

Case Report

**Delsanering for *Mycoplasma hyopneumonia*
med dyr ned til 4 måneder**

**Fagdyrlægeuddannelse vedr. svineproduktion og svinesygdomme
FDS 2006**

Afleveret den 10. november 2008



Annette Bundgaard Bech
Dyrlæge
Landbrugets Veterinære Konsulenttjeneste
Fynsvej 8, 9500 Hobro.
Tlf: 21715280 Fax: 96964635 E-mail: ab@lvk.dk

| | |
|--|----|
| Indledning | 3 |
| Formål | 4 |
| Materiale og metode | 4 |
| <i>Saneringen.</i> | 4 |
| <i>Epidemiologiske beregninger.</i> | 4 |
| Besætningsbeskrivelse | 5 |
| <i>Dyr og staldsystem.</i> | 5 |
| <i>Smittebeskyttelse og sundhed.</i> | 5 |
| <i>Foder og fodersystem.</i> | 5 |
| Beskrivelse af saneringsforløbet | 6 |
| <i>Diagnose og motivation.</i> | 6 |
| <i>Risikovurdering.</i> | 6 |
| <i>Saneringsplan.</i> | 7 |
| <i>Kontrolperiode.</i> | 9 |
| <i>Økonomi.</i> | 9 |
| Resultater | 10 |
| <i>Saneringen.</i> | 10 |
| <i>Epidemiologiske beregninger.</i> | 10 |
| Diskussion | 12 |
| <i>Risiko for reinfektion.</i> | 12 |
| <i>Vurdering af aldersgrænsen samt infektionsniveauet.</i> | 12 |
| <i>Prøveomfang og overvågning.</i> | 13 |
| <i>Økonomiske betragtninger</i> | 13 |
| <i>Perspektiv.</i> | 14 |
| Litteraturliste | 15 |

Indledning

Almindelig lungesyge forårsaget af *Mycoplasma hyopneumonia* er en meget udbredt luftvejslidelse, som har stor økonomisk betydning i danske svinebesætninger. Totalsanering for mycoplasma er en sikker men dyr metode. Delsanering eller Schweizer sanering vakte derfor stor interesse blandt dyrlæger {{95 Zimmermann, W. 1989;102 Zimmermann,W. 1990}}. Schwesiske forskere kunne dokumentere en saneringsmetode, hvor avlsdyrene kunne bevares i besætningen. Metoden består af 3 centrale elementer. Alle dyr yngre end 10 måneder udsættes, de tilbageværende dyr medicineres dagligt i 14 dage med et egnet antibiotikum og tomme staldafsnit rengøres og desinficeres. Denne metode er implementeret i det danske SPF-selskab med høj succesrate. SPF-selskabet vurderer, at omkring 95 % af saneringerne lykkes, og der er en del danske og udenlandske undersøgelser, der støtter op om en høj succesrate {{100 Bækbo, P. 1994;98 Rautiainen, E. 2001; 97 Heinonen,M. 2004; Christiansen, S. 2006; Kohne, K. 2006; Tamiozzo, P.J. 2006}}. Der er imidlertid også beskrevet enkelte mislykkede forsøg på delsanering {{Geiger, O. 2006}}. Metoden forudsætter at besætningen er kronisk inficeret, således at mycoplasma-udskillelsen er minimal i besætningen. Der er dog også beskrevet enkelte vellykkede saneringer med akut inficerede dyr {{99 Lorenzen,J.B. 2000; Lopez, M.R. 2008 }}. Aldersgrænsen på 10 måneder har været diskuteret en del. Der er gennemført flere vellykkede saneringer med dyr ned til 8-9 måneder samt andre modifikationer, hvor faringsstoppet undlades, og der er pattedrise i farestalden under medicineringsperioden {{Kohne, K. 2006; Lopez, M.R. 2008; Marco, E. 2008}}. Der er forfatteren bekendt ikke beskrevet mange forsøg på at delsanere en besætning med dyr ned til 4 måneder. I Schweiz foreligger der dog nogle forsøg på delsanering, hvor alle aldersgrupper forefindes i besætningen under medicineringsperioden, men med varierende resultater {{Giger, T.G. 2006}}.

Formål

Hovedformålet er at udføre en medicinsk delsanering af en avl- og opformeringsbesætning med 475 søer for *Mycoplasma hyopneumonia* med dyr ned til 4 måneder. Derefter følges besætningen indtil der kan opnås status som fri for *Mycoplasma hyopneumoniae* i det danske SPF-system.

Materiale og metode

Saneringen.

Saneringen blev påbegyndt februar 2007 og er et prospektivt feltstudium uden kontrolgruppe. Saneringsplanen tager udgangspunkt i SPF's standardplan for delsaneringer med et planlagt faringsstop, men medicineringsstrategien afviger på flere punkter, da der beholdes ned til 4 måneder gamle dyr på ejendommen. I observationsperioden udtages 7 sæt blodprøver af grise, der er mindst 4 måneder gamle og født efter medicineringsperioden. Blodprøverne undersøges for antistoffer mod *Mycoplasma hyopneumoniae* ved brug af ELISA-testen. Der udtages desuden 3 gange blodprøver af sentinels sidst i kontrolperioden. Når de første polte født efter den medicinske sanering af soholdet indsættes i løbeafdelingen, kan de betragtes som sentinels.

Der udføres månedlige besøg af forfatteren, som er besætningsdyrlæge, samt Rød Kontrol fra Danske Slagterier med henblik på kliniske tegn på mycoplasma lungesyge.

Saneringen erklæres for at være lykkedes, når der opnås Rød SPF status som fri for *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Epidemiologiske beregninger.

Stikprøvestørrelsen beregnes ved hjælp af regnerket "sample-size to detect disease", hvor testens sensitivitet og specificitet antages at være 100 %. Stikprøvestørrelsen varierer over tid, da blodprøverne skal udtages af dyr der er over 4 måneder gamle og født efter medicineringen er afsluttet. De første blodprøver udtages i uge 42, hvor der kun er 3 ugehold tilgængelige, hvilket svarer til 600 dyr. Efterhånden som afprøvningsstalden fyldes op, vil der være 1200 dyr tilgængelige. Sidst i perioden når de første polte indsættes i løbeafdelingen, vil der være 1375 dyr tilgængelige til blodprøvning. Der udtages kun blodprøver af gylte og 1. lægs søer, der normalt udgør cirka 175 dyr ud af de 475 avlsdyr samt dyr i afprøvningsstalden. Den maksimale indenforbesætningsprævalens sættes til 1 % og konfidensniveauet sættes til 95 %. Der er således 95 % sikkerhed for at finde mindst ét inficeret dyr, hvis besætningen er inficeret med en prævalens på 1 % eller derover. Den nødvendige stikprøvestørrelse afhængig af antal tilgængelige dyr til blodprøvning ses i tabel 1.

| | | | |
|--------------------------|-----|------|------|
| Populationsstørrelse (N) | 600 | 1200 | 1375 |
| Stikprøvestørrelse | 235 | 264 | 268 |

Tabel 1: Stikprøvestørrelse afhængig af den tilgængelige populationsstørrelse.

