



Evaluering af sanering for *Salmonella* Dublin i slagtekalvebesætninger

Veterinært speciale, december 2009

Anne Marie Michelsen V9435

Hovedvejleder

Liza Rosenbaum Nielsen, Institut for Produktionsdyr og Heste

Medvejleder

Anne Mette Graumann, AgroTech A/S

Forord

Dette veterinære speciale er udarbejdet i forbindelse med Dansk Kvægs saneringskampagne for *Salmonella* Dublin, der blev opstartet i 2007. I maj 2008 blev der påbegyndt et saneringsprojekt omhandlende 20 slagtekalveproducenter og deres leverandører i Niveau 2. Slagtekalvedelen af dette saneringsprojekt danner baggrund for specialet, der blev udarbejdet i efteråret 2009.

Specialet har til formål at evaluere og viderebringe resultaterne fra saneringen i de deltagende slagtekalvebesætninger. Rapporten henvender sig særligt til rådgivere og dyrlæger, der er beskæftiget inden for saneringen for *Salmonella* Dublin i slagtekalvebesætninger.

I forbindelse med indsamlingen af data, der foregik ved besætningsbesøg, skal der lyde en stor tak til de 20 deltagende slagtekalveproducenter og deres medarbejdere, for stor meddelsomhed og imødekommenhed.

Tak til Dansk Kvægs forskningsfond, Kvægafgiftsfonden samt Mælkeafgiftsfonden, der har finansieret projektet. En stor tak til vejleder Liza Rosenbaum Nielsen, Institut for Produktionsdyr og Heste for en utrolig hjælpsomhed, stort engagement og kyndig vejledning under hele forløbet. Ligeledes en stor tak til medvejleder Anne Mette Graumann, AgroTech, der var en stor hjælp under forberedelserne til besætningsbesøgene samt for gennemlæsning. Tak til Per Spleth, Dansk Kvæg, der organiserede og deltog i de 20 besætningsbesøg og bidrog med nyttig information om besætningerne. Tak til Niels Ole Nielsen, Dansk Kvæg for dataudtræk fra Kvægdatabasen.

Tak til Inge Langborg Hansen, Kirsten Jepsen Jørgensen og Torben Dahl Nielsen for god faglig sparring. Tak til Marie Eliassen for hjælp til statistik og gennemlæsning. Tak til Helle Thers Andersen for gennemlæsning.

Tak til Mogens Jakobsen, Boehringer Ingelheim for trykning af specialerapporter.

Frederiksberg, 21. december 2009

Anne Marie Michelsen V9435

Sammendrag

Formålet med dette speciale var at evaluere saneringen for *Salmonella* Dublin i 20 danske slagtekalvebesætninger. Saneringen forløb fra maj 2008 til udgangen af 2009. Herunder var det ønskeligt at vurdere udviklingen i salmonellastatus samt klarlægge, hvilke procedurer og tiltag der havde størst effekt i forbindelse med saneringen. Alle besætninger var i Niveau 2 ved projektets start.

I efteråret 2008 og sommeren 2009 blev der udtaget blodprøver hos kalve i alderen tre til seks måneder i slagtekalvebesætningerne. Desuden blev der løbende udtaget slagteblodprøver. Samtlige blodprøver blev testet for antistoffer mod *S. Dublin* ved hjælp af ELISA. I forbindelse med besøgsbesøg i slagtekalvebesætningerne i oktober 2009, blev der ved observationer og interviews indsamlet data omkring procedurer og tiltag i besætningerne, der kunne have betydning for saneringen. Yderligere blev der indhentet oplysninger fra Kvægdatabasen omkring indkøbsmønstre.

Ud fra blodprøveresultaterne blev salmonellastatus evalueret, og 11 af de deltagende besætninger havde ingen positive blodprøver hos kalve i alderen tre til seks måneder i sommeren 2009. Ti af disse besætninger havde under 5% positive blodprøver hos slagtedyret i efteråret 2009. Fire besætninger var kommet i Niveau 1b i det nationale overvågningsprogram for *S. Dublin* i december 2009.

De indsamlede data fra besøgsbesøgene samt oplysningerne fra Kvægdatabasen blev anvendt til at klarlægge, hvilke faktorer der var af betydning i forbindelse med saneringen for *S. Dublin*. Det blev vist, at sandsynligheden for at opnå succes med saneringen i særlig grad afhang af antallet af dyr, der blev indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau samt hygiejnen i starterstalden. Desuden blev det fundet, at det var muligt at indkøbe et mindre antal dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau og stadig have en rimelig sandsynlighed for at opnå succes med saneringen, hvis hygiejnen i starterstalden var god. Endvidere blev det klarlagt ved interviews, at omkostningerne forbundet med saneringen var minimale, og tidsforbruget for størstedelen af de deltagende slagtekalveproducenter var uændret i forhold til før saneringsstart.

Det blev konkluderet, at sanering var muligt inden for en tidsramme på et år, hvilket dog i høj grad afhang af indkøb fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau samt hygiejne i starterstalden. Desuden vurderes tidsforbrug og omkostninger at være af et omfang, så det vil være hensigtsmæssigt at implementere saneringsmodellen i et større antal danske besætninger.

Summary

The aim of this thesis was to evaluate the eradication of *Salmonella* Dublin, conducted from May 2008 to the end of 2009, in 20 Danish dairy-beef production herds. It was desirable to estimate the status of *Salmonella* Dublin and the development within herds and to clarify, which procedures and initiatives that had the greatest impact in relation to the eradication.

Blood samples were collected in the autumn 2008 and summer 2009 from calves aged between three to six months within the herds. In addition, blood samples were continuously collected from animals at the time of slaughter. By means of ELISA all blood samples were tested for antibodies against *S. Dublin*. In connection with herd visits in October 2009 data concerning procedures and initiatives were collected based on observations and interviews. Additional information regarding patterns of purchasing was obtained from the Danish Cattle Database.

Based on the results of the blood tests the status of *Salmonella* Dublin was evaluated. In the summer of 2009 no calves aged between three and six months in 11 of the participating herds tested positive. In the autumn 2009 fewer than 5% of animals tested positive at slaughter in 10 of the participating herds. By December 2009 four herds was classified as Level 1b in The Danish National Surveillance program for *Salmonella* Dublin.

The factors of importance in the eradication of *S. Dublin* were determined by the data collected from the herd visits and the information from the Danish Cattle Database. It was shown that the number of purchased animals from Level 2 or an unspecified Level and the hygiene in the first housing in particular determined the success of the eradication. Also, it was found that a reasonable likelihood of success with eradication was attainable after a purchase of a small number of animals from Level 2 or an unspecified Level, if the hygiene in the first housing was good. It was further clarified by interviews that the cost involved in the eradication was minimal, and the time involved was unchanged for the majority of the participating farmers.

It was concluded that eradication was possible within a timeframe of one year depending on the purchase of animals from Level 2 or an unspecified Level and the hygiene in the first housing. Also, it was concluded that the cost involved with the eradication was minimal and the time involved in the eradication strategies was unchanged for the majority of the participating

farmers. Furthermore, additional time and cost were assessed to be limited so it should be possible to implement the eradication model in a larger number of Danish herds.

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	1
2	Baggrund	3
2.1	Det nationale overvågningsprogram for <i>Salmonella</i> Dublin	3
2.2	Saneringskampagnen	3
3	Teori	5
3.1	Karakteristika for <i>Salmonella</i> Dublin	5
3.2	Patogenese	5
3.2.1	Infektionskilder, bakterieoptagelse og infektionsdosis	5
3.2.2	Invasion og dissemination	6
3.2.3	Infektionsstadier og symptomer	6
3.2.4	Naturlige forsvarsmekanismer og immunsystemet	7
3.2.5	Bakterieudskillelse og infektiøs periode	8
3.3	Transmission og persistens i besætningen	8
3.4	Transmission mellem besætninger	9
4	Materiale og metode	10
4.1	Slagtekalvebesætninger, risikovurderinger og handlingsplaner	10
4.2	Blodprøver	10
4.3	Besætningsbesøg og interview	11
4.4	Kvægdatabasen	12
4.5	ELISA	12
4.6	Datahåndtering og statistiske analyser	13
5	Resultater	15
5.1	Udvikling i salmonellastatus	15
5.1.1	Fordeling i succes og ikke-succesgruppe	17
5.2	Deskriptiv statistik og univariable analyser	17
5.2.1	Kvantitative data	17
5.2.2	Kvalitative data	18
5.2.2.1	Udgifter i forbindelse med saneringen	20
5.2.2.2	Årsag til deltagelse i saneringsprojektet	21
5.2.2.3	Tiltag og tidsforbrug i forbindelse med saneringen	21

5.2.3	Gruppering af risikofaktorer	22
5.3	Multivariable analyser.....	24
6	Diskussion.....	28
6.1	Problematikken omkring slagtekalve.....	28
6.2	Datakvalitet.....	29
6.2.1	ELISA.....	29
6.2.2	Kvægdatabasen	30
6.2.3	Slagtekalvebesætninger	30
6.2.4	Interview og observationer	31
6.3	Databehandling	31
6.4	Resultater.....	32
6.4.1	Udviklingen i salmonellastatus.....	32
6.4.2	Deskriptiv statistik og univariable analyser.....	33
6.4.2.1	Kvantitative data	33
6.4.2.2	Kvalitative data	33
6.4.2.3	Gruppering af risikofaktorer	34
6.4.3	Multivariable analyser	35
6.5	Sammenfatning	36
7	Konklusion.....	38
8	Perspektivering.....	39
	Litteraturliste.....	40
	Bilag 1: Spørgsmål anvendt ved interview.....	45
	Bilag 2: Kvalitative data	50
	Bilag 3: Gruppering af risikofaktorer.....	59

1 Introduktion

Salmonella enterica subsp. *enterica* serovar Dublin (*S. Dublin*) er værtsspecifik og inficerer primært kvæg (Anonym 1965). I kvægproduktionen har smitte med *Salmonella* både økonomiske (Peters 1985) og dyrevelfærdsmæssige konsekvenser (Loeb *et al.* 2006; Wray & Davies 2000). Forekomsten af antistofpositive malkekvægsbesætninger i Danmark lå i maj 2008 på 15% og i december 2009 10% (Anonym 2009b). I slagtekalveproduktionen lå forekomsten i maj 2008 på 38% for besætninger med en årsproduktion på over 100 kalve (Nielsen 2009).

S. Dublin er en alvorlig zoonose, der sammenlignet med andre serotyper forårsager alvorligere og mere invasiv sygdom (Fierer 1983). Der er endvidere en højere dødelighed forbundet med infektion med *S. Dublin* hos mennesker (Helms *et al.* 2003). *S. Dublin* kan muligvis overføres ved direkte kontakt med smittet kvæg (Mateus *et al.* 2008; Wray & Davies 2000), men som oftest sker overførslen ved indtagelse af kontaminerede kødprodukter (Anonym 2009a; Wray & Davies 2000) eller indtagelse af kontaminerede upasteuriserede mælkeprodukter (Fierer 1983; Small & Sharp 1979).

De danske myndigheder ønsker at kunne forbyde import af salmonellainficerede kødprodukter til Danmark. Dette vil dog kræve, at den danske kvægproduktion er fri for *S. Dublin* (Nielsen 2007a). Den udbredte forekomst af *S. Dublin*, herunder i slagtekalveproduktionen (Nielsen 2009), har derfor ført til en større saneringskampagne, der forløber i tre faser. Kampagnen blev påbegyndt i 2007 og løber frem til 2014 (Nielsen 2007b). Som et led i kampagnens første fase blev der i maj 2008 påbegyndt et saneringsprojekt omhandlende 21 danske slagtekalveproducenter samt deres 88 leverandører i Niveau 2. Projektet, der løb frem til slutningen af 2009, havde således til formål at afprøve en saneringsmodel. Målet med projektet var, at samtlige af de deltagende besætninger skulle nå Niveau 1b før udgangen af 2009.

Formålet med dette speciale var at evaluere saneringen for *S. Dublin* i de deltagende slagtekalvebesætninger ud fra observationer og interviews samt blodprøveresultater og dataudtræk fra Kvægdatabasen. Herunder var det hensigten at klarlægge udviklingen i salmonellastatus i slagtekalvebesætningerne og kigge nærmere på, hvorledes saneringen blev grebet an i besætningerne. Heri skulle ligeledes indgå de normale procedurer i besætningen, der ikke var ændret efter saneringsstart. Det var ud fra resultaterne ønskeligt at klarlægge, hvilke

procedurer og tiltag, der havde størst effekt i forbindelse med saneringen. Herunder var det målet at klarlægge, hvorvidt besætningsdemografi, hygiejne og indkøbsmønstre var af betydning i henhold til saneringen. Slutteligt var det formålet at vurdere tidsforbruget og de økonomiske omkostninger i forbindelse med saneringen samt muligheden for at anvende saneringsmodellen i resten af landet.

Rapportens første del er en kort skitsering af det generelle overvågningsprogram for *S. Dublin* og den saneringskampagne, der danner rammerne for dette projekt. Derefter følger et teoretisk afsnit, der er begrænset til kun at indeholde de dele, der findes relevante for rapporten. Herefter vil der i afsnittet omkring materiale og metode være en grundigere beskrivelse af, hvorledes data er indsamlet og analyseret. I resultatafsnittet vil dele af de indsamlede data blive fremstillet og analyseret, og den resterende del kan findes i bilag. Herefter vil følge en diskussion, hvor kvaliteten af de indsamlede data samt resultaterne vil blive diskuteret og sammenkædet med teorien samt tidligere studier. Slutteligt vil der være en konklusion og perspektivering.

