. Efter utbrottet 2008 fick samtliga djur i besättningen, 90 stycken avlivas, trots att endast 13 positiva fall konstaterades. Detta då saneringsarbetet gjorde att övriga djur inte kunde hållas på ett praktiskt sätt (Lewerin et al. 2010). I utbrottet 2011 dog ungefär 20 nötkreatur och 2013 ytterligare en kviga i närheten av platsen där det första utbrottet skett (SVA 2013). Under utbrottet 2016 dog sammanlagt 16 djur. Det som skiljde sig åt från förgående utbrott var att även tre vilda älgar blivit smittade samt att även får och häst fått mjältbrand. Vid tidigare utbrott hade endast

nötkreatur (de känsligaste djurslaget) blivit smittade. Det finns uppgifter om att det på 1920-talet dog älgar runt om det drabbade området där utbrottet skedde (SVA 2016).

Under utbrottet 2011 tros smittvägen vara en kombination mellan mjältbrandssporer som uppkommit via grävning i marken och att vattnet blivit kontaminerat av detta. På andra sidan av kanalen vid Kvismaren dog endast ett djur, vilket troligen innebär att infektionsrisken var betydligt mindre för djuren som drack av vattnet där (Larsson et al. 2011).

Gemensamt för utbrotten 2008 och 2016 är att det inte med full säkerhet kan styrkas vilken den exakta orsaken till utbrotten var (Larsson et al. 2011). Troligen berodde utbrottet 2008 på att hö skördats intill en å där det förr grävdes ned djurkadaver som smittats av mjältbrand. Ett tänkbart scenario är att det kommer från ett stort mjältbrandsutbrott på 50-talet. Möjligheten finns att sporer har överlevt, legat på botten av ån och kommit in höet. Därefter kan miljön inomhus ha blivit kontaminerad och på så sätt gjort att det blivit ett utbrott (SVA 2008). Utbrottet 2016 kan ha orsakats av äldre mjältbrandsgravar som finns runt om i Omberg men en exakt smittkälla har inte kunnat fastställas idag (SVA 2016).

Ur den ekonomiska aspekten så krävdes det vaccinationsarbete efter utbrotten 2011 och 2016, vilket blev en kostnad för staten. Sammanlagt vaccinerades 3269 djur år 2016, varav 2790 nötkreatur, 474 får och fem hästar (Landgren 2016). Eftersom mjältbrand klassas som en epizootisjukdom fanns även möjlighet att efter sjukdomsutbrott ansöka om ersättning. Ersättning kunde fås för saneringsarbete, djurens värde och produktionsbortfall. För djurvärdet och saneringsarbete var ersättningen 100% och för produktionsbortfall var den 50% (SJVFS 2016:22).

Enligt Jordbruksverkets rapport ”Hantering och samverkan vid mjältbrandsutbrott 2012”, var saneringen efter utbrottet 2008 onödigt stor och omfattande, vilket gjorde den mycket mer kostsam än vad den hade behövt vara. Orsakerna till detta berodde troligen på den stora rädslan för mjältbrand. Den rädslan påverkade även hur utbrottet 2011 hanterades, vilket gjorde att även detta utbrott blev mer omfattande och ekonomiskt kostsamt än vad det behövt bli (Jordbruksverket 2012).

DISKUSSION

Orsak och resultat av utbrotten

Utbrotten i Halland, Örebro och Omberg både liknade varandra och skiljde sig på några olika sätt. Efter utbrottet 2008 finns fortfarande en osäkerhet vilken den exakta smittkällan var men troligen berodde detta på att djurens foder kontaminerats med sporer från tidigare mjältbrandsgravar (SVA 2008). Liknande omständigheter finns för utbrottet 2016 där det fortfarande är oklart hur smittan egentligen uppkom. Troligtvis berodde även detta på gamla mjältbrandsgravar (SVA 2016).

I utbrottet 2011 fastställdes att den troliga orsaken var att kornas dricksvatten blivit kontaminerat med sporer från gamla mjältbrandsgravar. Kvigan som dog 2013 har inte samma orsak som utbrottet 2011 då vattnet gick motströms och hon betade på andra sidan kanalen (Larsson et al. 2011). Det kan istället ha orsakats av ett kadaver med mjältbrand som släppts i kanalen. Dock är det även där inte helt fastställt vad orsaken egentligen var (SVA 2013).