Der tages hensyn til ELISA-testens sensitivitet og specificitet på enkeltdyrniveau ($Se=0,98$ og $Sp=0,93$) i beregningerne af "Freedom of disease" [93 Sørensen, V. 1997;]. Der regnes således på, hvornår man kan konkludere, at prævalensen af mycoplasma-lungesyge i besætningen er under et givent acceptabelt niveau, som sættes til 1 %. Til beregning anvendes softwareprogrammet "Freedom of disease" i FreeCalc.

Der opstilles en nul-hypotese der testes:

H_0 = besætningen er inficeret med *Mycoplasma hyopneumonia*

Når p-værdien $\leq 0,05$, kan nul-hypotesen afvises, og man kan konkludere, at besætningen er fri for *Mycoplasma hyopneumonia* ned til en sygdomsprævalens på 1 %.

Der laves en grafisk fremstilling af sandsynligheden for, at besætningen er fri efterhånden som stikprøvestørrelsen stiger over tid. De samme beregninger gentages, hvor den maksimalt accepterede indenfor-besætningsprævalens sættes til 0,01 %.

Besætningsbeskrivelse

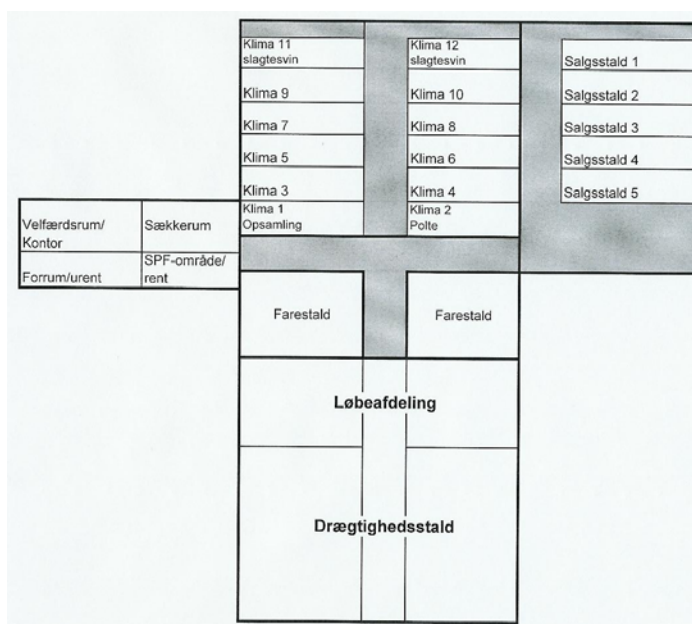
Dyr og staldsystem.

Besætningen er en avl- og opformeringsbesætning med 475 årssøer og egen produktion af polte. Der sælges primært LY sopolte men også enkelte orner. Hele produktionen er samlet på én ejendom, jf. figur 1.

Der er 2 sektionerede farestalde med moderne inventar. Integreret løbeafdeling og drægtighedsstald. Drægtighedsstalden er et løsdriftssystem med én æde-/hvileboks per so. I løbeafdelingen står søerne i bokse.

Der er 8 sektionerede to-klimastalde med overdækning og varme i gulvet. Desuden 2 sektioner, som anvendes til slagtesvin og 2 sektioner, som anvendes til sopolte og opsamlingsgrise.

Der er 5 sektionerede salgs-/afprøvningsstalde med fulddrænet gulv.



Figur 1: Skitse over besætningsområdet.

Smittebeskyttelse og sundhed.

Besætningen har siden overtagelse i 2002 været fri for alle SPF-sygdomme bortset fra Ap12.

Smittebeskyttelsen overholder alle gældende SPF-regler for Røde besætninger. Der er over 500 meter til nærmeste svinebesætning. Alle yerdøre til besætningens forrum og udleveringsrum er forsynet med et skilt, der oplyser om besætningens sundhedsstatus og det aktuelle årstal. Forrummet er effektivt opdelt i 2 afsnit med en vandtæt støbt forhøjning mellem det urene og rene område, jf. figur 1.

Foder og fodersystem.

Der fodres med indkøbt tørfoder til alle aldersgrupper. I farestalden fodres der med en diegivningsblanding 3 gange dagligt. I løbe- og drægtighedsstalden fodres der med en drægtighedsblanding 2 gange dagligt.

I klimastaldene fodres der med 2 forskellige tørfoderblandinger ad libitum via foderautomater. I afprøvnings- og salgsstaldene fodres der med én slagtesvineblanding ad libitum via automater.

Beskrivelse af saneringsforløbet

Diagnose og motivation.

Besætningen fik konstateret *Mycoplasma hyopneumonia* ultimo august 2006 og fik ændret status til Rød SPF + myc + Ap12. Problemet blev opdaget ved klinisk gennemgang af besætningen samt serologiske undersøgelser. I tabel 2 er de kliniske observationer, der er uddrag fra besøgsrapporterne samt antal positive blodprøver listet op i kronologisk rækkefølge.

| Dato | Klinik | Blodprøver |
|------------|--|--|
| 17-08-2006 | Hoste blandt ungdyr. Ejer oplyser, at det har der været i ca. 3 uger | 20 blodprøver negative for mycoplasma |
| 31-08-2006 | Udbredt hoste blandt ungdyr 60-90 kg | 6/20 blodprøver positive for mycoplasma |
| 02-10-2006 | 6 søer døde, 4 kastninger | 16/30 blodprøver positive for mycoplasma |
| 19-10-2006 | Hoste i alle staldafsnit | Ikke undersøgt |
| 23-11-2006 | Hoste i poltestalde | Ikke undersøgt |
| 01-01-2007 | Spredt hoste i alle staldafsnit | Ikke undersøgt |
| 12-02-2007 | Spredt hoste blandt ungdyr | Ikke undersøgt |

Tabel 2: Kliniske observationer samt serologiske resultater.