2 Baggrund

2.1 Det nationale overvågningsprogram for *Salmonella* Dublin

I 2002 blev det nationale overvågningsprogram for *S. Dublin* implementeret. På baggrund af serologiske tests udført på tankmælksprøver eller blodprøver inddeles kvægbesætningerne i niveauer fra 1 til 3 (Pedersen 2003). Denne inddeling er jf. *Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om Salmonella hos kvæg og svin* (BEK nr. 197 af 16/03/2006) som beskrevet nedenfor. Niveau 1a og 1b gives til besætninger, der sandsynligvis er *S. Dublin* frie på baggrund af antistofværdien i henholdsvis tankmælksprøver og blodprøver. Niveautet tildeles på baggrund af de sidste fire tankmælksprøver eller otte blodprøver, hvor det for blodprøverne gælder, at de alle skal være under 50 ODC%. For tankmælksprøverne gælder det, at gennemsnittet af de sidste fire tankmælksprøver ikke må overstige 25 ODC%, og den sidste prøve ikke må være steget mere end 20 ODC% i forhold til gennemsnittet af de tre foregående prøver. Prøverne skal være indsamlet med mindst tre ugers mellemrum. Niveau 2 tildeles besætninger, der har for høj antistofværdi i tankmælk eller blodprøver til at tildeles Niveau 1, eller har haft indkøbt dyr fra eller haft kontakt med besætninger i Niveau 2 eller 3. Niveau 2 tildeles desuden, hvor status er uafklaret indtil udtagning af en ny tankmælksprøve. Niveau 3 gives, hvis besætningen er diagnosticeret *S. Dublin* smittet på baggrund af kliniske tegn og dyrkning af bakterier, og besætningen sættes under offentligt tilsyn jf. *Bekendtgørelse om Salmonella hos kvæg og svin m.v.* (BEK nr. 112 af 24/02/2005). Desuden kan Niveau ukendt gives, hvis der ikke foreligger et tilstrækkeligt antal blod- eller tankmælksprøver jf. *Bekendtgørelse om ændring af bekendtgørelse om Salmonella hos kvæg og svin* (BEK nr. 197 af 16/03/2006). Det nationale overvågningsprogram har medvirket til et fald i forekomsten af besætninger i Niveau 2 og 3. Det forventes dog ikke, at overvågning alene vil føre til udryddelse af *S. Dublin*, hvorfor yderligere tiltag er påkrævede (Anonym 2006).

2.2 Saneringskampagnen

I 2007 blev en saneringskampagne, ledet og finansieret af Dansk Kvæg, påbegyndt (Marstal 2007). Kampagnen var inddelt i tre faser, hvor første fase løb fra 2007 og frem til slutningen af 2009. I dette tidsrum var det frivilligt for producenterne at gå i gang med at sanere. Anden fase af projektet skulle forløbe fra 2010 til 2012, og i dette tidsrum ville der om nødvendigt blive indført konsekvenser for de producenter, der endnu ikke havde påbegyndt sanering, såsom lavere afregning på mælk og kød (Nielsen 2007b). Denne fase er dog blevet ændret og i stedet afløst af

handelsrestriktioner, der oprindeligt var tillagt fase tre, som skulle forløbe fra 2013 til 2014. Besætninger i Niveau 2, der udgør en særlig stor smitterisiko for andre besætninger, bliver således underlagt restriktioner, der forbyder salg af dyr til levebrug og eksport. Det vil dog stadig være muligt for besætningerne at sælge tyrekalve til slagtekalvebesætninger, ligesom det for slagtekalvebesætningerne vil være muligt at levere kalve til slagteriet. Første udpegning af besætninger, der udgør en særlig smitterisiko, vil finde sted i januar eller februar 2010 og vil blive efterfulgt af en halvårlig vurdering. Restriktioner tildeles første gang i august 2010. Hvorvidt besætningerne udgør en særlig smitterisiko, vurderes ud fra de sidste to tankmælksprøver, som ikke må ligge over 40 ODC%, og slagteblodprøver, som ikke må ligge over 50 ODC%. Desuden udtages eventuelt ti blodprøver fra de yngste dyr over tre måneder (Marstal 2009).

3 Teori

3.1 Karakteristika for *Salmonella* Dublin

Salmonella er en gram negativ bakterie og har således lipopolysakkarider (LPS) som en del af den ydre membran. LPS er et endotoxin, der frigives ved lysning af bakterien. LPS består blandt andet af O-antigener, der danner baggrund for inddeling af serotyper i serogrupper (Quinn *et al.* 2002). *S. Dublin* har O-antigenerne 1, 9 og 12 og tilhører serogruppe D (Konrad *et al.* 1994).

Salmonella kan multiplicere ved temperaturer mellem 7 og 45 grader (Rings 1985), og kan under de rette betingelser overleve nedfrysning (Montville & Matthews 2005). *Salmonella* overlever ikke temperaturer over 70 grader (Radostits *et al.* 2007). Optimal pH for *Salmonella* ligger mellem 6,5 og 7,5 (Montville & Matthews 2005). *Salmonella* er desuden resistent overfor udtørring og kan overleve i tørret fæces i op mod seks år (Plym-Forsell & Ekesbo 1996).

3.2 Patogenese

3.2.1 Infektionskilder, bakterieoptagelse og infektionsdosis

Smitte med *S. Dublin* kan finde sted både ved direkte kontakt med smittede dyr samt ved indirekte kontakt via kontaminerede omgivelser. Den hyppigste smittevej er fækal-oral ruten, hvor de hyppigste kilder til infektion er kontamineret vand og foder (Radostits *et al.* 2007). Smitte via fækalkontamineret mælk er ligeledes en hyppig smittekilde (Hardman *et al.* 1991). Desuden kan mælk stammende fra et inficeret dyr være årsag til smitte (House *et al.* 1993; Wray & Davies 2000). Smitte via konjunktiva og luftvejene er ligeledes muligt, men disse smitteveje betragtes som mindre sandsynlige (Nazer & Osborne 1977). Yderligere kan smitte med *S. Dublin* finde sted in utero ved transplacentale infektion (Hall & Jones 1977).

Den infektiøse dosis for *S. Dublin* ved oral indtagelse varierer fra 10^6 til 10^{10} bakterier, hvor unge kalve er mest følsomme (Nazer & Osborne 1977; Segall & Lindberg 1991). Ved intraduodenale inokulation kunne der opnås infektion ved indgivelse af 10^4 bakterier (Nazer & Osborne 1977). Desuden ses der en positiv korrelation mellem infektiøs dosis og kliniske symptomer inden for de forskellige aldersgrupper (Nazer & Osborne 1977; Segall & Lindberg 1991).

3.2.2 Invasion og dissemination

Efter indtagelse af en infektiv dosis vil kolonisering af tyndtarmen finde sted. Invasion finder primært sted i terminale jejunum og ileum med særlig lokalisering til mucosa beliggende over de peyerske pletter. Invasion til det underliggende lymfoide væv finder sted via specialiserede microfold enterocytter (M-celler) og columnare enterocytter. Bakterierne optages herefter i makrofager og spredes via lymfen til de regionale lymfeknuder (Scherer & Miller 2001; Segall & Lindberg 1991). Afhængig af *S. Dublin* stammens virulens kan overlevelse (Rice *et al.* 1997) og replikering i makrofager finde sted (Scherer & Miller 2001). Videre spredning via lymfen til retikuloendotheliale væv såsom lever og milt (Scherer & Miller 2001) vil efterfølgende kunne finde sted. Dette afhænger dog af dyrets alder, immunstatus og *S. Dublin* stammens virulens (Radostits *et al.* 2007). Bakterierne spredes ligeledes til blodbanen, og bakteræmi opstår (Scherer & Miller 2001; Segall & Lindberg 1991) med spredning til en lang række organer (Nazer & Osborne 1977).

3.2.3 Infektionsstadier og symptomer

Kvæg i alle aldre kan smittes med *S. Dublin* (Rings 1985; Wray & Davies 2000), men kliniske tegn ses oftest hos kalve mellem ti dage og tre måneder (Lawson *et al.* 1974; Rings 1985; Wray & Davies 2000). Infektion med *S. Dublin* har et varieret symptom billede, hvor infektionsstadierne varierer fra subklinisk over perakut og akut til kronisk og persistent infektion (House *et al.* 1993; Rings 1985; Wray 1985). Sværhedsgraden af de kliniske tegn er dosisafhængig inden for de forskellige aldersgrupper (Nazer & Osborne 1977; Segall & Lindberg 1991). Subkliniske infektioner ses især hos voksne dyr, og der vil som oftest være fækal udskillelse af bakterier (Lawson *et al.* 1974). Ifølge Nielsen *et al.* (2007) optræder infektionen ofte endemisk, og det må derfor forventes, at subkliniske infektioner også kan forekomme hos yngre dyr. Et perakut forløb ses oftest hos nyfødte kalve og døden indtræffer inden for få dage (Radostits *et al.* 2007). Ofte ses kun få kliniske symptomer med septikæmi og shock (Rings 1985). Det akutte forløb er præget af feber, sløvhed og diarré, der kan variere fra vandig til blodtilblandet med indhold af afstødt nekrotisk tarmepithel. Mortaliteten kan være høj, og døden indtræffer oftest inden for en uge (Wray 1985; Wray & Davies 2000). Hos drægtige dyr kan der ses abort (Hall & Jones 1977). Et tidligere studie viste, at de kliniske tegn hos kalve under tre måneder var præget af feber, diarré og respiratoriske symptomer (Lawson *et al.* 1974). Den enteriske form er dog oftest dominerende (Wray 1985). Det kroniske forløb opstår primært

efter et akut forløb (Radostits *et al.* 2007) og er kendetegnet ved vedvarende utrivelighed, løs fæces og ofte pneumoni (Rings 1985). Desuden kan der udvikles meningitis (Wray & Davies 2000), arthritis og osteomyelitis samt tørt gangræn af distale bagben, ører og hale (Loeb *et al.* 2006).

Hos både kalve og voksne dyr kan der opstå persisterende infektion (carrier-stadie) (House *et al.* 1993). Carrier-stadiet findes i en latent og en aktiv form, hvor sidstnævnte er kendetegnet ved kontinuerlig eller intermitterende udskillelse af bakterier (Wray & Davies 2000). Den latente form menes at kunne udvikles til den aktive form eller et klinisk tilfælde, hvis dyret udsættes for stress (Grønstøl *et al.* 1974; Wray & Davies 2000).

3.2.4 Naturlige forsvarsmekanismer og immunsystemet

Vomindholdet og pH i løben udgør en naturlig barriere efter oral indtagelse af *S. Dublin* bakterier. Vomindholdet hos kalve fra seks ugers alderen har en hæmmende effekt på *Salmonella* (Rings 1985), hvilket muligvis skyldes den hæmmende effekt af vomfloraen (Nazer & Osborne 1977). En pH-værdi under 4,8 i løben kan forhindre bakteriel vækst (Nazer & Osborne 1977). Den normale tarmperistaltik og flora bidrager ligeledes til den naturlige barriere (Nielsen 2003). Unge kalve er ikke i besiddelse af den lave pH i løben og vommen er uudviklet sammenlignet med det voksne dyr, hvilket bidrager til, at unge dyr er mere følsomme overfor infektion (Rings 1985).

Kalve indtil 11 til 12 uger har et inkomplet immunrespons, idet dannelsen af antistoffer mod LPS er både lavere og langsommere end hos det voksne dyr. Dette bidrager muligvis til, at unge dyr er særligt følsomme overfor infektion (Da Roden *et al.* 1992). Dette gør sig især gældende for nyfødte kalve, der således er afhængige af kolostrum tildeling. Halveringstiden for immunoglobuliner, der overføres passivt via kolostrum, er 11,5 til 16 dage (Barrington & Parish 2009). Et studie af en besætning med kendt forekomst af *S. Dublin* viste, at kalve, der tildeles kolostrum, har det laveste indhold af antistoffer mod *S. Dublin* i blodet ved seks ugers alderen, hvorefter der ses en langsom stigning (House *et al.* 1993).

Ved infektion med *S. Dublin* fører LPS til stimulering af værtens immunsystem og dannelse af specifikke antistoffer (Scherer & Miller 2001). Serokonvertering finder sted efter cirka en uge

hos det voksne dyr (Nielsen 2009). Hos dyr yngre end 180 dage ses serokonvertering i gennemsnit 36 dage efter påbegyndt bakteriel udskillelse (Nielsen *et al.* 2007). Det maksimale indhold af antistoffer i blodet nås efter fem til seks uger hos kalve inficeret ved seks til syv ugers alderen (Robertsson 1984). Antistofniveauet falder derefter til baseline efter yderligere to til tre måneder, med mindre dyret udsættes for vedvarende smitte. Det humorale immunsystem er dog ikke altid tilstrækkeligt til at rense dyret for infektion (Nielsen 2009).

Udvikling af immunitet overfor reinfektion med *S. Dublin* blev vist i et studie af Steinbach *et al.* (1996). Kalve, der tidligere havde været inficeret med *S. Dublin*, udviklede færre symptomer end kontrolgruppen, der udviklede diarré og feber i langt højere grad. Yderligere var fund af bakterier i en række organer højere hos kontrolgruppen.

3.2.5 Bakterieuudskillelse og infektiøs periode

Udskillelse af bakterier finder primært sted via fæces, men de fleste ekskretioner og sekreter fra et inficeret dyr kan indeholde bakterier, herunder mælk, urin og vaginale sekreter (Wray & Davies 2000). Bakterieuudskillelsen kan starte 24 timer efter optagelsen af bakterier (Robertsson 1984). Et studie af 19 kalve yngre end 180 dage viste, at udskillelse af bakterier varierede fra tre til 68 dage med en gennemsnitlig udskillelisesperiode på 17 dage (Nielsen *et al.* 2007). Dyr, der ikke er i stand til at skille sig af med infektionen, kan udskille bakterier i flere år (Wray & Davies 2000). Ved eksperimentelle studier blev der fundet en hyppigere udskillelse af bakterier i fæces og mælk hos dyr med høj antistoftiter. Desuden blev det fundet, at kalve havde en hyppigere og mere konstant fækal udskillelse end voksne dyr, hvor udskillelsen var intermitterende (House *et al.* 1993). Ifølge Grønstøl *et al.* (1974) blev der sjældent udskilt mere end 10^3 bakterier pr gram fæces hos kalve inficeret ved to ugers alderen.