Under utbrottet 2008 dog 13 nötkreatur medan resterande djur i besättningen avlivades (Lewerin et al. 2010). Under utbrottet 2011 dog 20 nötkreatur från en annan besättning samt ytterligare en kviga inom ungefär samma område år 2013 (SVA 2016). 16 djur dog av utbrottet 2016 (Landgren 2016). Det blev kostnader för vaccinationer i förebyggande syfte, sanering av gårdar och områden där smitta skett samt att djurägarna fick möjlighet att ansöka om ersättning för förlorad produktion och de döda djuren, vilket genererade i en stor kostnad för samhället (Landgren 2016).

Den totala kostnaden beräknades till cirka 50 miljoner kronor för utbrottet i Halland 2008. Den största delen av beloppet var för saneringen, vilket uppkom till ungefär 49 miljoner kronor (Jordbruksverket 2012).

Hur kommer framtiden se ut?

Vaccinationerna efter Omberg 2016 har enligt uppgift haft effekt, då ingen nytt utbrott av mjältbrand förekommit i Sverige efter vaccineringen. Projekt har påbörjats avseende hur bakterien sprider sig i naturen, då det idag saknas fullständiga kunskaper om detta. Eventuellt kan klimatförändringar ha betydelse för spridningen. Om det blir en period av torra och därefter mycket regn så kan detta leda till att sporer från gamla gravar kommer upp till ytan, sporererna kan germinera och därefter infektera nya djur (SVA 2017).

I Ett pressmeddelande från Jordbruksverket från 2018-04-06 är det beskrivet att djur som skulle beta i området runt Omberg under sommaren 2018 skulle fortsätta vaccineras och vaccinationen började utföras i mars. Vaccineringen är planerad att fortsätta till minst till 2020. Får och nötkreatur ska vara vaccinerade medan vaccination av hästar och getter är frivilligt. Ungefär 3200 djur planerades att vaccineras inför sommaren 2018. Inga nya fall hade påvisats sedan utbrottet 2016 och risken bedömdes lägre än tidigare år men fortsatt så hög att vaccinationer krävdes i området (Jordbruksverket 2018b).

Hur kommer då framtiden se ut? Om vaccineringen fortsätter vara lika effektiv som tidigare år och övervakningen av djuren fortsätter, så tror jag att chanserna är relativt goda att hålla

mjältbrand borta bland våra djur. Eftersom mjältbrandsgravar inte är farliga så länge grävningsarbete inte utförs för hand eller så länge vi inte exponerar våra djur för dem så borde det vara en mindre risk att sporer sprider sig. Om inte de regler som fanns under 1800-talet, att djuren skulle destrueras innan de begravdes, har följts och marken är fuktig kan det finnas risk att sporer fortfarande kan infektera djur och människor (SVA 2011b).

LITTERATURFÖRTECKNING

- Elvander, M., Persson, B., Lewerin, S.S., 2017. Historical cases of anthrax in Sweden 1916–1961. *Transbound. Emerg. Dis.* 64, 892–898. <https://doi.org/10.1111/tbed.12456>
- Folkhälsomyndigheten (2017-12-11). *Sjukdomsinformation om mjältbrand*. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/smittskydd-beredskap/smittsamma-sjukdomar/mjaltbrand/> [2019-03-03]
- Folkhälsomyndigheten (2014). *Säkerhetsblad smittämnen- Bacillus anthracis*. <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/a7f4650efc06407c918feb41c693fbc6/sakerhetsdat-ablad-smittamne-bacillus-anthraxis.pdf> [2019-03-03]
- Jordbruksverket (2012) Slutrapport: Hantering och samverkan vid mjältbrandsutbrott hos djur.
- Jordbruksverket (2018-12-07). *Ersättningar till djurägare vid Omberg*. <https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/sjukdomarochsmittskydd/smittsammadjursjukdomar/mjaltbrand/mjaltbrandsutbrottetvidomberg/ersattningartilldjuragarevidomberg.4.147443f31566b20fbb64f786.html> [2019-02-22]
- Jordbruksverket (2018-04-06). *Start för årets vaccinationer mot mjältbrand*. <http://www.jordbruksverket.se/4.4e9a8c7a160cb216910c6a37.html#/pressreleases/start-foer-aarets-vaccinationer-mot-mjaeltbrand-vid-omberg-2470002> [2019-03-11]
- Jordbruksverket (2019-03-05). *Mjältbrandsutbrottet vid Omberg*. <https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/djur/sjukdomarochsmittskydd/smittsammadjursjukdomar/mjaltbrand/mjaltbrandsutbrottetvidomberg.4.6e457ee5156206315025135c.html> [2019-03-06]
- Knutsson, R., Båverud, V., Elvander, M., Olsson Engvall, E., Sweden, K., Sweden, Sternberg Lewerin, S., 2012. 17 - Managing and learning from an anthrax outbreak in a Swedish beef cattle herd, in: Hoorfar, J. (Ed.), *Case Studies in Food Safety and Authenticity*, Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition. Woodhead Publishing, pp. 151–160. <https://doi.org/10.1533/9780857096937.3.151>
- Landgren, A (2016). Mjältbrandsutbrottet i Östergötland- Så hanterades utbrottet.
- Larsson, M., Bergdahl, D (2011). Översvämmning och mjältbrand- En analys av översvämmningar och mjältbrand i Kvismaredalen. Örebro: Länsstyrelsen i Örebro län (2012:5).
- Lewerin, S.S., Elvander, M., Westermarck, T., Hartzell, L.N., Norström, A.K., Ehrs, S., Knutsson, R., Englund, S., Andersson, A.-C., Granberg, M., Bäckman, S., Wikström, P., Sandstedt, K., 2010. Anthrax outbreak in a Swedish beef cattle herd - 1st case in 27 years: Case report. *Acta Vet. Scand.* 52, 7. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-52-7>
- SFS 1999:657. Epizootilag. Stockholm: Näringsdepartementet
- Sjukdomsrapportering 2008, SVA:s rapportserie 10 ISSN 1654-7098
- Sjukdomsrapportering 2011, SVA:s rapportserie 23 ISSN 1654-7098
- Sjukdomsövervakning av vilda djur i Sverige 2016, SVA:s rapportserie 42 ISSN 1654-7098
- SJVFS 2016:22. Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter om vaccination mot mjältbrand. Stockholm: Statens jordbruksverk.
- SVA (2011-09-15). *Vaccination till följd av mjältbrandsutbrott*. <https://www.sva.se/om-sva/pressrum/nyheter-fran-sva/vaccination-till-foljd-av-mjaltbrandsutbrott-> [2019-03-03]