I oktober 2007 var over halvdelen af blodprøverne positive for *Mycoplasma hyopneumonia*, og de kliniske tegn var overbevisende i alle staldafsnit med udbredt hoste.

Besætningen har siden overtagelse været fri for alle SPF sygdomme bortset fra Ap12.

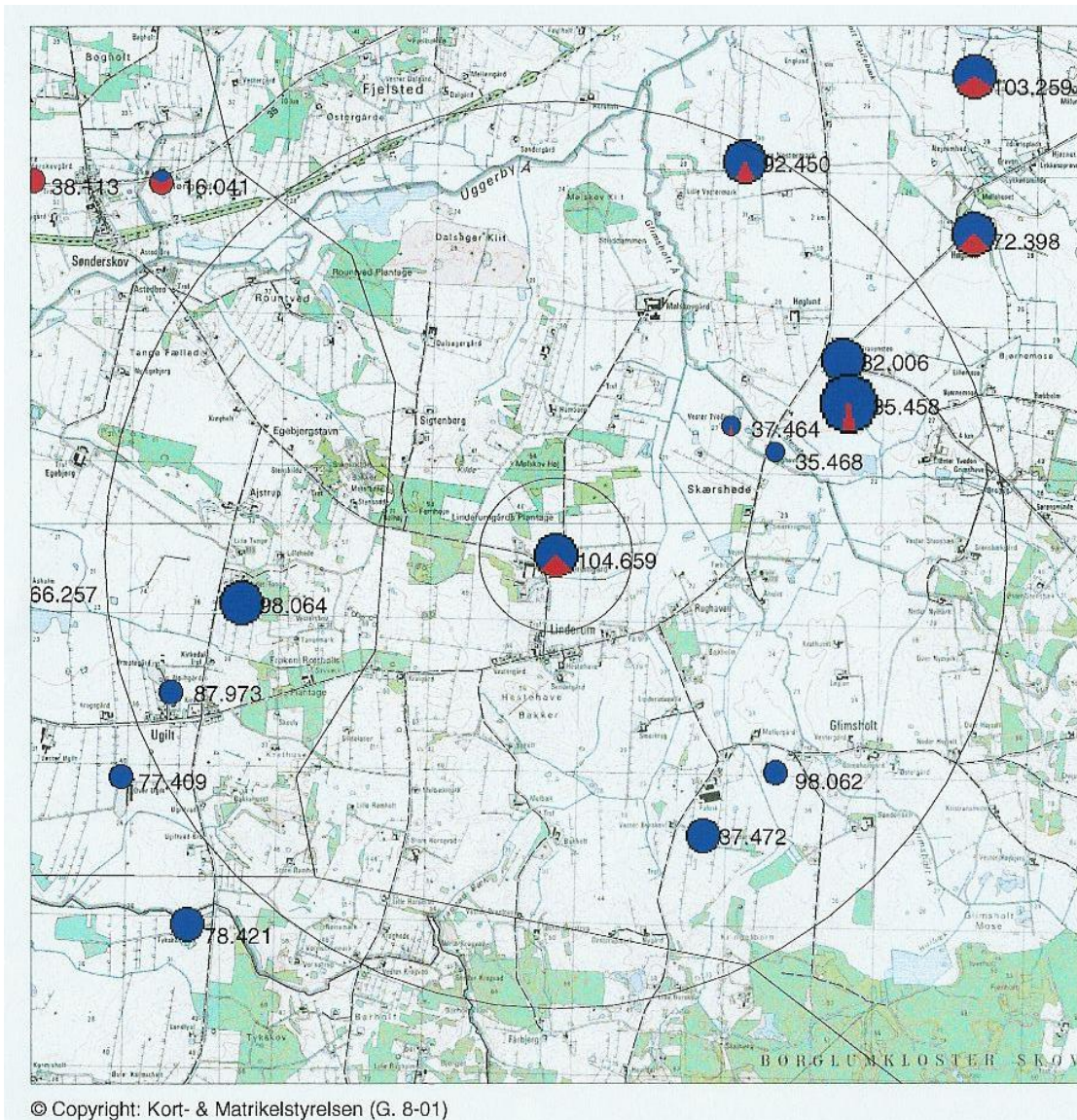
Besætningsejerens omdømme har stor betydning. Desuden producerer denne ejendom avlsdyr til besætningsejerens anden opformeringsbesætning med hidtil samme status, og der er en vis rotation af personale mellem besætningerne. Dette var de primære motivationsfaktorer for at påbegynde saneringen. Risikovurderingen samt de økonomiske overvejelser var ikke afgørende for besætningsejeren og kun af sekundær interesse.

Risikovurdering.

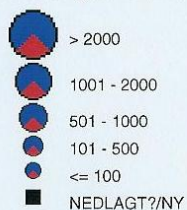
For at vurdere risikoen for at blive reinficeret med *Mycoplasma hyopneumonia* er der udarbejdet en GIS rapport af Danish Meat Association, jf. figur 2. Beregningsmetoden medtager kun besætninger indenfor en radius på 3 km.

Ifølge GIS rapporten ligger den nærmeste mycoplasma-smittede besætning CHR 37464 i nordøstlig retning i en afstand på 1,446 km. Den nærmeste større mycoplasma smittede besætning CHR 37472 med mere end 500 dyr ligger i sydøstlig retning i en afstand på 2,098 km.

Sandsynligheden for at besætningen forbliver fri for mycoplasma det næste år er 0,82 ~ 82 %, det vil sige at risikoen for reinfektion er 0,18 ~ 18 %.