3.3 Transmission og persistens i besætningen

Overførsel af bakterier mellem dyr i en besætning kan finde sted ved direkte kontakt eller via kontaminerede omgivelser (Radostits *et al.* 2007). Kontaminerede redskaber og maskiner, der anvendes på tværs af stier og staldafsnit, samt vektorer såsom mennesker kan medvirke til transmission mellem dyr (Nielsen 2009). Yderligere kan *Salmonella* muligvis spredes via aerosoler (Hardman *et al.* 1991) ved anvendelse af højtryksrensere i nærheden af dyr (Hinton *et al.* 1983). Overførsel af smitte grundet inficerede rotter og mus anses for kun at udgøre en meget

lille risiko (Lawson *et al.* 1974). Et studie i en malkekvægsbesætning har vist, at et *S. Dublin* inficeret dyr, der udskiller bakterier, i gennemsnit vil føre til to nye tilfælde i besætningen. Tiden, fra ét dyr bliver infektiøst, til det næste dyr begynder at udskille bakterier, er sandsynligvis mellem tre og syv dage (Nielsen *et al.* 2007).

En række faktorer bidrager til opretholdelse og transmission af infektion i en besætning herunder andelen af inficerede dyr, der kommer ind i besætningen (Vaessen *et al.* 1998; Wray *et al.* 1990), graden af kontaminering af omgivelserne (Nielsen *et al.* 2007) og tilstedeværelse af dyr med en persisterende infektion (House *et al.* 1993). Yderligere er staldindretning og management, herunder hygiejne samt flytning af dyr på tværs af hold og aldersgrupper medvirkende til overførsel og opretholdelse af infektion i en besætning (Nielsen 2009).

3.4 Transmission mellem besætninger

Overførsel af smitte mellem besætninger skyldes ofte handel med inficerede dyr (Vaessen *et al.* 1998; Wray & Davies 2000). Særligt på markeder og hos handelsmænd, hvor der er et stort flow af kalve, øges risikoen for smittespredning (Wray *et al.* 1990; Wray *et al.* 1991). Personer, der færdes på tværs af besætninger, og maskiner, der anvendes i flere besætninger, kan sandsynligvis føre til smitteoverførsel (Nielsen 2009). Vognmænd og dyrlæger må derfor antages at udgøre en risiko i forbindelse med transmission mellem besætninger, ligesom anvendelse af maskinstation og maskinfællesskab sandsynligvis giver risiko for smitteoverførsel. Køretøjer, der anvendes til transport af kalve udgør ligeledes en betydelig risiko, hvis rengøringen ikke er tilstrækkelig mellem forskellige hold af kalve (Wray *et al.* 1991). Desuden har studier vist, at der er en øget risiko for, at en besætning smittes med *S. Dublin*, hvis nabobesætningerne er smittede (Ersbøll & Nielsen 2008; Wedderkopp *et al.* 2001). Prævalensen af smittede besætninger i et område er ligeledes af betydning (Wedderkopp *et al.* 2001).

4 Materiale og metode

4.1 Slagtekalvebesætninger, risikovurderinger og handlingsplaner

I forbindelse med første fase af saneringskampagnen blev der i maj 2008 påbegyndt et saneringsprojekt omhandlende 21 slagtekalveproducenter og deres leverandører i Niveau 2, der udgjordes af 88 malkekvægsbesætninger. Alle besætninger var i Niveau 2 ved projektets begyndelse baseret på for høj antistofværdi i tankmælk eller blodprøver eller på grund af indkøb fra Niveau 2 besætninger. Kort tid efter projektets start ønskede én af slagtekalveproducenterne ikke længere at deltage, og projektet blev derefter kørt videre med de resterende 20 slagtekalveproducenter. Slagtekalveproducenterne, som blev opfordret til at deltage i det frivillige saneringsprojekt, blev udvalgt på baggrund af salmonellaniveau samt deltagelse i et tidligere projekt, og der var således tale om convenience sampling og ikke tilfældig udvælgelse. Besætningerne var spredt over det meste af Jylland. Deltagelse i det frivillige saneringsprojekt gav ikke risiko for, at den officielle status kunne ændres grundet blodprøver udtaget i projektsammenhæng.

I løbet af juni og juli 2008 blev der lavet risikovurderinger og udarbejdet handlingsplaner i de deltagende slagtekalvebesætninger, hvilket blev udført af projektmedarbejderne. I handlingsplanerne var der anført besætningsspecifikke tiltag, der kunne reducere smittespredningen. Størstedelen af malkekvægsbesætningerne fik ligeledes udarbejdet risikovurderinger og handlingsplaner af egen dyrlæge eller rådgiver. Ved besøgsrunden i efteråret 2009 blev der fulgt op på de tidligere udarbejdede handlingsplaner i slagtekalvebesætningerne. Der var således tale om et interventionsstudie, med to tværsnit, hvoraf det sidste kunne betragtes som en slags opfølgning (follow-up), hvor det, efter en periode på godt et år, var ønskeligt at vurdere effekten af de besætningsspecifikke interventioner på forekomsten af *Salmonella*.

4.2 Blodprøver

I efteråret 2008 blev der i samtlige af de deltagende besætninger udtaget blodprøver fra kalve i alderen tre til seks måneder. I løbet af sommeren 2009 blev der igen udtaget blodprøver fra de tre til seks måneder gamle kalve i slagtekalvebesætningerne. I malkekvægsbesætningerne blev blodprøverne udtaget i løbet af efteråret 2009. Antallet af blodprøver, der blev udtaget i slagtekalvebesætningerne i efteråret 2008, lå mellem 18 og 58 per besætning og afhang af

besætningsstørrelse og antallet af leverandørbesætninger, hvor store besætninger med mange leverandører fik udtaget flest blodprøver. I sommeren 2009 blev der udtaget mellem 12 og 63 blodprøver i hver af slagtekalvebesætningerne.

Yderligere blev der periodevis udtaget blodprøver på slagteriet for alle deltagende slagtekalvebesætninger. Der har været tre perioder med 100% overvågning. Første periode løb fra 1. juli 2008 til 1. august 2008. Anden periode startede den 17. november 2008 og varede frem til 1. september 2009. Tredje periode startede den 10. oktober 2009 og løb frem til 10. december 2009. I de to sidste perioder med 100% overvågning blev nogle besætninger stoppet før slutdatoen, på grund af et stort antal dyr leveret til slagt. Mellem første og anden periode blev der udtaget fra 7% til 38% blodprøver, hvor besætninger, der leverede mange dyr til slagt, fik udtaget en mindre andel end besætninger, der leverede få dyr til slagt. Mellem anden og tredje periode har besætningerne været på almindelig overvågning. I efteråret 2008 blev der udtaget mellem 55 og 780 blodprøver. En enkelt besætning fik kun udtaget 15 blodprøver, hvilket skyldtes, at besætning lå i Niveau 3 i perioden 2. december 2008 til 27. februar 2009, og derfor ikke fik udtaget blodprøver. I foråret 2009 blev der udtaget mellem 85 og 817 blodprøver. I efteråret 2009 var der udtaget mellem 17 og 134 blodprøver per besætning, da andelen af positive blodprøver blev gjort op.

4.3 Besætningsbesøg og interview

I løbet af oktober måned 2009 blev alle slagtekalvebesætningerne besøgt anden gang, og der blev udført observationer og et face-to-face interview. Forud for besøget blev der fremstillet en række spørgsmål til producenterne, der havde til formål at klarlægge saneringsforløbet og risikofaktorer med indflydelse på smittespredning i besætningen samt på tværs af besætninger (Bilag 1). Spørgsmålene blev fremstillet på baggrund af tidligere studier og spørgeskemaer (Ellis-Iversen *et al.* 2008; Schouten *et al.* 2005; Tablante, Jr. & Lane 1989; Vanselow *et al.* 2007a; Vanselow *et al.* 2007b). Spørgsmålene bestod af åbne, semi-åbne og lukkede spørgsmål. Hovedparten af spørgsmålene omhandlede indkøbspolitik, hygiejne, management og besætningssundhed. Desuden blev der spurgt til formålet med deltagelse i projektet, samt hvilke tiltag, der var foretaget, siden saneringen blev påbegyndt. En række spørgsmål omhandlende opstaldning og fodring kunne besvares ved observation under gennemgangen af besætningen. Yderligere kunne en række spørgsmål besvares ud fra oplysninger i Dyreregistrering, og information herom var

indhentet før besætningsbesøgene. Salmonellastatus var således kendt forud for besætningsbesøgene. Alle besætningsbesøg blev foretaget af de samme personer. Endvidere blev der ved afslutning af besøget udleveret en beskrivelse og grafisk fremstilling af forekomsten af positive blodprøver, der hidtil var udtaget fra besætningen, således producenten kunne se udviklingen i saneringen.

4.4 Kvægdatabasen

Data omhandlende samtlige indkøb fra leverandørbesætningerne og information omkring salmonellastatus fra januar 2008 og frem til medio november 2009 blev udtrukket fra Kvægdatabasen. Data omfattede antallet af dyr indkøbt fra de pågældende leverandører samt leverandørernes salmonellaniveau, årsag til niveauet og perioden for det pågældende niveau. Yderligere blev data omkring forekomsten af positive blodprøver, udtaget i leverandørbesætningerne seks måneder forud for handelsdatoen og seks måneder efter handelsdatoen, udtrukket. Desuden blev der indhentet oplysninger omkring antistofværdierne i de sidste fire tankmælksprøver forud for handelsdatoen samt udtagelsesdatoen for prøverne. Disse data blev indhentet for at klarlægge indkøbsmønstre med henblik på indkøb fra Niveau 2 og uafklaret Niveau samt indkøb fra besætninger, der ikke havde rene blodprøver.

4.5 ELISA

Blodprøver udtaget i besætningen og på slagteriet blev analyseret for antistoffer mod *S. Dublin* ved brug af indirekte serum ELISA. Ved denne metode anvendes O-antigen baseret *S. Dublin* LPS og fortyndet serum samt negative og positive referencer tilsættes. Pladernes optiske densitet (OD) aflæses og prøvens ODC% (Optical Density Calibrated) bestemmes ud fra de positive og negative referencer. For yderligere detaljer omkring denne metode henvises der til Nielsen *et al.* (2004). ODC% beskriver således niveauet af antistoffer i blodprøven (Nielsen & Nielsen 2007). En ODC% på 100 betyder, at den optiske tæthed svarer til den, der findes i en positiv kontrolprøve. Indholdet af antistoffer i blodprøven svarer således til indholdet af antistoffer i kontrolprøven. Omvendt svarer en ODC% på 0 til den optiske tæthed, der findes i en negativ kontrolprøve. Ved fastsættelse af det officielle salmonellaniveau anvendes en grænseværdi på 50 ODC%, der således indikerer, at prøven er positiv (Højris *et al.* 2007). Den samme grænseværdi blev anvendt i saneringsprojektet. Ved test af dyr i alderen 100 til 299 dage, og en grænseværdi på 50 ODC%, kan der opnås en sensitivitet på 77 % og en specificitet på 95 % (Nielsen *et al.*

2004). Dette gør sig således gældende for test af dyr i alderen tre til seks måneder, der tilnærmelsesvis ligger i dette interval. Ved test af dyr over 10 måneder, fås en sensitivitet på 59% og en specificitet på 89% (Nielsen *et al.* 2004). Dette kan forekomme ved test af slagtedyrr.

ELISA blev primært anvendt med henblik på at konstatere, hvorvidt der var smittespredning i besætningen. Test af dyr i tre til seks måneders alderen ville således vise, om der var smittespredning blandt de yngste kalve i besætningen, hvorimod test af slagtedyrr ville vise, hvorvidt der var smittespredning blandt de ældre dyr i besætningen.

4.6 Datahåndtering og statistiske analyser

Data indhentet ved observation og spørgsmål til slagtekalveproducenterne med henblik på at klarlægge risikofaktorer i relation til saneringen blev indført i Microsoft Excel. Kvalitative data blev kodet og efterfølgende revideret med henblik på dikotomisering af åbne og semi-åbne spørgsmål. Yderligere blev en række spørgsmål skrevet sammen med henblik på at begrænse datasættet. Endvidere udgik spørgsmål med ingen eller meget få svar samt spørgsmål, der ikke længere fandtes relevante.

Resultater fra blodprøver blev analyseret ved hjælp af deskriptiv statistik og anvendt til at klarlægge udfaldet af saneringen for hver af de respektive besætninger, således at besætningerne kunne inddeles i en succesgruppe og en ikke-succesgruppe. Disse grupper blev anvendt i de efterfølgende univariable og multivariable analyser. For at klarlægge fordelingen af risikofaktorer i henhold til udfaldet af saneringen, blev der udført deskriptiv statistik på kvantitative og emneopdelte kvalitative data fra det reviderede datasæt. På kvalitative data blev der desuden lavet univariable analyser af risikofaktorerne for saneringsudfaldet, og signifikansniveauet blev vurderet ud fra Fisher exact test (two tailed). Risikofaktorer, der vurderedes at have særlig betydning for smittespredning, blev efterfølgende grupperet med henblik på at vurdere hygiejne, opstaldning og management i starter-, mellem- og slutstalden i hver enkelt besætning. Risikofaktorerne blev udvalgt uafhængigt af den forudgående gruppering i succes og ikke-succes. Risikofaktorerne blev tildelt et antal point ud fra en vurdering af hvert enkelt kriteriums betydning for smittespredningen. Tildelingen af point til hver besætning blev efterfølgende summeret og, afhængig af det totale antal point, klassificeret som god eller dårlig.