- SVA (2011-12-06). *Orörda mjältbrandsgravar inte farliga*. <https://www.sva.se/om-sva/pressrum/nyheter-fran-sva/ororda-mjaltbrandsgravar-inte-farliga> [2019-02-20]
- SVA (2012-01-04). *Historiska mjältbrandsutbrott och gravar i Sverige*. <https://www.sva.se/smittlage/statsepizootologen/statsepizootologen-kommenterar/dates/2011/10/historiska-mjaltbrandsutbrott-och-gravar-i-sverige> [2019-03-03]
- SVA (2013-11-15). *Senaste årens mjältbrandsfall i Sverige*. <https://www.sva.se/smittlage/statsepizootologen/statsepizootologen-kommenterar/dates/2013/11/senaste-arens-mjaltbrandsfall-i-sverige> [2019-03-02]
- SVA (2014-08-22). *Ökad risk för mjältbrand efter torka och skyfall*. <https://www.sva.se/smittlage/statsepizootologen/statsepizootologen-kommenterar/dates/2014/8/okad-risk-for-mjaltbrand-efter-torka-och-skyfall> [2019-02-26]
- SVA (2016-08-02). *Utökade vaccinationer mot mjältbrand runt Omberg*. <https://www.sva.se/om-sva/pressrum/nyheter-fran-sva/utokade-vaccinationer-mot-mjaltbrand-runt-omberg> [2019-02-21]
- SVA (2017-03-30). *Efter Omberg: SVA studerar mjältbrandssporer i naturen*. <https://www.sva.se/om-sva/pressrum/nyheter-fran-sva/efter-omberg-sva-studerar-mjaltbrandssporer-i-naturen> [2019-03-03]
- SVA (2019-01-28). *Mjältbrand*. <https://www.sva.se/djurhalsa/epizootier/mjaltbrand> [2019-02-20]
- OIE (2019). *Anthrax*. <http://www.oie.int/animal-health-in-the-world/animal-diseases/anthrax/> [2019-03-03]
- Quinn, P.J., Markey, B.K., Leonard, F.C., Hartigan, P., Fanning, S., Fitzpatrick, E.S., 2011. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 2 uppl. Wiley-Blackwell.
- Vetbact (2017-11-09) *Bacillus anthracis*. <https://www.vetbact.org/index.php?artid=11&vbsearchstring=Bacillus%20anthracis> [2019-03-03]
- Ågren, J., Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap, 2014. Using genomics to improve *Bacillus anthracis* diagnostics and outbreak investigations. Department of Biomedical Sciences and Veterinary Public Health, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- 1177 vårdguiden (2017-07-05) <https://www.1177.se/Orebro/lan/Fakta-och-rad/Sjukdomar/Mjaltbrand/> [2019-03-03]