Besætningsstørrelse
Rødt segment: % søer

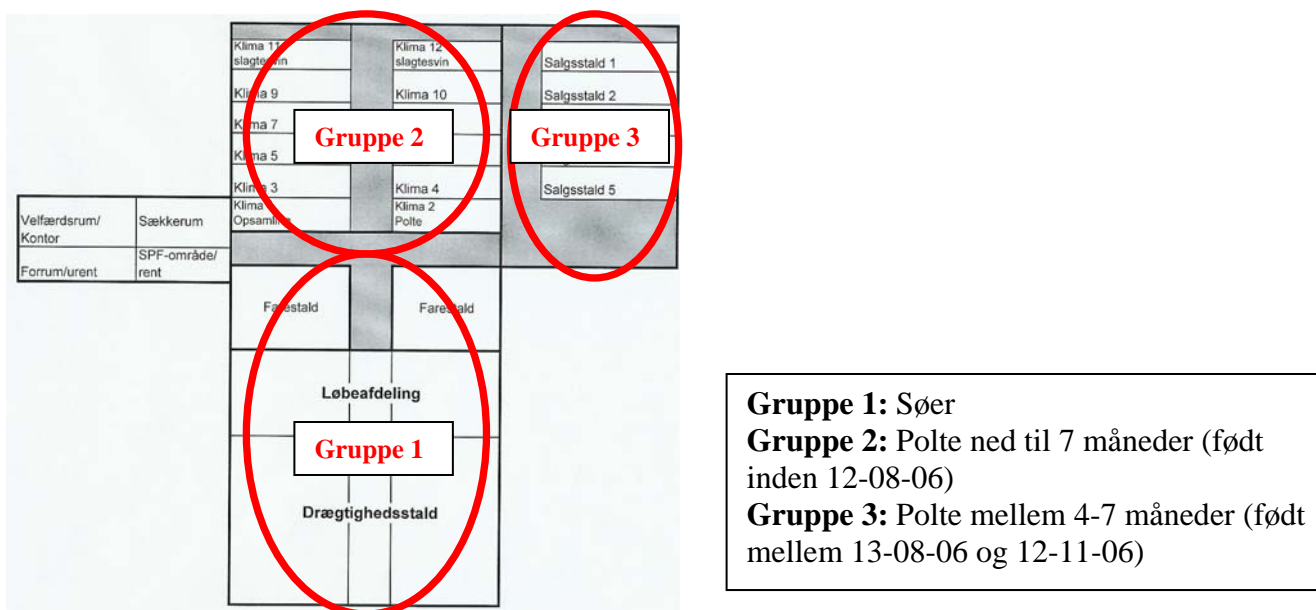


Figur 2: GIS rapport med besætningens geografiske placering i forhold til nærliggende besætninger. På kortet ses alle områdets svinebesætninger og deres størrelser indenfor en radius af 3 km.

Saneringsplan.

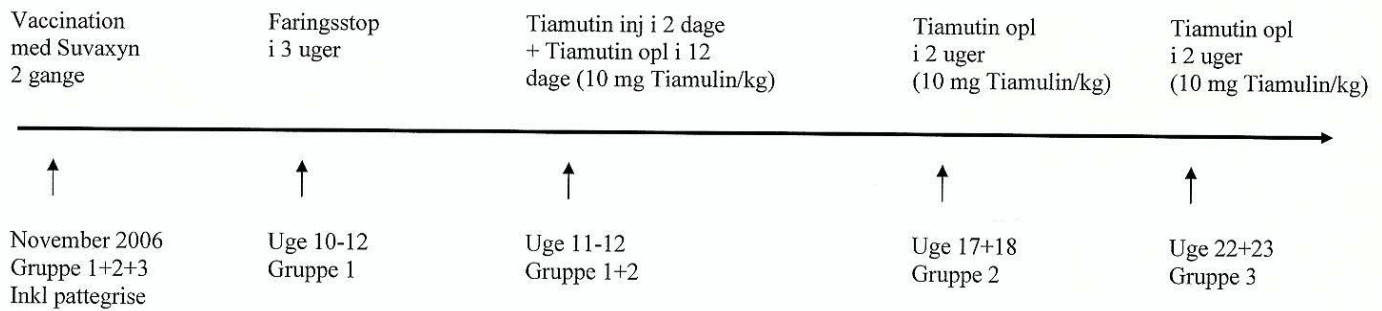
Saneringsplanen tager udgangspunkt i SPF's standardplan for mycoplasma delsaneringer, men med flere modifikationer på grund af besættningsejerens ønske om at bevare ned til 4 måneder gamle polte på ejendommen. Alle søer, pattedrise og polte, der skal bevares, vaccineres med Suvaxyn M. Hyo.

Besætningområdet deles ind i 3 separate afdelinger, jf. figur 3. Dørene lukkes, låses, tættes og der etableres 3 separate indgange. Alle søer og sogrise, som skal blive i besætningen deles ud i 3 grupper. Gruppe 1 består af 512 søer, hvoraf de 462 søer opstaldes i drægtighedsstalden og 50 søer opstaldes i farestalden. Gruppe 2 består af 150 polte ned til 7 måneder (født inden 12-08-06), som deles ud i klima 1-12. Gruppe 3 består af 200 polte mellem 4-7 måneder (født mellem 13-08-06 og 12-11-06), som indsættes i salgsstald 5. Salgsstald 1-4 er tom. Der vaskes og desinficeres med Virkon-S, og spalterne strøs med Hydrat kalk, som vaskes væk inden der indsættes dyr.



Figur 3: Inddeling af besætningsområdet.

Der er et 3 ugers faringsstop med medicineringsstart i anden uge. *Mycoplasma hyopneumonia* udviser god følsomhed over tiamulin (Tiamutin Vet opl. 12,5 %, Novartis), der derfor er et egnet antibiotikum {{118 Hannan, P. CT 1997; Kobayashi, H. 2006}}. Der anvendes en dosering på 10 mg tiamulin per kg legemsvægt, som er en højere dosering end standarden på 6 mg per kg legemsvægt. Dette vælges for at kompensere for den manglende alder hos en stor del af dyrene. Gruppe 1 + 2 opstartes desuden med injektion i 2 dage efterfulgt af 12 dage med vandmedicinering for at sikre en passende opstartsdosis til alle dyr. Efter afsluttet medicinerung kommer de første søer til faring i gruppe 1. Gruppe 2 medicineres 3 uger efter de første faringer i gruppe 1 i yderligere 2 uger. Herefter åbnes dørene mellem gruppe 1 og gruppe 2, og de første grise fravænes som 5 uger gamle. Gruppe 3 revaccineres med Suvaxyn M. Hyo 2 gange med 2 ugers mellemrum inden medicinerung. Der medicineres de sidste 2 uger inden dørene til gruppe 3 åbnes 5 uger senere. Medicineringsforløbet er illustreret på nedenstående tidslinje i figur 4.



Figur 4: Medicineringsforløb angivet på tidslinje fra november 2006 indtil uge 23 i 2007.

Kontrolperiode.

Kontrolperioden er fastsat af Sundhedskontrollen, og der skal udtages 7 sæt blodprøver med mindst 20 blodprøver i hvert sæt. I uge 35 udtages de første blodprøver af 4 måneder gamle grise født efter den medicinske sanering af gruppe 1 og gruppe 2. I uge 42 udtages de første blodprøver af 4 måneder gamle grise født efter den medicinske sanering af gruppe 3, hvilket er de første prøver der indgår i kontrolperioden. Når de første polte født efter saneringen indsættes i løbeafdelingen, kan dyrene regnes som sentinels og indgå i kontrolperioden.