Klassificeringen blev vurderet i henhold til saneringsudfaldet ved hjælp af univariable analyser og signifikansniveauet blev vurderet ud fra Fisher exact test (two tailed).

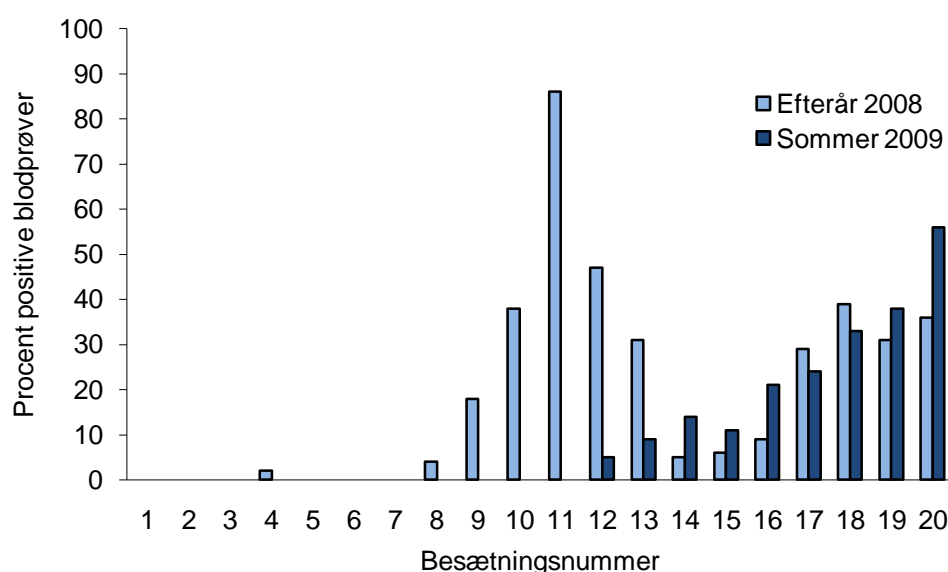
En række kvalitative risikofaktorer og grupperede risikofaktorer med en p-værdi under 0,40 samt kvantitative risikofaktorer, der formodedes at have en sammenhæng med udfaldet af saneringen, blev videre analyseret ved hjælp af multivariable analyser (logistisk regression). Variablene ”hygiejne i starterstalden”, ”opstaldning i starterstalden”, ”management i starterstalden”, ”kontakt til ældre dyr eller gødning fra ældre dyr for kalve i starterstalden”, ”kontakt mellem stier i starterstalden”, ”hygiejne i slutstalden”, ”opstaldning i slutstalden”, ”gødning på foderbordet i slutstalden”, ”årsproduktion”, ”antal kalve indkøbt pr gang”, ”antal indkøbte dyr fra besætninger, der ikke har haft rene blodprøver” og ”antal dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau” blev testet i modellen. Det var dog begrænset hvor mange variable, der kunne testes i modellen på samme tid grundet datasættets størrelse. Der blev anvendt forward selection til at finde frem til den endelige model. Confounding blev undersøgt ud fra ændringer i parameterestimatet på over 25 %. Ligeledes blev tilstedeværelsen af interaktion undersøgt. Data udtrukket fra Kvægdatabasen blev analyseret for at klarlægge indkøbsmønstre. Dette blev ligeledes inkluderet i den multivariable analyse. Data, der blev anvendt, var fra perioden 1. januar 2009 til medio november 2009. Desuden blev en række kvantitative variable analyseret ved hjælp af Student’s t-test for at klarlægge eventuelle forskelle i relation til saneringsudfaldet. Der er anvendt et 5% signifikansniveau.

5 Resultater

De 20 slagtekalvebesætninger er nummeret fra 1 til 20, således den enkelte besætning kan følges gennem rapporten.

5.1 Udvikling i salmonellastatus

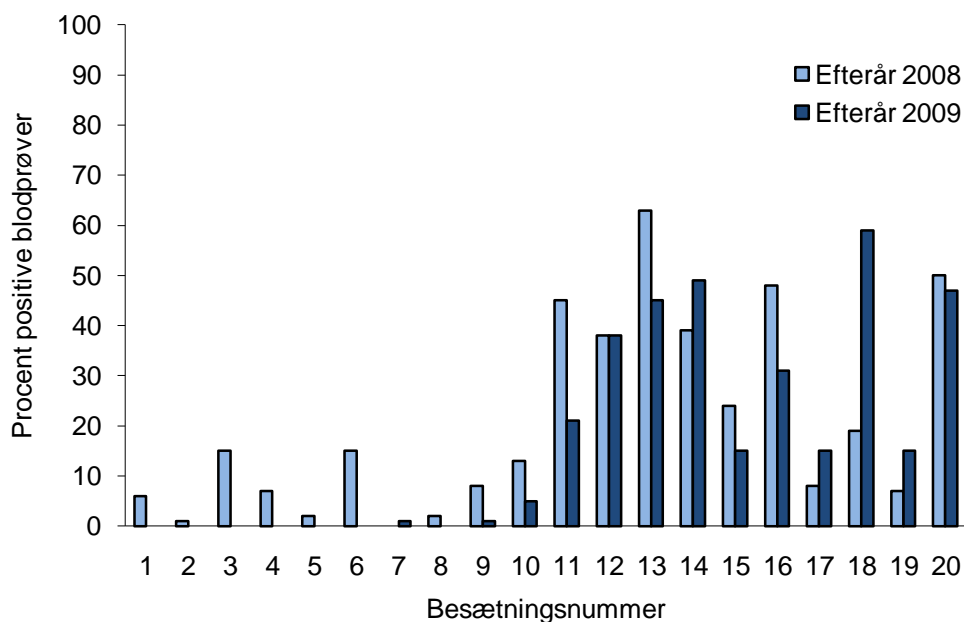
Udviklingen i salmonellastatus for hver af de 20 besætninger blev beskrevet ud fra forekomsten af positive blodprøver udtaget fra kalve i alderen tre til seks måneder i efteråret 2008 og sommeren 2009 samt på slagteriet i efteråret 2008 og 2009.



Figur 5.1: Procent positive blodprøver hos kalve i alderen tre til seks måneder i de 20 slagtekalvebesætninger. Blodprøverne er udtaget i efteråret 2008 og sommeren 2009.

På Figur 5.1 ses det, at besætning 1 til 3 og 5 til 7 ikke havde nogen positive blodprøver hos kalve i alderen tre til seks måneder i efteråret 2008 og sommeren 2009. Besætning 4 samt besætning 8 til 11 havde positive blodprøver i efteråret 2008, men ingen positive blodprøver i sommeren 2009. Hermed havde besætning 1 til 11 ingen positive blodprøver i sommeren 2009. Besætning 12 til 20 havde positive blodprøver både i efteråret 2008 og sommeren 2009. Heraf havde besætning 14 til 16 samt 19 og 20 en højere forekomst af positive blodprøver i sommeren 2009 end i efteråret 2008. Besætning 12, 13, 17 og 18 havde en lavere forekomst af positive blodprøver i sommeren 2009 sammenlignet med efteråret 2008. Besætning 12 og 13 havde et fald i forekomsten af positive kalveblodprøver på henholdsvis 42 og 22 procentpoint. Besætning

11 havde det største fald i forekomsten af positive blodprøver fra 86% i efteråret 2008 til 0% i sommeren 2009.



Figur 5.2: Procent positive slagteblodprøver i de 20 besætninger. Blodprøverne er udtaget i efteråret 2008 og efteråret 2009.

På Figur 5.2 ses det, at besætning 1 til 6 samt 8 havde positive slagteblodprøver i efteråret 2008, men ingen positive slagteblodprøver i efteråret 2009. Besætning 7 havde ingen positive slagteblodprøver i efteråret 2008 og 1% positive slagteblodprøve i efteråret 2009. Besætning 9 til 20 havde positive slagteblodprøver både i efteråret 2008 og 2009. Heraf havde besætning 9 til 13 samt 15, 16 og 20 en lavere eller uændret forekomst af positive blodprøver i efteråret 2009 sammenlignet med efteråret 2008. Besætning 14 samt 17 til 19 havde en højere forekomst af positive blodprøver i efteråret 2009 i forhold til efteråret 2008. Besætning 18 havde en stigning i forekomsten af positive blodprøver fra 19% i efteråret 2008 til 59% i efteråret 2009.

Sammenholdes Figur 5.1 og Figur 5.2 kan det ses, at besætninger, der havde en forekomst på 0% positive slagteblodprøver i efteråret 2009, også havde rene kalveblodprøver i sommeren 2009, heraf havde fem besætninger desuden rene kalveblodprøver i efteråret 2008.

Seks ud af 20 besætninger skiftede status fra Niveau 2 til Niveau 1b i projektperioden. Der var dog to af disse besætninger, der ved slutningen af projektperioden igen var i Niveau 2, grundet

indkøb fra besætninger i Niveau 2. Hermed var fire besætninger ud af 20 i Niveau 1b i december 2009.

5.1.1 Fordeling i succes og ikke-succesgruppe

På baggrund af forekomsten af positive blodprøver (Figur 5.1 og Figur 5.2) blev de 20 besætninger inddelt i to grupper. Succesgruppen (besætning 1 til 10) havde 0% positive blodprøver hos kalve i alderen tre til seks måneder i sommeren 2009 og under 5% positive slagteblodprøver i efteråret 2009. Ikke-succesgruppen (besætning 11 til 20) havde positive blodprøver hos kalve i alderen tre til seks måneder i sommeren 2009 samt 5% positive blodprøver eller derover hos slagtedyret i efteråret 2009. Der er således ti besætninger i hver gruppe, og denne inddeling vil blive anvendt i den resterende del af rapporten.

5.2 Deskriptiv statistik og univariable analyser

5.2.1 Kvantitative data

Kvantitative data fremkommet på baggrund af interview og observationer under besætningsbesøgene er fremstillet i Tabel 5.1 og Tabel 5.2. Det totale antal besætninger, der indgår i de to grupper, afviger i nogle tilfælde fra ti grundet manglende værdier eller forekomst. Eksempelvis indgår der kun ni besætninger i ”Godkendelsesprocent til Dansk Kalv” i succesgruppen, idet kun ni besætninger leverer til Dansk Kalv i denne gruppe.

Tabel 5.1: Kvantitative data for de ti besætninger i succesgruppen. Data er indsamlet i oktober 2009.

	Succesgruppen				n
	Min	Max	Gns	95% KI	
Årsproduktion	370	3200	1140	[616;1664]	10
Godkendelsesprocent til Dansk Kalv	64	75	68	[66;71]	9
Antal personer der arbejder i besætningen (evt. deltid)	1	5	2,6	[1,7;3,5]	10
Antal leverandørbesætninger	6	64	21	[9,9;32,1]	10
Hyppighed af indkøb (uger)	1	4	2,4	[1,9;3,0]	9
Antal dyr pr gang	30	135	66	[40,8;91,7]	8
Antal dyr pr måned	60	270	116	[65,5;167,0]	8
Antal dage en sti står tom før indsætning af nye kalve (starter)	1	7	3,4	[1,5;5,3]	7
Antal dyr pr sti (starterstald)	6	30	16	[9,6;23,1]	8
Antal dyr pr sti (mellemstald)	5	30	21	[11,5;30,5]	5

Tabel 5.2: Kvantitative data for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Data er indsamlet i oktober 2009.

	Ikke-succesgruppen				
	Min	Max	Gns	95% KI	n
Årsproduktion	200	1650	798	[530;1067]	10
Godkendelsesprocent til Dansk Kalv	45	77	65 ^a	[55;74]	6
Antal personer der arbejder i besætningen (evt. deltid)	1	3	2,0	[1,6;2,4]	10
Antal leverandørbesætninger	3	54	14	[5,2;23,6]	10
Hyppighed af indkøb (uger)	1	4	2,1	[1,4;2,8]	8
Antal dyr pr gang	12	100	37	[14,2;59,5]	7
Antal dyr pr måned	12	133	73	[44,9;101,7]	7
Antal dage en sti står tom før indsætning af nye kalve (starter)	1	7	3,3	[-0,3;7,0]	3
Antal dyr pr sti (starterstald)	4	27	10	[3,2;17,1]	6
Antal dyr pr sti (mellemstald)	15	47	27	[12,9;40,6]	4

^aEn af besætningerne havde en godkendelsesprocent under 50, hvorfor denne er sat til 45%.

I Tabel 5.1 og Tabel 5.2 vises de kvantitative data for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. For en række af variablene varierede gennemsnittet mellem de to grupper. Gennemsnittet for årsproduktion var på 1140 for succesgruppen og 798 for ikke-succesgruppen. Gennemsnittet for ”antal dyr pr gang” var 66 for succesgruppen og 37 for ikke-succesgruppen. Konfidensintervallerne for middelværdierne i de to grupper var dog brede og overlappende for samtlige variable, og signifikante forskelle kunne derfor ikke påvises. Der blev lavet en student’s t-test for variabelen ”antal dyr pr gang”, og der blev ikke fundet en signifikant forskel på succes- og ikke-succesgruppen ($p=0,1$). Der var dog en tendens til, at succesgruppen indkøbte flere dyr ad gangen.