Økonomi.

I forbindelse med saneringen er der anvendt medicin og vaccine for cirka 110.000 kroner. Der var 3 ugers faringsstop, hvilket er ensbetydende med 60 manglende faringer og dermed cirka 260 manglende sogrise. Derudover døde der 15 søer i forbindelse med medicineringen. Årsagerne kan ikke udelukkende tilskrives saneringen, men mistede sogrise fra de 15 søer indberegnes som et tab og udgør cirka 65 sogrise. Ifølge hundyrpriserne i 2008 uge 1 for Rød SPF-notering 3, er det samlede tab for mistede smågrise cirka 365.000 kroner {{Anonym, 2008}}. De samlede saneringsomkostninger udgør således cirka 475.000 kroner.

Prisdifferencen mellem Rød SPF-notering 3 og Rød SPF-notering 2 anslås at være 75 kroner per polt {{Anonym, 2008}}. Ved et salg på 10 polte per årssø er der et mer-dækningsbidrag på cirka 350.000 kroner per år ved at være fri for mycoplasma i forhold til at være inficeret med mycoplasma.

Det er ifølge besætningsejeren ikke muligt at opnå højere pris for de resterende cirka 5700 torvegrise ved 22 grise per årssø.

Saneringen er således tjent hjem i løbet af 70 uger (52 x saneringsomkostninger/mer-DB = antal uger).

Resultater

Saneringen.

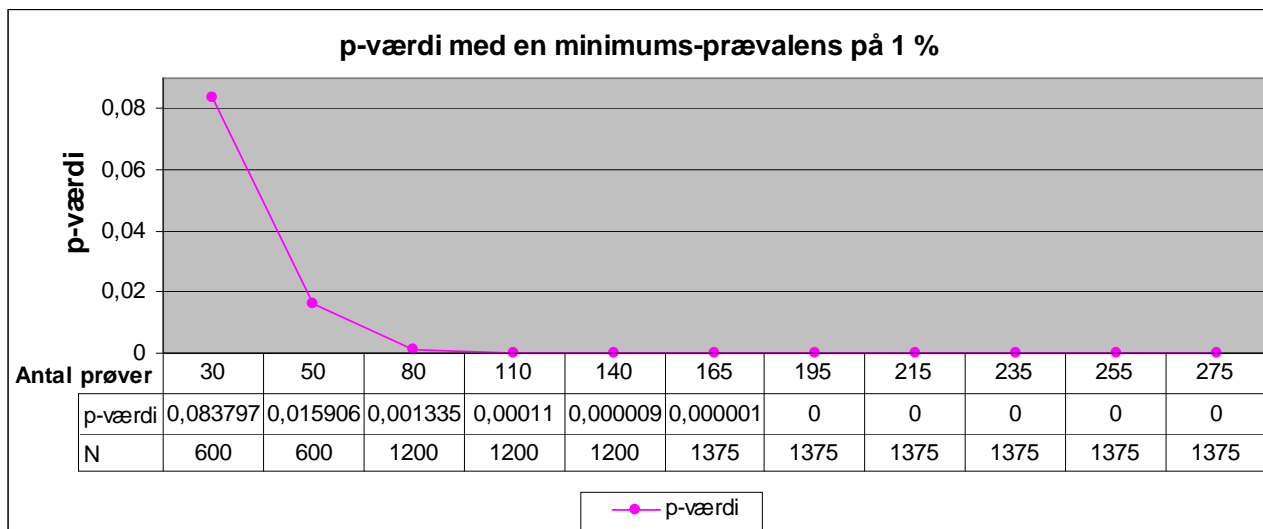
De første 20 blodprøver udtaget i uge 35 af 4 måneder gamle grise født efter afsluttet medicinering af gruppe 1 og 2 er negative, jf. tabel 3. Ved de efterfølgende 2 blodprøvninger blev der desuden udtaget 10 blodprøver af dyr, der var i besætningen inden saneringens start og som derfor forventes at være serologisk positive. I uge 38 var alle 10 prøver positive, og i uge 42 var 9 ud af 10 prøver positive. Alle prøver udtaget af dyr født efter den medicinske sanering var negative. De første blodprøver af 4 måneder gamle dyr fødte efter medicineringen af gruppe 3 blev udtaget i uge 42 og er de første der indgår i kontrolperioden. De 7 sæt blodprøver, der blev udtaget indenfor kontrolperioden, var alle negative, inklusiv prøverne fra de første polte, som blev indsat i løbeafdelingen. Besætningen blev erklæret fri for *Mycoplasma hyopneumoniae* den 27. marts 2008 i det danske SPF system og opnåede følgende status: Rød SPF + Ap12.

| Uge | Dato | Negative | Positive |
|--------|------------|----------|----------|
| 35 | 28-08-2007 | 20 | |
| 38 | 20-09-2007 | 10 | 10 |
| 42 | 16-10-2007 | 31 | 9 |
| 46 | 15-11-2007 | 20 | |
| 50 | 12-12-2007 | 30 | |
| 3 | 16-01-2008 | 30 | |
| 9 | 25-02-2008 | 30 | |
| 11 | 10-03-2008 | 25 | |
| 13 | 25-03-2008 | 30 | |
| 17 | 24-04-2008 | 20 | |
| 22 | 26-05-2008 | 20 | |
| Juni | | 20 | |
| Juli | | 20 | |
| August | | 20 | |

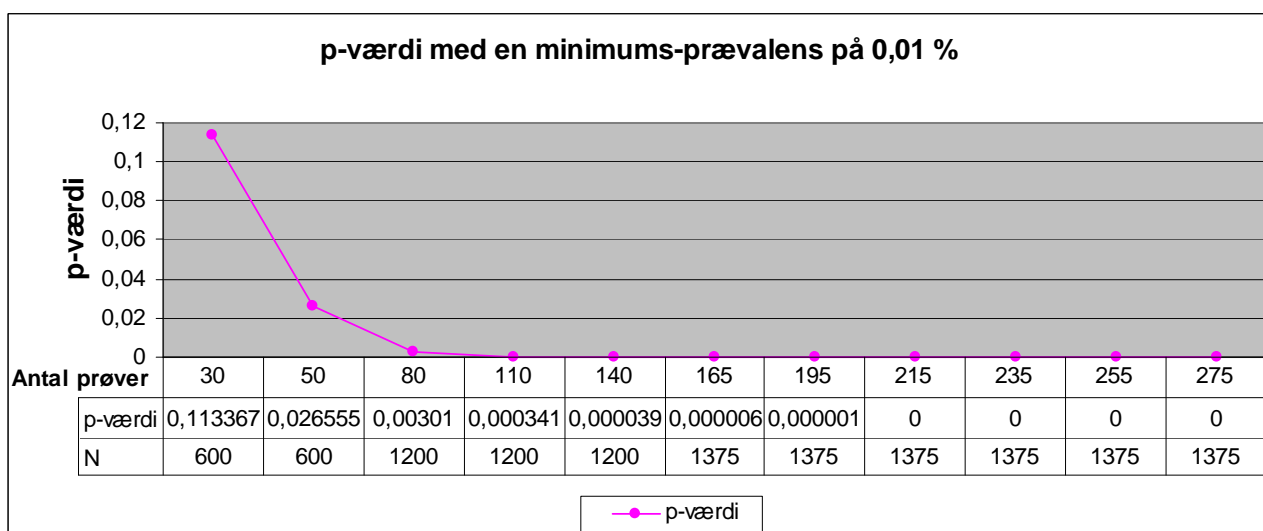
Tabel 3: Serologiske resultater af blodprøver undersøgt for *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Epidemiologiske beregninger.