5.2.2 Kvalitative data

Tabel 5.3 og Tabel 5.4 viser opgørelser af nogle af de dikotome kvalitative data, der fremkom på baggrund af interview og observation under besætningsbesøgene. De resterende variable kan findes i tabeller i bilag 2 (Tabel 1 til Tabel 15). Det totale antal besætninger, der indgik i succes- og ikke-succesgruppen, afveg i nogle tilfælde fra ti grundet manglende værdier eller forekomst. Yderligere blev slutstalden i besætning 6 ikke besat, hvorfor det totale antal, der indgår i succesgruppen, maksimalt kan blive ni for kvalitative variable omhandlende slutstalden. Enkelte af de kvalitative variable er udeladt grundet stor usikkerhed.

Tabel 5.3: Kvalitative data omkring opstaldning i starterstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Alle stier har faste skillerum			1,56	[0,56;4,29]	0,65
Ja	7 (58,3)	5 (41,7)			
Nej	3 (37,5)	5 (62,5)			
Kontakt muligt mellem stier			0,48	[0,20;1,17]	0,17
Ja	4 (36,3)	7 (63,6)			
Nej	6 (75,0)	2 (25,0)			
God luft i alle starterstalde			1,00	[0,38;2,60]	1,00
Ja	7 (50,0)	7 (50,0)			
Nej	3 (50,0)	3 (50,0)			
Kontakt til ældre dyr/gødning (uden forudgående desinfektion) kan forekomme i forbindelse med opstaldning			0,26	[0,04;1,62]	0,14
Ja	1 (16,7)	5 (83,3)			
Nej	9 (64,3)	5 (35,7)			
Forekommer bokse med overbelægning			1,00	[0,23;4,31]	1,00
Ja	1 (50,0)	1 (50,0)			
Nej	9 (50,0)	9 (50,0)			
Anvendes sygebokse			2,67	[1,42;5,02]	0,09
Ja	4 (100,0)	0 (0,0)			
Nej	6 (37,5)	10 (62,5)			

I Tabel 5.3 vises kvalitative variable for opstaldning i starterstalden. Det ses i tabellen, at der er en tendens til at anvendelse af sygeboks er forbundet med en større chance for at opnå succes i forhold til ingen anvendelse af sygeboks. Ligeledes ses der en tendens til, at kontakt mellem stier samt kontakt til ældre dyr eller gødning fra ældre dyr mindsker chancen for at opnå succes sammenlignet med, hvis der ikke er kontakt mellem stier eller kontakt til ældre dyr eller gødning fra ældre dyr. Ingen af variablene var dog signifikant associeret med succes.

Tabel 5.4: Kvalitative data omkring fodring i slutstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Fodres der på foderbord			0,38	[0,20;0,71]	0,09
Ja	6 (37,5)	10 (62,5)			
Nej	3 (100,0)	0 (0,0)			
Forekommer gødning på foderbordet			0,15	[0,02;1,02]	0,05
Ja	1 (11,1)	8 (88,9)			
Nej	3 ^a (75,0)	1 (25,0)			
Forsøges dette undgået			----	----	0,49
Ja	3 (37,5)	5 (62,5)			
Nej	0 (0,0)	4 (100,0)			
Er der adgang til hø/halm på foderbord/høhæk			0,67	[0,20;2,26]	0,62
Ja	3 (33,3)	6 (66,7)			
Nej	3 (50,0)	3 (50,0)			
Adgang til fuldfoder/majs på foderbord og eller hø/halm i høhæk/foderbord			0,40	[0,22;0,74]	0,44
Ja	6 (40,0)	9 (60,0)			
Nej	1 (100,0)	0 (0,0)			

^a Det er kun besætninger med foderbord i slutstalden, der indgår.

Tabel 5.4 viser en række kvalitative variable omkring fodring i slutstalden. Der var en tendens til, at fodring på foderbord samt forekomsten af gødning på foderbordet var forbundet med en mindre chance for at opnå succes sammenlignet med, hvis der ikke blev fodret på foderbord og gødning på foderbordet ikke forekom.

5.2.2.1 Udgifter i forbindelse med saneringen

Udgifterne i forbindelse med saneringen var minimale for fem i succesgruppen og syv i ikke-succesgruppen. I succesgruppen havde én haft udgifter til plastplader til skillerum, én nævnte at der skulle betales 50 kr. mere for en Niveau 1 kalv, og at det derudover var svært at sætte pris på saneringen. Desuden havde én udgifter til vandkopper i starterstalden, der var lettere at rengøre. Der var to manglende værdier i succesgruppen og tre manglende værdier i ikke-succesgruppen. Der var således 12 besætninger, der havde minimale udgifter i forbindelse med saneringen, og tre besætninger, der havde udgifter.

5.2.2.2 Årsag til deltagelse i saneringsprojektet

Årsagen til deltagelse i salmonellaprojektet varierede fra besætning til besætning. En række producenter valgte at deltage grundet henvendelse fra folkene bag salmonellaprojektet, og en enkelt henvendte sig selv. Flere producenter ønskede at deltage grundet problemer med *Salmonella*, og ville gerne opnå en forbedret dyresundhed med færre behandlinger. Andre valgte at deltage grundet udsigten til en kommende bekendtgørelse eller lavere afregning på kød. Desuden mente flere, at det var en nem måde at sanere på med en overskuelig tidsramme. Yderligere gav deltagelse i projektet mulighed for, at både besætningen og leverandørbesætningerne kunne få udtaget og testet blodprøver gratis.

5.2.2.3 Tiltag og tidsforbrug i forbindelse med saneringen

I alle de deltagende besætninger blev der lavet tiltag i forbindelse med saneringen. Tiltagene varierede fra besætning til besætning, idet mange af tiltagene var besætningspecifikke. Et tiltag der gik igen i både succes- og ikke-succesgruppen var anvendelse af hydratkalk eller Stalosan. De resterende tiltag kunne inddeles i ”tiltag der mindsker smittespredning til eller mellem småkalve”, ”tiltag der mindsker smitte udefra” og ”tiltag der forbedrer hygiejnen”. Tiltag, der mindsker smittespredningen til eller mellem småkalve, kunne være flere faste skillerum eller desinfektion af støvler før og efter besøg i boksen med starterkalve. Tiltag, der mindsker smitte udefra, kunne være andre støvler til vognmanden eller ingen indkøb fra nye Niveau 2 besætninger. Tiltag, der forbedrer hygiejnen, kunne være bekæmpelse af fluer eller hyppigere rengøring af trug. Ingen af de gruppeinddelte tiltag blev fundet signifikant associeret med succesgruppen. Der var en svag tendens til, at ”brug af hydratkalk eller Stalosan”, ”tiltag der mindsker smittespredning til eller mellem småkalve” og ”tiltag der forbedrer hygiejnen” var associeret med ikke-succesgruppen (Bilag 2 Tabel 15).

Tidsforbruget i forbindelse med sanering var uændret for otte i succesgruppen og syv i ikke-succesgruppen. For én i succesgruppen og to i ikke-succesgruppen var tidsforbruget steget. Ingen havde et tidsforbrug, der var faldet. Der var én manglende værdi i hver af de to grupper. Der var således 15 besætninger, der havde et uændret tidsforbrug, og tre besætninger, hvor tidsforbruget var steget. Der var ingen signifikant sammenhæng mellem tidsforbruget og succes.

5.2.3 Gruppering af risikofaktorer

Væsentlige risikofaktorer, der menes at have betydning for smittespredning af *S. Dublin*, blev udvalgt og grupperet inden for hygiejne og opstaldning. Dette blev gjort for henholdsvis starter-, mellem- og slutstalden. Yderligere blev risikofaktorer for management grupperet for starterstalden. De udvalgte kriterier blev tildelt et antal point, der blev givet, hvis kriteriet var opfyldt. Tildelingen af point blev gjort ud fra en vurdering af hvert enkelt kriteriums betydning for smittespredningen. Blev kriteriet ikke opfyldt, blev værdien 0 givet. Ved én manglende værdi, blev der givet halvdelen af det antal point, der var angivet for det pågældende kriterium. Pointene blev summeret for hver besætning inden for de respektive grupper af risikofaktorer. På baggrund af det opnåede antal point blev den enkelte besætning tildelt betegnelsen god eller dårlig. Manglede der mere end én værdi kunne besætningen ikke klassificeres som værende god eller dårlig, med mindre de manglende værdier ikke havde indflydelse på klassificeringen. Tabel 5.5 til Tabel 5.7 viser udvalgte eksempler. De resterende tabeller kan ses i bilag 3 Tabel 1 til 18.

Tabel 5.5: Pointværdierne 1 eller ½ er givet for syv forskellige hygiejnekræterier i starterstalden for de ti besætninger i succesgruppen. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Yderligere kan betegnelsen ”god” kun gives, hvis mindst et af kriterierne ”udmugning før indsæt” eller ”desinfektion før indsæt” er opfyldt. Ligeledes skal der være høhæk i alle stier, hvis ”ikke rene/tørre stier forekommer”, for at betegnelsen god kan gives. Hvis der ikke er ”høhæk i alle stier” skal ”strøs der dagligt” være opfyldt og ”ikke rene/tørre stier forekommer” må ikke forekomme.

Hygiejnekræterier	Point	Besætninger i succesgruppen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Udmugning før indsæt	Ja=1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
Desinfektion før indsæt	Ja=1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
Strøs der dagligt	Ja=1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Høhæk i alle stier	Ja=1	1	1	½	1	0	1	1	1	1	1
Vandkar/krybber/sutteautom. rene	Ja=½	½	½	0	½	½	½	½	½	½	½
Vådt/beskidt fortil forekommer	Nej=½	¼	½	½	½	0	0	½	0	½	0
Ikke rene/tørre stier forekommer	Nej=1	1	1	1	0	1	1	1	0 ^a	0	1
Total	6	5¾	6	5	3	4½	4½	5	4½	5	4½
Betegnelse god/dårlig		G	G	G	D	G	G	G	G	G	G

^a Der var ikke strøet endnu på besøgsdagen.

Tabel 5.5 viser pointtildelingen for syv hygiejnekræterier i starterstalden for de ti besætninger i succesgruppen. I alt opnåede ni besætninger i denne gruppe betegnelsen god (G), og én besætning fik betegnelsen dårlig (D).

Tabel 5.6: Pointværdierne 1 eller $\frac{1}{2}$ er givet for syv forskellige hygiejnekrævier i starterstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Yderligere kan betegnelsen ”god” kun gives, hvis mindst et af kriterierne ”udmugning før indsæt” eller ”desinfektion før indsæt” er opfyldt. Ligeledes skal der være høhæk i alle stier, hvis ”ikke rene/tørre stier forekommer”, for at betegnelsen god kan gives. Hvis der ikke er ”høhæk i alle stier” skal ”strøs der dagligt” være opfyldt og ”ikke rene/tørre stier forekommer” må ikke forekomme.

Hygiejnekrævier	Point	Besætninger i ikke-succesgruppen									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Udmugning før indsæt	Ja=1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Desinfektion før indsæt	Ja=1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Strøs der dagligt	Ja=1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
Høhæk i alle stier	Ja=1	1	1	1	$\frac{1}{2}$	1	1	1	0	0	0
Vandkar/krybber/sutteauto. Rene	Ja= $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0
Vådt/beskidt fortil forekommer	Nej= $\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$
Ikke rene/tørre stier forekommer	Nej=1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Total	6	5	$3\frac{1}{2}$	5	3	6	$3\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
Betegnelse god/dårlig		G	D	G	D	G	D	G	D	D	D

I Tabel 5.6 ses pointtildelingen for syv hygiejnekrævier i starterstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Besætning 11, 13, 15 og 17 opnåede betegnelsen god (G). Besætning 12, 14, 16 samt 18 til 20 opnåede betegnelsen dårlig (D). I alt opnåede fire besætninger i denne gruppe betegnelsen god, mens seks besætninger fik betegnelsen dårlig.

Tabel 5.7: Fordelingen af god og dårlig hygiejne i starterstalden i henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet.

	Succes	Ikke-succes	RR	95% KI	p-værdi
God	9 (69,2)	4 (30,8)	4,85	[0,76;30,83]	0,057
Dårlig	1 (14,3)	6 (85,7)			

Tabel 5.7 viser fordelingen af god og dårlig hygiejne i starterstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Chansen for at have succes med saneringen er 4,85 (95% KI: [0,76;30,83]) gange større, hvis hygiejnen i starterstalden er god sammenlignet med, hvis den er dårlig. Konfidensintervallet indeholder dog 1, hvorfor estimatet er usikkert, og der derfor kun er tale om en tendens.

5.3 Multivariable analyser

Der blev anvendt logistisk regression for at klarlægge, hvorvidt en række risikofaktorer havde indflydelse på sandsynligheden for succes. Den endelige logistiske regressionsmodel indeholdt ”sandsynlighed for succes med sanering” som den afhængige variabel og ”hygiejne i starterstalden” og ”antal dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau” som forklarende variable (Tabel 5.8).

Tabel 5.8: Forklarende variable i den endelige multivariable model, der beskriver sandsynligheden for at have succes med sanering i 20 slagtekalvebesætninger. Parameterestimat (β), standard error (SE), odds ratio (OR), 95% konfidensintervallet for odds ratioen og p-værdien for den forklarende variabel er vist.

Variabel og niveau	B	SE	OR	95% KI for OR	p-værdi ^a
Intercept	2,7	1,3			
Hygiejne i starterstalden					0,003
Dårlig (D)	-3,8	1,6	0,02	[0,002;0,286]	
God (G)	0,0	0,0	1,0	----	
Antal indkøbte dyr fra Niveau 2 og uafklaret Niveau					0,04
Indkøb af 100 dyr	-0,7	0,39	0,50	[0,23;1,07]	

^a p-værdi er LR statistics fra type 3 analysen.