Ifølge beregningerne, jf. figur 5, er p-værdien $\leq 0,05$ når de første 50 blodprøver er udtaget og fundet negative. Nul-hypotesen kan således afvises allerede efter 2. blodprøvesæt, og man kan konkludere, at besætningen er fri for *Mycoplasma hyopneumoniae* ned til en formodet sygdomsprævalens på 1 %, forudsat de efterfølgende blodprøver fortsat er negative. Det samme gør sig gældende, når den maksimalt accepterede indenfor-besætningsprævalen sættes til 0,01 %, jf. figur 6.



Figur 5: Beregnede p-værdier afhængig af stikprøvestørrelsen og antal blodprøver udtaget. Den maksimalt accepteret indenfor besætningsprævalens er sat til 1 %.



Figur 6: Beregnede p-værdier afhængig af stikprøvestørrelsen og antal blodprøver udtaget. Den maksimalt accepteret indenfor besætningsprævalens er sat til 0,01 %.

Diskussion

Risiko for reinfektion.

I forbindelse med en sanering for mycoplasma skal risikofaktorerne for reinfektion tages i betragtning inden afgørelsen om sanering træffes. Faktorer som afstand til nærmeste konventionelle besætning, besætningsstørrelsen og svinetætheden i området har afgørende betydning for luftbåren smitte {{108 Stark, K. DC 1992;94 Thomsen, BL 1992;114 Jorsal,S.E. 1988; 112 Goodwin,R.F.W. 1985;}}. I en GIS-rapport indgår et såkaldt risiko-index, der er et mål for eksponering fra nabobesætninger med konventionel status ifølge SPF sundhedsdeklaration eller øvrige besætninger uden SPF sundhedsdeklaration, som er smittet med *Mycoplasma hyopneumonia*. Beregningsmetoden medtager besætninger indenfor en radius af 3 km, hvilket stemmer overens med den maksimale afstand for overlevelse af *Mycoplasma hyopneumonia* under optimale vejrforhold på 3,2 km {{112 Goodwin,R.F.W. 1985; }}. I dette tilfælde er der en beregnet overlevelsessandsynlighed på 82 %, som ikke er imponerende høj.

Der ligger 9 besætninger indenfor en radius på 3 km, hvoraf 8 er slagtesvinebesætninger og halvdelen har mere end 500 dyr på stald. Slagtesvin er netop den aldersgruppe, der er mest modtagelig overfor smitte og derfor har en højere smitteudskillelse end søer og smågrise {{106 Leon, EA 2001; }}. Det har været muligt at påvise *Mycoplasma hyopneumonia* i luftprøver udtaget i slagtesvinebesætninger med kliniske tegn på mycoplasma.{{117 Stark, K. DC 1998; }}. En nærliggende slagtesvinebesætning inficeret med mycoplasma må derfor formodes at udgøre en større risiko end en nærliggende sobesætning uden slagtesvin.

Besætningstypen har også betydning, da der er påvist større risiko for reinfektion af slagtesvinebesætninger og integrerede besætninger i forhold til sobesætninger {101 Hege, R. 2002; }}. Den højere risiko er relateret til en større tilgang af dyr samt afgang af dyr til slagteriet. Indkøbsmønsteret i forbindelse med indkøb af avlsdyr, har ligeledes vist sig at være en risikofaktor {{114 Jorsal,S.E. 1988;94 Thomsen, BL 1992; }}. I denne besætning produceres alle avlsdyr på ejendommen. Der tilføres derfor ikke dyr udefra, hvilket må anses som værende en beskyttende faktor.

Vurdering af aldersgrænsen samt infektionsniveauet.

I delsaneringsmodellen skal alle dyr under 10 måneder udsættes inden medicineringsperioden {{95 Zimmermann, W. 1989;102 Zimmermann,W.; 1990 }}. Baggrunden for dette er, at det er de unge dyr, som er mest modtagelige overfor smitte, og de udgør dermed den største risiko med hensyn til smitteudskillelse. Der er lavet smitteforsøg, som har vist, at grise er mest modtagelige overfor mycoplasma smitte når de er omkring 70 dage gamle, hvor deres antisofniveau er lavest {{106 Leon, EA 2001; }}. Aldersgrænsen på 10 måneder har derfor vist sig at være en sikker model. I dette tilfælde havde det betydning, at der kunne bevares avlsdyr ned til 4 måneder. Det var derfor specielt vigtigt, at dyrene var kronisk inficeret inden saneringen for at undgå en eventuel aktiv smitteudskillelse. Grisene serokonverterer typisk 1-5 uger efter de bliver smittet, og hosten starter umiddelbart inden serokonverteringen {{109 Sørensen, V. 1993; 93 Sørensen, V. 1997;106 Leon, EA 2001; }}. Hoste er derfor en god indikator på infektionsniveauet i en besætning. Da der var udbredt hoste i alle staldafsnit inden saneringen blev påbegyndt, må besætningen formodes at have opfyldt kriteriet om kronisk infektion. Op til saneringen blev der desuden udført et grundigt vaccinationsprogram af både pattegrise og avlsdyr for at sikre immuniteten, hvilket ifølge nyere undersøgelser medfører tidligere serokonvertering i forhold til naturlig smitte, men ingen signifikant reduktion af smittespredningen {{107 Meyns, T. 2006; 103 Sibila, M. 2007; }}

Prøveomfang og overvågning.