Den logistiske regressionsmodel er givet ved:

$$\text{logit}(p_{ij}) = \alpha + \beta_i + \gamma \chi_{ij}$$

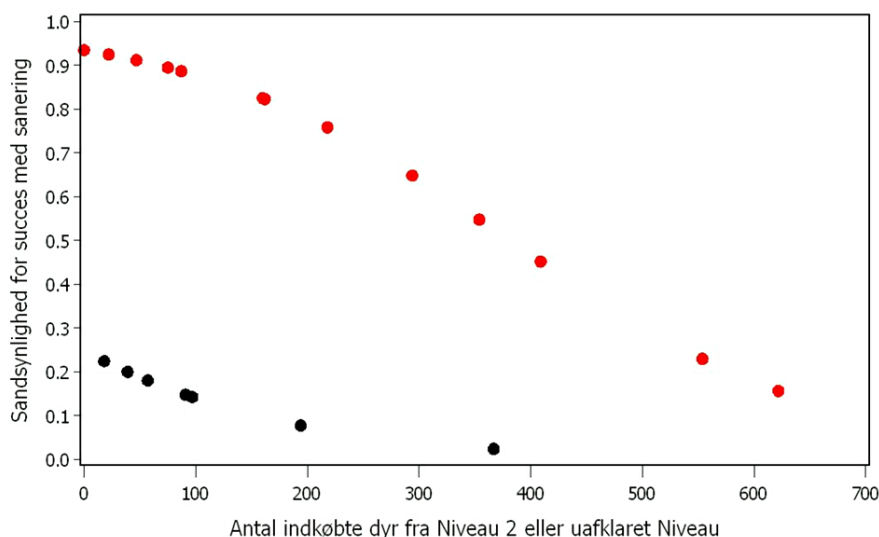
- hvor
- α er intercept
 - β_i er effekten af hygiejne i starterstalden
 - χ_{ij} er den kontinuerte variabel
 - γ hældningen af den kontinuerte variabel antal dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau

Den prædikterede sandsynlighed for succes med sanering, $p(\chi)$ er givet ved:

$$p(\chi) = \frac{1}{1 + \exp[-(\alpha + \beta_i + \gamma(\chi_{ij}))]}$$

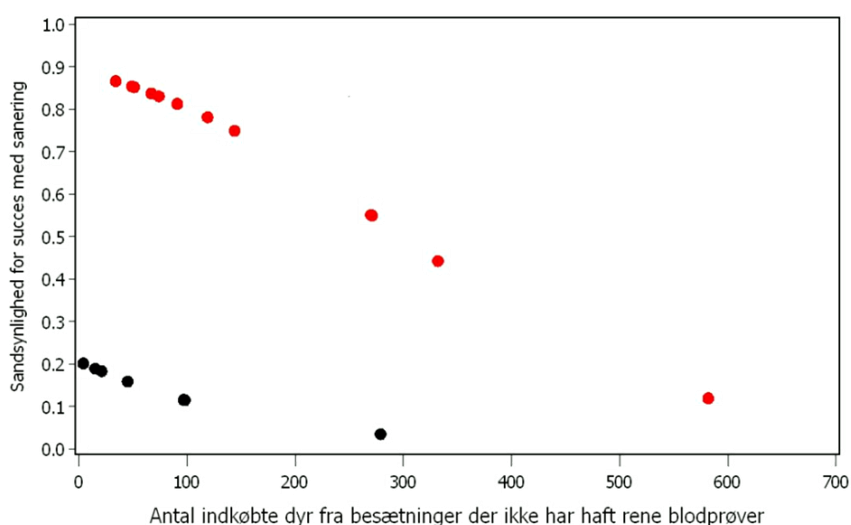
Ud fra Tabel 5.8, der viser resultaterne for den logistiske regressionsmodel, ses det, at god hygiejne i starterstalden giver 50 (1/0,02) gange større odds for at have succes med saneringen, hvis der samtidig tages højde for indkøb fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau. Yderligere falder odds for at have succes med saneringen til det halve, for hver gang der indkøbes 100 dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau, hvis der samtidig tages højde for hygiejnen i starterstalden.

Konfidensintervallet indeholder dog 1, hvorfor estimatet er usikkert, og der derfor kun er tale om en tendens.



Figur 5.3: Prædikeret sammenhæng mellem antal indkøbte dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau og sandsynligheden for at have succes med sanering ved henholdsvis god og dårlig hygiejne i starterstalden. Dårlig hygiejne i starterstalden er afbilledet med sorte prikker. God hygiejne i starterstalden er afbilledet med røde prikker.

Figur 5.3 viser, at den prædikerede sandsynlighed for at have succes med saneringen faldt med antallet af dyr, der blev købt ind fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau. Yderligere var der en signifikant større sandsynlighed for at have succes med saneringen, hvis hygiejnen i starterstalden var god. Endvidere ses det, at indkøb af op til 100 dyr kun medfører et relativt lavt fald i sandsynligheden for at have succes med saneringen. Desuden viser figuren, at der ved dårlig hygiejne i starterstalden var en lav sandsynlighed for at have succes med saneringen, selvom der ikke blev indkøbt dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau.



Figur 5.4: Prædikteret sammenhæng mellem antal indkøbte dyr fra besætninger, der ikke har haft rene blodprøver, og sandsynligheden for at have succes med sanering ved henholdsvis god og dårlig hygiejne i starterstalden. Dårlig hygiejne i starterstalden er afbilledet med sorte prikker. God hygiejne i starterstalden er afbilledet med røde prikker.

På Figur 5.4 blev den samme model anvendt, dog med variabelen ”antal indkøbte dyr fra besætninger, der ikke har haft rene blodprøver” frem for ”antal dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau”. Dette var ikke signifikant ($p=0,09$), men der var en tendens til, at den prædikterede sandsynlighed for at have succes med saneringen faldt med antallet af dyr, der blev købt ind fra besætninger, som ikke havde rene blodprøver. Endvidere var den prædikterede sandsynlighed for at have succes med saneringen signifikant højere ($p=0,004$), hvis hygiejnen i starterstalden var god i forhold til, hvis den var dårlig.

Der blev fundet confounding mellem ”hygiejne i starterstalden” og ”antal dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau”, idet estimerne ændredes henholdsvis 31% og 60%. Antallet af indkøbte dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau påvirker således, hvor stor effekt hygiejnen i starterstalden har på sandsynligheden for succes med saneringen og omvendt. Der blev ikke fundet interaktion mellem ”hygiejne i starterstalden” og ”antal dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau”, hvorfor effekten af indkøb er den samme på de to grupper uanset hygiejneniveauet i starterstalden.

Antallet af dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau i henholdsvis succes- og ikke succesgruppen var ikke signifikant forskelligt i forhold til sandsynligheden for succes med sanering, hvis der ikke samtidig blev taget højde for hygiejnen i starterstalden.

Det blev forsøgt at teste variabelen ”antal kalve indkøbt pr gang” i modellen, og selvom den konvergerede og antydede en sammenhæng, så rakte datamaterialet ikke til at vise den komplicerede sammenhæng mellem tre variable samtidig.

Variablene ”gødning på foderbordet i slutstalden” ($p=0,02$) og ”kontakt til ældre dyr eller gødning fra ældre dyr for kalve i starterstalden” ($p=0,04$) blev signifikant forskellige i de to grupper, men de kunne ikke testes i modellen sammen med ”hygiejne i starterstalden” og ”antal dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau”, hvorfor effekten af disse variable ikke kendes. De resterende variable kunne enten ikke testes i modellen eller antydede ingen sammenhæng.

6 Diskussion

6.1 Problematikken omkring slagtekalve

Det konstante flow af modtagelige eller smittede kalve, der kommer ind i en slagtekalvebesætning, besværliggør saneringen for *S. Dublin*. Nogle kalve er fuldt modtagelige, idet de stammer fra en Niveau 1 besætning, og derfor ikke har modtaget antistoffer mod *S. Dublin* via kolostrum. Et sideløbende specialeprojekt belyste endvidere, at tyrekalvene i flere af leverandørbesætningerne blev behandlet anderledes end kviekalvene med hensyn til kolostrumtildeling og fjernelse fra koen (Hansen & Jørgensen 2009). Således blev tyrekalvene ofte tildelt kolostrum af en ringere kvalitet og blev ikke øjeblikkeligt fjernet fra koen, hvilket øgede risikoen for smitte. Der er derfor en risiko for, at nogle kalve er særligt modtagelige overfor smitte med *S. Dublin* grundet den manglende beskyttelse fra kolostrum.

Kalve indsættes i slagtekalvebesætningerne, når de er omkring 14 dage gamle. På dette tidspunkt har de både lavt naturligt forsvar (Rings 1985) og lavt antistof respons ved en eventuel infektion (Da Roden *et al.* 1992). Desuden er indholdet af antistoffer i blodet, som er passivt overført via kolostrum, begyndt at falde (Barrington & Parish 2009). Det er endvidere sandsynligt, at stress i forbindelse med transport til slagtekalvebesætningen samt sammenblanding af kalve fra flere besætninger giver en øget risiko for smitte af den modtagelige kalv. Yderligere er der en større fækal udskillelse af bakterier hos unge kalve, der er inficerede, sammenlignet med ældre dyr (House *et al.* 1993), hvilket fører til øget kontaminering af omgivelserne. Sammenholdes dette med den lavere infektiøse dosis, der er nødvendig for at smitte en ung kalv (Segall & Lindberg 1991), er risikoen for smitte af modtagelige kalve i denne aldersgruppe stor. Dette understreger vigtigheden af, at dyr med diarré isoleres.

Kalve i starterstalden, særligt de yngste, vurderes derfor at være særligt følsomme overfor infektion. Sammenholdes dette med resultatet fra den multivariable analyse giver det god mening, at det netop var i starterstalden, hygiejnen var af stor betydning, idet et højt hygiejneniveau må antages at reducere risikoen for, at kalven indtager gødning og dermed inficeres. Indkøb af få eller ingen kalve fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau vil desuden føre til et lavere smittepres. Yderligere diskussion af resultaterne fra den multivariable analyse diskuteres under afsnit 6.4.3 Multivariable analyser.

6.2 Datakvalitet

6.2.1 ELISA

Anvendelse af den O-antigen baserede ELISA giver risiko for krydsreaktion mellem serogruppe D, som *S. Dublin* tilhører, og serogruppe B, der blandt andet indeholder *S. Typhimurium*, grundet fælles O-antigener. Antigenerne O1 og O12 er fælles for de to serotyper (Konrad *et al.* 1994). Resultatet af ELISA er således forbundet med en vis usikkerhed i henhold til diagnostisering af *S. Dublin*, og det kan ikke vides med sikkerhed om et positivt testresultat skyldes infektion med *S. Dublin*. Alternativt kunne der have været anvendt en O9 antigen specifik ELISA, hvor krydsreaktion ikke finder sted. Dette ville have givet en højere specificitet. Denne test er dog forbundet med en lidt lavere sensitivitet (Konrad *et al.* 1994).

Anvendelse af ELISA på blodprøver udtaget fra dyr i alderen tre til seks måneder er forbundet med størst nøjagtighed (Nielsen 2009). Dyr i denne aldersgruppe har ikke længere maternelle antistoffer, der kan interferere med resultatet og således føre til falsk positive (Nielsen *et al.* 2004). Yderligere er dyr i tre til seks måneders alderen i besiddelse af et veludviklet immunsystem og kan således respondere på en eventuel infektion ved dannelse af antistoffer, hvilket i forhold til anvendelse af yngre dyr mindsker risikoen for et falsk negativt resultat (Da Roden *et al.* 1992). Desuden er der større chance for, at kalve i denne aldersgruppe er smittet inden for de sidste par måneder sammenlignet med ældre dyr, og der vil således være større chance for, at de er inficerede, når blodprøven tages og derfor ikke forårsager et falsk positivt resultat (Nielsen *et al.* 2004).

Test af slagtedyr over 10 måneder er forbundet med en lavere sensitivitet og specificitet. Dette kan skyldes, at indholdet af antistoffer i blodet fra en tidligere infektion med *Salmonella* stadig er tilstrækkelig til at give et positivt testresultat, selvom dyret ikke længere er inficeret. Dette vil således give et falsk positivt resultat (Nielsen *et al.* 2004). En forekomst af få test-positive dyr over 10 måneder er derfor ikke ensbetydende med, at der er smittespredning i besætningen.

Yderligere kan nyligt inficerede dyr give et falsk negativt resultat, idet der endnu ikke er dannet en tilstrækkelig mængde antistoffer (Nielsen 2009). Alle besætninger var dog i Niveau 2 ved projektets start, og udelukkende nyinficerede dyr vil derfor ikke forekomme. Et nyligt inficeret

dyr vil således kun bevirke, at seroprævalensen i den pågældende aldersgruppe vil blive en smule lavere, men aldersgruppen som helhed vil sandsynligvis stadig have et test-positivt resultat.

Anvendelse af en høj grænseværdi nedbringer forekomsten af falsk-positive dyr og giver derved en højere specificitet og en lavere sensitivitet (Nielsen & Ersbøll 2004). Anvendelse af en grænseværdi på 50 ODC% giver derfor en lav forekomst af falsk-positive dyr, og der er således stor sandsynlighed for at fund af positive dyr er sandt positive.

Anvendelse af ELISA er et godt redskab til at se, hvorvidt der er fremskridt ved intervention (Nielsen 2009). Idet der er taget højde for den lidt lavere specificitet hos slagtedyrs samtidig med, at både *S. Dublin* og *S. Typhimurium* er uønskede i kvægbesætninger, vurderes denne test at være anvendelig til at følge udviklingen i smittespredningen.

6.2.2 Kvægdatabasen

Data udtrukket fra Kvægdatabasen vurderes at være af høj kvalitet, idet der er mange målinger for hver slagtekalvebesætning, hvilket øger sikkerheden. Størstedelen af data beror dog på ELISA, hvilket som beskrevet ovenfor altid vil være behæftet med en mindre usikkerhed.