Der blev udtaget 20-30 blodprøver ved hver blodprøvning, som blev undersøgt ved hjælp af ELISA-testen (enzyme-linked immunosorbent assay), der vurderes som værende en specifik og sensitiv test til undersøgelse for *Mycoplasma hyopneumonia*. I forhold til IHA-testen (indirect haemagglutination) har ELISA-testen en højere sensitivitet og samtidig en god specificitet, hvilket er en forudsætning for et pålideligt overvågningsprogram {{110 Feld, NC 1992;111 Sorensen, V. 1992; 109 Sørensen, V. 1993; 93 Sørensen, V. 1997; }}. Testens negative prædiktive værdi afhænger af sensitiviteten og siger noget om, hvor god testen er til at finde sandt negative resultater. ELISA-testen har en negativ prædiktiv værdi på 99,8 – 100 % på besætningsniveau, når der udtages 20 blodprøver {{111 Sørensen, V. 1992;109 Sørensen, V. 1993; }}. Hvis man til gengæld prioriterer en højere specificitet og positiv prædiktiv værdi, vil testen være bedre til at finde sandt positive resultater. Til gengæld vil sensitiviteten falde, hvilket ikke er acceptabelt i et overvågningsprogram.

Besætningen blev desuden klinisk vurderet ved alle månedlige dyrlægebesøg for hoste, som er det mest signifikante kliniske tegn på *Mycoplasma hyopneumoniae* {{109 Sørensen, V. 1993;93 Sørensen, V. 1997; }}.

I overvågningsperioden indgår der 7 blodprøvesæt. Ifølge de statistiske beregninger kan man allerede konkludere at besætningen er fri for mycoplasma ned til en sygdomsprævalens på 1 % eller 0,01 % efter 2. blodprøvesæt.

Med det beskrevne antal blodprøver, prøveomfang og månedlig klinisk inspektion er det usandsynligt, at der kan overses en overlevende mycoplasma infektion i besætningen.

Økonomiske betragtninger

Ifølge beregningerne er saneringen tjent hjem i løbet af 70 uger, hvilket er lang tid i forhold til mere regelrette udførte saneringer, som kunne tilbagebetales i løbet af 7 uger {{99 Lorenzen,J.B. 2000; }}.

Der er visse faktorer, der har økonomisk betydning, men som er svære at gøre op. Beregningerne er baseret på 475 årssøer med salg af 10 sogrise per årssø. Reelt anvendes cirka en tredjedel af søerne til egen avl og overførsel af avlsdyr til besætningsejerens anden Røde SPF besætning. I forbindelse med saneringen var der således ifølge besætningsejeren et anslået tab på yderligere 700.000 kroner på grund af avlsmæssige udfordringer. Det samlede tab og saneringsomkostninger udgør på dette grundlag 1.175.000 kroner, mens mer-dækningsbidraget kun udgør 225.000 kroner baseret på salg af hundyr fra 300 årssøer. I dette tilfælde er saneringen først tjent hjem efter cirka 5 år.

Der er på den anden side også faktorer, der taler for en bedre økonomisk gevinst end angivet. I forbindelse med saneringen blev dyrenes index forringet for efterfølgende at stige til et højere niveau. Den samlede salgpris for hunddyrene vil således være højere end anslået på grund af yderligere tillæg for højere index. Desuden forventes bedre afsætningsmuligheder på grund af højere sundhedsstatus.

Produktiviteten er steget fra cirka 22 grise per årssø til cirka 25 grise per årssø efter saneringen. Dette kan naturligvis ikke tillægges saneringen alene, men den forbedrede sundhedsstatus formodes dog at have en vis betydning.

Perspektiv.

Den her anvendte risikable og dyre saneringsstrategi vil formentlig kun få begrænset interesse, da der sandsynligvis ikke er mange, som vil være villige til at løbe den relativt høje risiko.

Saneringsmodellen har desuden stillet store krav til personalet med hensyn til management, logistik samt selvdisciplin.

Denne undersøgelse har dog vist, at det kan lade sig gøre at delsanere mod *Mycoplasma hyopneumonia* med dyr ned til 4 måneder. Den meget omdiskuterede aldersgrænse på 10 måneder er således ikke ufravigelig.

Når denne risikable saneringsstrategi er lykkedes, bekræfter det yderligere, at den schweisiske delsaneringsmodel for *Mycoplasma hyopneumonia* kan udføres med en meget høj succesrate.

Litteraturliste

- Anonym, 2008. SPF-selskabets hundyrprisliste. Uge 1/2008. SPF-slskabet. Vejen.
- Baekbo, P., Madsen, K., Aagard, M., Szancer, J., 1994. Eradication of *Mycoplasma Hyopneumoniae* from Infected Herds without Restocking.
- Christiansen, S., Szancer, J. 2006. Attempt to eradicate *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumonia* and PRRS from an infected herd by strategic medication. Proceedings of th 19th IPVS Congress, København, Danmark, 16.-19. juli: O. 68-03, Vol 1, side 315.
- Feld, N., Qvist, P., Ahrens, P., Friis, N.F., Meyling, A., 1992. A Monoclonal Blocking ELISA Detecting Serum Antibodies to *Mycoplasma Hyopneumoniae*.. Vet. Microbiol. 20, 35-46.
- Geiger, O., Ragone, P.A. 2006. Elimination of PRRS and *M. Hyopneumonia* from a 950 sow system. Proceedings of th 19th IPVS Congress, København, Danmark, 16.-19. juli: P. 27-01, Vol 2, side 393.
- Giger, T.G., Schmid, W., Klein, U. 2006. Eradication of *M. hyopneumonia* in breeding herds without restocking or partial depopulation. Proceedings of th 19th IPVS Congress, København, Danmark, 16.-19. juli: O. 68-02, Vol 1, side 314.
- Goodwin, R.F.W., 1985. Apparent Reinfection of Enzoootic-Pneumonia-Free Pig Herds: Search for Possible Causes. Vet. Rec. 116, 690-694.
- Hannan, P.C., Windsor, H.M., Ripley, P.H., 1997. *in Vitro* Susceptibilities of Recent Field Isolates of *Mycoplasma Hyopneumoniae* and *Mycoplasma Hyosynoviae* to Valnemulin (EconorReg.), Tiamulin and Enrofloxacin and the *in Vitro* Development of Resistance to Certain Antimicrobial Agents in *Mycoplasma Hyopneumoniae*. Res. Vet. Sci. 63, 157-160.
- Hege, R., Zimmermann, W., Scheidegger, R., Stark, K.D.C., 2002. Incidence of Reinfections with *Mycoplasma Hyopneumoniae* and *Actinobacillus Pleuropneumoniae* in Pig Farms Located in Respiratory-Disease-Free Regions of Switzerland - Identification and Quantification of Risk Factors. Acta Veterinaria Scandinavica. Danske Dyrlaegeforening, Vanløse, Denmark 43, 145-156.
- Heinonen, M., 2004. *Mycoplasma Hyopneumoniae* - Eradication Programs from Swine Herds. SUI.S.ASIS Veterinaria s.l., Zaragoza, Spain , 16-20, 22-23.