6.2.3 Slagtekalvebesætninger

Der var ikke tale om tilfældig udvælgelse af slagtekalveproducenter, og det er derfor ikke sikkert, at slagtekalveproducenterne og dermed slagtekalvebesætningerne udgør et repræsentativt udsnit af de danske slagtekalvebesætninger. En del af de udvalgte producenter har deltaget i et tidligere projekt, og det kan derfor ikke udelukkes, at de er mere motiverede end gennemsnittet. Yderligere varierede årsagen til deltagelse mellem besætningerne. Producenter, der har meldt sig frivilligt til at deltage, er sandsynligvis mere opsatte på at udføre tiltag, hvorved der er mulighed for en hurtigere sanering, end det ville være tilfældet i en tilfældigt udvalgt slagtekalvebesætning. Besætningerne var spredt over det meste af Jylland, hvorfor det geografiske aspekt vurderes uden betydning.

Stikprøven, der indgik i denne del af projektet, var på 20 besætninger. Dette er en forholdsvis lille stikprøve, og det bliver særligt et problem ved opdeling af besætningerne i to grupper, som det er gjort i denne rapport. Ydermere var der for nogle variable manglende værdier, hvilket har

gjort, at variabelen ikke kunne anvendes grundet for stor usikkerhed. Dette vil blive nærmere omtalt i det følgende afsnit.

6.2.4 Interview og observationer

Alle 20 besætningsbesøg blev foretaget af de samme personer, og det var fortrinsvis den samme person, der stod for observationer og interview i alle besætninger. Dette har mindsket risikoen for, at observationer og svar blev vurderet forskelligt. Besætningernes salmonellastatus var dog kendt forud for besætningsbesøgene, hvilket kan have bidraget til en hårdere bedømmelse af nogle besætninger og senere misklassificering af visse variable. Det blev dog forsøgt at give en så objektiv vurdering som muligt.

Idet interviewet blev udført i forbindelse med et besætningsbesøg, kunne en række af svarene direkte eller indirekte bekræftes ved observation, hvorfor validiteten vurderes at være god. Interview og især observationer var dog et øjebliksbillede, og det kan derfor ikke vides, hvorvidt det var repræsentativt for besætningen.

Yderligere var der spørgsmål af mere subjektiv karakter, såsom om der medtages utrivelige kalve i forbindelse med indkøb. Sådanne spørgsmål beror på en subjektiv vurdering, hvorfor svaret bliver usikkert og svært at sammenligne på tværs af besætninger. Der blev kun foretaget ét besætningsbesøg i hver besætning i forbindelse med observationer og interview. Det kan derfor ikke udelukkes at gentagelse af de samme spørgsmål eller observationer nogle uger senere, ville have medført andre svar. Reliabiliteten er således ikke undersøgt.

Interviewer bias blev forsøgt undgået ved ikke at stille ledende spørgsmål og i videst muligt omfang at stille spørgsmålene ens hver gang. Idet der var tale om et face-to-face interview formodes det, at misforståede spørgsmål, og dermed forkerte svar, var sjældent forekommende.

6.3 Databehandling

I forbindelse med indførelse af data i Microsoft Excel var der risiko for tastefejl, hvilket kan have ført til misklassifikation. De anvendte variable blev dog gennemgået flere gange og risikoen for fejl blev således minimeret. Det anses derfor for usandsynligt, at dette kan have påvirket resultatet i nævneværdig grad. Under interviewet var det for visse spørgsmål vanskeligt

at få konkrete svar, hvilket gav risiko for, at svaret blev tolket forkert. Dette kan ligeledes have ført til misklassifikation. Det var dog den samme person, der vurderede data fra samtlige besætninger, hvorfor det må formodes, at en eventuel fortolkning ikke har ført til en skævvridning mellem besætninger. Det kan dog ikke udelukkes, at tvetydige svar har ført til, at data for den pågældende variabel blev skubbet i en bestemt retning.

6.4 Resultater

6.4.1 Udviklingen i salmonellastatus

Forekomsten af positive blodprøver blandt kalve i alderen tre til seks måneder afspejler smittespredningen blandt kalve i denne aldersgruppe i besætningen. Det samme gør sig gældende for forekomsten af positive blodprøver blandt slagtedy. I nogle besætninger var smittespredningen værst blandt de unge kalve, hvorimod der i andre besætninger primært var smittespredning blandt de ældre dyr. Besætning 12 (Figur 5.1 side 15 og Figur 5.2 side 16) havde et fald i forekomsten af positive kalveblodprøver, men det samme fald gjorde sig ikke gældende for de ældre dyr. Dette kunne skyldes, at der var smittespredning blandt de ældre dyr, eller at de tiltag, der blev lavet hos kalvene, blev lavet for sent til, at det kunne spores på slagteblodprøverne.

På Figur 5.1 (side 15) ses det, at det for besætning 11 var muligt at nedbringe forekomsten af positive blodprøver hos kalvene fra 86% til 0% på under et år. Denne slagtekalveproducent havde opsagt leverandører i Niveau 2, og dette var således i overensstemmelse med fundet i den multivariable analyse, hvor indkøb af få dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau var forbundet med en større sandsynlighed for at opnå succes med saneringen.

På Figur 5.2 (side 16), ses det, at besætning 18 havde en markant stigning i forekomsten af positive slagteblodprøver fra 19% i efteråret 2008 til 59% i efteråret 2009, hvilket indikerer en tydelig stigning i smittespredningen blandt de ældre dyr. Slagtekalveproducenten i den pågældende besætning havde dog valgt at opsig flere leverandører i Niveau 1, hvorfor stigningen sandsynligvis var et udtryk for ændrede indkøbsmønstre og ikke en forringelse af hygiejniveaue i den pågældende periode.

I projektperioden nåede 11 besætninger at nedbringe forekomsten af positive blodprøver blandt kalve i alderen tre til seks måneder til 0%. Ud af disse besætninger havde 10 besætninger desuden under 5% positive blodprøver hos slagtedy. Det var dog kun fire besætninger, der opnåede Niveau 1b i det nationale overvågningsprogram. Yderligere to besætninger opnåede Niveau 1b i en kortere periode, men grundet indkøb fra Niveau 2 kunne denne status ikke opretholdes. Saneringsprojektets mål, der var at samtlige slagtekalvebesætninger skulle nå Niveau 1b inden udgangen af 2009, blev derfor ikke nået. Der var dog yderligere seks besætninger, som i efteråret 2009 opfyldte kravene til at komme i Niveau 1b, hvis indkøb fra Niveau 2 blev undgået.

Besætningerne blev på baggrund af forekomsten af positive blodprøver hos henholdsvis kalvene, og de ældre dyr opdelt i en succes- og en ikke-succesgruppe. Dog blev besætninger med under 5% positive slagteblodprøver sat til 0%. Dette skyldes, at ELISA har en lavere specificitet for dyr over 10 måneder, hvorfor fund af få test-positive dyr i denne aldersgruppe ikke var ensbetydende med, at der var smittespredning i besætningen. Årsagen til den lavere specificitet hos dyr over 10 måneder er nærmere beskrevet under afsnit 6.2.1, der omhandler ELISA.

6.4.2 Deskriptiv statistik og univariable analyser

6.4.2.1 Kvantitative data

Der blev ikke fundet signifikante forskelle på succes- og ikke-succesgruppen med hensyn til kvantitative variable (Tabel 5.1 side 17 og Tabel 5.2 side 18). Dette beror dog på relativt få besætninger, hvilket bevirker at konfidensintervallerne bliver brede, og det kan således ikke udelukkes, at en større stikprøve ville have vist en forskel mellem de to grupper. Der blev dog fundet en tendens til, at besætninger, der havde succes med saneringen, indkøbte flere dyr ad gangen. Dette hænger sandsynligvis sammen med, at de anvender mere strikt holddrift.

6.4.2.2 Kvalitative data

Ved de deskriptive analyser blev der fundet en væsentlig sammenhæng mellem brugen af sygebokse i starterstalden og sandsynligheden for at opnå succes med saneringen (Tabel 5.3, side 19). Dette blev dog ikke medtaget i de efterfølgende analyser, idet brugen af sygeboks primært var forbundet med kalve, der ikke kunne følge med flokken eller ikke ville drikke. Brugen af sygebokse var således sjældent forbundet med diarré eller andre symptomer, der kunne indikere

smitte med *S. Dublin*, og det fandtes således mindre relevant i forhold til smittespredningen. Anvendelse af sygebokse, og dermed isolering af det syge dyr, er dog et vigtigt led ved bekæmpelse af *Salmonella* (Scott 1994), idet smittespredning til raske dyr derved begrænses.

Under besætningsbesøgene blev der spurgt til anvendelsen af forebyggende behandling (Bilag 1 samt bilag 2 Tabel 14). Dette blev fundet relevant, idet det hensigten var at klarlægge faktorer, der kunne være af betydning for saneringen. Anvendelse af forebyggende behandling med antibiotika er dog i strid med *Bekendtgørelse om dyrlægers anvendelse, udlevering og ordinering af lægemidler til dyr* (BEK nr. 482 af 29/05/2007).

Det var ikke muligt at gøre op, hvor mange der valgte at deltage i salmonellaprojektet grundet en bestemt årsag. Dette skyldes, at der var et vist overlap mellem svarende, og nogle producenter havde flere grunde til deltagelse.

Der var en svag tendens til, at tiltag var associeret med besætninger i ikke-succesgruppen. Dette skyldes sandsynligvis, at besætningerne i denne gruppe havde en højere forekomst af *Salmonella*, og derfor indførte flere tiltag. Dette kan derfor ikke tages som et udtryk for tiltagenes manglende effekt. Grundet denne fordeling var det ikke muligt at klarlægge, hvilke tiltag der havde størst effekt. Det må dog formodes, at tiltag, der bedrer hygiejnen i starterstalden eller nedbringer antallet af kalve fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau, der kommer ind i besætningen, har størst effekt. Dette vil blive nærmere omtalt nedenfor under den multivariable analyse.

6.4.2.3 Gruppering af risikofaktorer

Udvælgelsen af de kriterier, der indgår i grupperingen af risikofaktorer, blev gjort uafhængigt af den forudgående gruppering i succes og ikke-succes. Tildelingen af point blev gjort ud fra en vurdering af det pågældende kriteriums betydning for smittespredningen. Det kan dog ikke udelukkes, at en ændret pointtildeling eller ændret sammensætning af kriterier ville have givet et andet resultat. En ændring i det totale antal point, der skulle opnås, for at få tildelt betegnelsen god eller dårlig, kunne ligeledes have ført til et andet resultat. I Tabel 5.5 og Tabel 5.6 (side 22 og 23) er risikofaktorer for hygiejne i starterstalden grupperet for at muliggøre inddeling af besætningerne afhængig af hygiejneniveau. Én besætning i hver af de to grupper anvender

hydratkalk i startestalden uden forudgående udmugning. Disse besætninger har fået tildelt point på lige fod med besætninger, der muger ud forinden. Det er dog uvist, hvor stor effekten er af anvendelse af hydratkalk uden forudgående udmugning, og der foreligger ikke tidligere studier, der påviser dette. Er det uden effekt, burde besætning 10 have haft betegnelsen dårlig i stedet for god, hvilket ville have ført til en ændret fordeling af god og dårlig i succesgruppen. Dette ville, grundet den lille stikprøve, ligeledes have haft indvirkning på den multivariable analyse.

6.4.3 Multivariable analyser

I den multivariable model blev det fundet, at antallet af dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau var af signifikant betydning for sandsynligheden for succes, hvis der samtidig blev taget højde for hygiejnen i starterstalden. Dette er i overensstemmelse med tidligere studier, der påviser indkøb som en risikofaktor for smitte med *S. Dublin* (Vaessen *et al.* 1998). Et andet studie påviste kontakt til nyankomne som en risikofaktor (Vanselow *et al.* 2007a). Desuden var der en tendens til, at odds for at have succes med saneringen faldt til det halve, for hver gang der blev indkøbt 100 dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau, hvis der samtidig blev taget højde for hygiejnen i starterstalden. Hygiejnen i starterstalden blev ligeledes fundet til at være af signifikant betydning for sandsynligheden for at have succes med sanering, hvis der samtidig blev taget højde for indkøb. Desuden blev det beregnet, at god hygiejne i starterstalden gav 50 gange større odds for at have succes med saneringen, hvis der samtidig blev taget højde for indkøb fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau. I et studie af Hardman *et al.* (1991) blev det vist, at hygiejne formentlig havde større betydning for bekæmpelse af *Salmonella* end udformningen af opstaldningsfaciliteterne. Dette er således i overensstemmelse med resultaterne fra dette projekt, hvor opstaldning viste sig at være af mindre betydning i startestalden end hygiejne. Der var ligeledes en tendens til, at antallet af dyr indkøbt fra besætninger, der ikke har haft rene blodprøver, var af betydning for sandsynligheden for succes, hvis der samtidig blev taget højde for hygiejnen, hvilket er i overensstemmelse med ovenstående. Den store betydning af hygiejne i starterstalden sammenlignet med mellem- og slutstalden skyldes sandsynligvis, at kalve i denne aldersgruppe anses for at være særligt modtagelige overfor smitte med *S. Dublin* (Da Roden *et al.* 1992; Rings 1985).