- Jorsal, S.E., Thomsen, B.L., 1988. A Cox Regression Analysis of Risk Factors Related to *Mycoplasma Suipneumoniae* reinfection in Danish SPF-Herds. Acta Vet. Scand. , Su.
- Kobayashi, H., Kanazaki, M., Kajiwara, K. 2008. Macrolid, Tiamulin and valnemulin susceptibility of *Mycoplasma hyopneumoniae* strains isolated in various parts of Japan. Proceedings of th 20th IPVS Congress, Durban, Syd Afrika, 22.-26. juni: P. 02-002, Vol 2, side 187.
- Kohne, K., Krieglger, W., Zabke, J., 2006. Elimination of *Mycoplasma hyopneumoniae* and PRRS in a 1800 sow herd with Tilmicosin (Pulmotil, Elanco). Proceedings of th 19th IPVS Congress, København, Danmark, 16.-19. juli: P. 27-07, Vol 2, side 399.
- Leon, E., Madec, F., Taylor, N.M., Kobisch, M., 2001. Seroepidemiology of *Mycoplasma Hyopneumoniae* in Pigs from Farrow-to-Finish Farms. Veterinary Microbiology. Elsevier Science B.V., Amsterdam, Netherlands 78, 331-341.
- Lopez, M.R. 2008. Elimination of *Mycoplasma hyopneumoniae* from 1900 replacement gilts used for the repopulation of a sowherd, implemented in the face of recent infection using Tilmicosin (Pulmotil) and Thlathromycin (Draxxin). Proceedings of th 20th IPVS Congress, Durban, Syd Afrika, 22.-26. juni: P. 02-003, Vol 2, side 188.
- Lorenzen, J.B., 2000. Eradication of *Mycoplasma Hyopneumoniae* from an Acutely Infected Danish Pig Herd without Restocking. Dansk Veterinaertidsskrift 83, 6-9.
- Marco, E., Quiroga, M., Menjon, R., Bollo, J.M., Calvo, E., Donadeu, M., Cia, C., Duran, O. 2008. Eradication of *Mycoplasma hyopneumoniae* in af herd using Aivlosin. Proceedings of th 20th IPVS Congress, Durban, Syd Afrika, 22.-26. juni: P. 02-013, Vol 2, side 197.
- Meyns, T., Dewulf, J., Kruif, A.d., Calus, D., Haesebrouck, F., Maes, D., 2006. Comparison of Transmission of *Mycoplasma Hyopneumoniae* in Vaccinated and Non-Vaccinated Populations. Vaccine. Elsevier, Amsterdam, Netherlands 24, 7081-7086.
- Rautiainen, E., Oravainen, J., Virolainen, J.V., Tuovinen, V., 2001. Regional Eradication of *Mycoplasma Hyopneumoniae* from Pig Herds and Documentation of Freedom of the Disease. Acta Veterinaria Scandinavica. Danske Dyrlægeforening, Vanl<o>se, Denmark 42, 355-364.
- Sørensen, V., Ahrens, P., Barfod, K., Feenstra, A., Feld, N., Friis, N., BilleHansen, V., Jensen, N.E., Pedersen, M.W., 1997. *Mycoplasma Hyopneumoniae* Infection in Pigs: Duration of the Disease and Evaluation of Four Diagnostic Assays. Vet. Microbiol. 54, 23-34.
- Sørensen, V., Barfod, K., Feld, N.C., VraaAndersen, L., 1993. Application of Enzyme-Linked Immunosorbent Assay for the Surveillance of *Mycoplasma Hyopneumoniae* Infection in Pigs. Revue Scientifique et Technique - Office International des Epizooties 12, 593-604.

- Sørensen, V., Barford, K., Feld, N.C., 1992. Evaluation of a Monoclonal Blocking ELISA and IHA for Antibodies to *Mycoplasma Hyopneumoniae* in SPF-Pig Herds. Vet. Rec. 130, 488-490.
- Sibila, M., Nofrarias, M., LopezSoria, S., Segales, J., Valero, O., Espinal, A., Calsamiglia, M., 2007. Chronological Study of *Mycoplasma Hyopneumoniae* Infection, Seroconversion and Associated Lung Lesions in Vaccinated and Non-Vaccinated Pigs. Veterinary Microbiology. Elsevier, Amsterdam, Netherlands 122, 97-107.
- Stark, K.D., Keller, H., Eggenberger, E., 1992. Risk Factors for the Reinfection of Specific Pathogen-Free Pig Breeding Herds with Enzootic Pneumonia. Vet. Rec. 131, 532-535.
- Stark, K.D., Nicolet, J., Frey, J., 1998. Detection of *Mycoplasma Hyopneumoniae* by Air Sampling with a Nested PCR Assay. Appl. Environ. Microbiol. 64, 543-548.
- Tamiozzo, P.J., Sernia, C.H., Carranza, A.I., Romanini, S., Ambrogi, A. 2006. Monitoring the presence of *Mycoplasma hyopneumonia* in the offspring of sows on a farm that used the Swiss method for *Mycoplasma hyopneumonia* eradication. Proceedings of the 19th IPVS Congress, København, Denmark, 16.-19. juli: P. 27-06, Vol 2, side 398.
- Thomsen, B., Jorsal, S., Andersen, S., Willeberg, P., 1992. The Cox Regression Model Applied to Risk Factor Analysis of Infections in the Breeding and Multiplying Herds in the Danish SPF System. Prev. Vet. Med. 12, 287-297.
- Zimmermann, W., Odermatt, W., Tschudi, P., 1989. Enzootic Pneumonia (EP): Partial Sanitation in EP-Reinfected Pig Herds as an Alternative Method to Total Sanitation. Schweiz. Arch. Tierheilkd. 131, 179-186, 191.
- Zimmermann, W., Experience of Controlling Porcine Enzootic Pneumonia within the Eradication Scheme of the Swiss Pig Health Service. Tierärztliche Umschau. 1990.45: 8, 556, 559-562. 17 ref .