Den begrænsede stikprøve har bevirket, at mange af variablene ikke kunne køre i den endelige multivariable model. Det har derfor ikke været muligt at anskueliggøre, hvorvidt disse

risikofaktorer havde en betydning i relation til indkøbsmønstre og hygiejne i starterstalden. Det fremgår dog af de univariable analyser, at en række variable var signifikante eller tæt på at være signifikante. En større stikprøve ville have givet nogle mere sikre resultater, og flere variable kunne formentlig være blevet testet i den multivariable model. Variablen ”gødning på foderbordet i slutstalden” var meget usikker, idet flere besætninger i succesgruppen ikke havde foderbord i slutstalden, hvorfor antallet af besætninger, der indgik i succesgruppen, blev meget lavt. Denne variabel kunne således ikke testes i den multivariable model. Gødning på foderbordet formodes dog at være af betydning for sandsynligheden for at opnå succes med saneringen grundet risiko for oral indtagelse. Kontakt til ældre dyr eller gødning fra ældre dyr, formodes ligeledes at være af betydning for kalve i starterstalden, begrundet i de univariable analyser. Denne variabel kunne dog ikke køres i modellen, hvilket ligeledes skyldes for få data. Antallet af kalve indkøbt per gang antydede en sammenhæng i den multivariable model, hvilket som tidligere nævnt kunne hænge sammen med mere strikt holdrift i besætninger, der indkøber mange kalve ad gangen. Det blev endvidere vist, at det var muligt at indkøbe et mindre antal dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau og stadig have en høj sandsynlighed for at opnå succes med saneringen, hvis hygiejnen i starterstalden var god. Dette hænger sandsynligvis sammen med, at god hygiejne i starterstalden fører til et mindre smittepres, hvorfor få dyr fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau ikke vil være af så stor betydning.

6.5 Sammenfatning

Der var stor forskel på, hvorledes saneringen blev grebet an i de 20 besætninger, samt hvor stor en indsats, der blev gjort. Ligeledes var der forskel på, hvilke muligheder der var for saneringstiltag, og elementerne, der indgik i saneringen, varierede derfor mellem besætningerne. Dette studie har dog vist, at sanering i slagtekalvebesætninger var muligt inden for cirka et år på trods af det konstante flow af modtagelige kalve, der kom ind i besætningen.

Et af de tiltag, der må antages at have stor effekt, er opsigelse af leverandører i Niveau 2, hvilket også underbygges af den multivariable analyse. Det er dog ikke alle slagtekalveproducenter, der har denne mulighed, idet de er afhængige af, at der leveres et vist antal kalve til besætningen. Et højt hygiejneniveau i startestalden har ligeledes vist sig af stor betydning for udfaldet af saneringen. Det varierer dog mellem besætninger, hvor meget der skal til for at opnå et tilstrækkeligt hygiejneniveau. Dette afhænger ikke kun af management, men også af

staldindretningen, idet overførsel af bakterier i besætningen er afhængig af disse forhold (Nielsen 2009). Et højt hygiejneniveau i starterstalden har desuden vist sig afgørende for, hvorvidt sanering er muligt på trods af indkøb af et mindre antal dyr fra Niveau 2. I nogle besætninger vil det dog være nødvendigt at ophøre med indkøb fra Niveau 2.

Det daglige tidsforbrug, der var forbundet med saneringen, var uændret for størstedelen af slagtekalveproducenterne. Dette beror dog på producenternes egen vurdering. Det samme var gældende for udgifterne i forbindelse med saneringen, som størstedelen af producenterne anså for minimale. Disse faktorer, tid og omkostninger, vil have stor betydning for om slagtekalveproducenter i resten af Danmark vil være motiverede for at implementere saneringsmodellen.

7 Konklusion

Hygiejne i startestalden og antallet af dyr indkøbt fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau har signifikant betydning for sandsynligheden for at opnå succes med saneringen for *S. Dublin*. Gødning på foderbordet i slutstalden og kontakt til ældre dyr eller gødning fra ældre dyr for kalve i starterstalden samt antallet af dyr, der købes ind ad gangen ser ligeledes ud til at have betydning, men det kan ikke fastsættes hvor meget, da de ikke kan testes i modellen grundet for få data.

Saneringsprojektets mål om, at alle besætninger havde nået Niveau 1b inden udgangen af 2009 er ikke nået. Dog har 11 af de deltagende slagtekalvebesætninger haft test-negative blodprøver hos kalve i alderen tre til seks måneder i sommeren 2009, og 10 af disse besætninger havde ingen eller under 5% positive slagteblodprøver i efteråret 2009. Smittespredningen er således ophørt i 10 af de deltagende besætninger, og de er udelukkende i Niveau 2 grundet indkøb af dyr fra besætninger i Niveau 2.

Endvidere viser resultaterne af dette projekt, at sanering for *S. Dublin* er muligt inden for en overskuelig tidsperiode. Længden af tidsperioden kan ikke fastsættes, idet den afhænger af en række faktorer, såsom management, staldforhold, antallet af dyr, der indkøbes fra Niveau 2 eller uafklaret Niveau samt andelen af inficerede dyr i besætningen. Resultaterne viser dog, at det for en række besætninger, var muligt at sanere på mindre end et år.

Det daglige tidsforbrug var for langt den overvejende del af de deltagende besætninger uændret efter saneringsstart. Ligeledes var omkostningerne, der var forbundet med saneringen, minimale, hvorfor saneringsmodellen vurderes anvendelig.

8 Perspektivering

Dette projekt bør ses i sammenhæng med det sideløbende speciale ”Effekt af management og saneringstiltag på *Salmonella* Dublin i danske malkekvægsbesætninger”, idet en række faktorer i leverandørbesætningerne har indflydelse på kvaliteten af de kalve, der leveres til slagtekalvebesætningerne. Kvaliteten af de kalve, der leveres til slagtekalvebesætningerne er af stor betydning for udfaldet af saneringen. Det er derfor vigtigt, at sanering i slagtekalvebesætninger ligeledes omfatter sanering hos leverandører i Niveau 2, da dette ellers kan umuliggøre eller besværliggøre saneringsforløbet, der således kan blive langt mere tidskrævende end nødvendigt.

Der er ikke lavet ekstern validering for at klarlægge, hvorvidt besætningerne, der har deltaget i projektet, udgør et repræsentativt udsnit af de danske slagtekalvebesætninger. Det må dog formodes, at resultaterne fra dette saneringsprojekt vil kunne anvendes i et større perspektiv og være anvendelige ved sanering i andre slagtekalvebesætninger.

Det fremgår af de univariable analyser, at en række variable, der ikke kunne køres i den endelige multivariable model, så ud til at være af betydning for sandsynligheden for at have succes med sanering. Det drejer sig primært om ”gødning på foderbordet i slutstalden”, ”kalve indkøbt per gang” og ”kontakt til ældre dyr eller gødning fra ældre dyr for kalve i starterstalden”. Det kunne derfor anbefales, at disse variable blev medtaget i fremtidige studier, hvor en større stikprøve gjorde sig gældende.

Litteraturliste

Anonym (1965): Salmonella in cattle and their feedingstuffs, and the relation to human infection. *Journal of Hygiene*. Vol. 63, nr. 2, pp. 223-241.

Anonym (2006): *Dansk særstatus og nye initiativer for Salmonella og Campylobacter i dansk og importeret kød og æg*. Ministeriet for familie- og forbrugeranliggender. Fødevarerstyrelsen, FødevarerRapport: 18.

Anonym (2009a): *Annual Report on Zoonoses in Denmark 2007*. DTU Fødevarerinstitutionet, Danmarks Tekniske Universitet.

Anonym (2009b): *Nøgletal vedr. Salmonella Dublin, KvægVet*, [citeret 6. December 2009]. Tilgængelig på internet: <http://www.kvaegvet.dk/Dublin/AASduHist.html>.

Barrington, G.M. & S.M. Parish (2009): Bovine Neonatal Immunology. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*. Vol. 17, pp. 463-476.

Da Roden, L., B.P. Smith, S.J. Spier & G.W. Dilling (1992): Effect of calf age and Salmonella bacterin type on ability to produce immunoglobulins directed against Salmonella whole cells or lipopolysaccharide. *American Journal of Veterinary Research*. Vol. 53, nr. 10, pp. 1895-1899.

Ellis-Iversen, J., R.P. Smith, S. Van Winden, G.A. Paiba, E. Watson, L.C. Snow & A.J.C. Cook (2008): Farm practices to control *E. coli* O157 in young cattle - A randomised controlled trial. *Veterinary Research*. Vol. 39, nr. 1, p. 39:03.

Ersbøll, A.K. & L.R. Nielsen (2008): The range of influence between cattle herds is of importance for the local spread of Salmonella Dublin in Denmark. *Preventive Veterinary Medicine*. Vol. 84, nr. 3-4, pp. 277-290.

Fierer, J. (1983): Invasive Salmonella dublin Infections Associated With Drinking Raw Milk. *The Western Journal of Medicine*. Vol. 138, pp. 665-669.

Grønstøl, H., A.D. Osborne & S. Pethiyagoda (1974): Experimental Salmonella infection in calves. 2. Virulence and the spread of infection. *Journal of Hygiene*. Vol. 72, pp. 163-168.

Hall, G.A. & P.W. Jones (1977): A study of the pathogenesis of experimental Salmonella dublin abortion in cattle. *Journal of Comparative Pathology*. Vol. 87, pp. 53-65.

Hansen, I. L. & Jørgensen, J. K. (2009): *Effekt af management og saneringstiltag på Salmonella Dublin i danske malkekvægsbesætninger*. Institut for Produktionsdyr og Heste. Det Biovidenskabelige Fakultet for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer, Københavns Universitet.

Hardman, P.M., C.M. Wathes & C. Wray (1991): Transmission of salmonellae among calves penned individually. *Veterinary Record*. Vol. 129, nr. 15, pp. 327-329.

Helms, M., P. Vastrup, P. Gerner-Smidt & K. Mølbak (2003): Short and long term mortality associated with foodborne bacterial gastrointestinal infections: registry based study. *British Medical Journal*. Vol. 326, pp. 357-361.

- Hinton, M., E.A. Ali, Vivien Allen & A.H. Linton (1983): The excretion of Salmonella typhimurium in the faeces of calves fed milk substitute. *Journal of Hygiene*. Vol. 91, pp. 33-45.
- Højris, M., J. Nielsen & L.R. Nielsen (2007): *Beregning af Salmonella Dublin niveau*, Dansk Landbrugsrådgivning, Landscentret, [citeret 12. October 2009]. Tilgængelig på internet: http://www.landbrugsinfo.dk/Kvaeg/Sundhed-og-dyrevelfaerd/Salmonella-Dublin/Sider/Beregning_af_Salmonella_Dubling_niveau.aspx.
- House, J.K., B.P. Smith, G.W. Dilling & L.D. Roden (1993): Enzyme-linked immunosorbent assay for serologic detection of Salmonella dublin carriers on a large dairy. *American Journal of Veterinary Research*. Vol. 54, nr. 9, pp. 1391-1399.
- Konrad, H., B.P. Smith, G.W. Dilling & J.K. House (1994): Production of Salmonella serogroup D (O9)-specific enzyme-linked immunosorbent assay antigen. *American Journal of Veterinary Research*. Vol. 55, pp. 1647-1651.
- Lawson, G.H.K., E.A. McPherson, A.H. Laing & P. Wooding (1974): The epidemiology of Salmonella dublin infection in a dairy herd: I. Excretion and persistence of the organism. *Journal of Hygiene*. Vol. 72, pp. 311-328.
- Loeb, E., M.J.M. Toussaint, V.P.M.G. Rutten & J.P. Koeman (2006): Dry gangrene of the extremities in calves associated with Salmonella dublin infection; a possible immune-mediated reaction. *Journal of Comparative Pathology*. Vol. 134, nr. 4, pp. 366-369.
- Marstal, K. (2009): *Handelsrestriktioner -på besætninger i salmonella niveau 2*. Dansk Kvæg, Landscentret, Dansk kvæg nyt nr. 21/09.
- Marstal, K. F. (2007): *Salmonellafrit kvægbrug - ja tak* Dansk kvæg nyt, nr 8/07.
- Mateus, A., D.J. Taylor, D. Brown, D.J. Mellor, R. Bexiga & K. Ellis (2008): Looking for the unusual suspects: a salmonella dublin outbreak investigation. *Public Health*. Vol. 122, pp. 1321-1323.
- Montville, T.J. & K.R. Matthews (2005): Salmonella Species. *Food Microbiology: An Introduction*. 1. udgave. ASM Press, Washington, D.C., pp. 85-99.
- Nazer, A.H.K. & A.D. Osborne (1977): Experimental Salmonella Dublin Infection in calves. *British Veterinary Journal*. Vol. 133, pp. 388-398.
- Nielsen, L. R. (2003): *Salmonella Dublin in Dairy Cattle: Use of diagnostic tests for investigation of risk factors and infection dynamics*. Ph.D. Thesis. Department of Animal Science and Animal Health. The Royal Veterinary and Agricultural University, Denmark.
- Nielsen, L. R. (2007a): *Salmonellafri slagtekalve er fremtiden* Kalveproducenten.
- Nielsen, L. R. (2007b): *Salmonellafrit kvægbrug - gælder også for slagtekalvene*. DLBR Slagtekalve, Dansk Landbrugsrådgivning, Nyhedsbrev nr.09/07.

- Nielsen, L. R. (2009): *Overview of pathogenesis, epidemiology and diagnostic tools necessary for successful surveillance and eradication of Salmonella Dublin from the Danish cattle population*. Department of Large Animal Sciences. Faculty of Life Sciences. University of Copenhagen, Denmark.
- Nielsen, L.R. & A.K. Ersbøll (2004): Age-stratified validation of an indirect Salmonella Dublin serum enzyme-linked immunosorbent assay for individual diagnosis in cattle. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. Vol. 16, nr. 3, pp. 212-218.
- Nielsen, L.R., N. Toft & A.K. Ersbøll (2004): Evaluation of an indirect serum ELISA and a bacteriological faecal culture test for diagnosis of Salmonella serotype Dublin in cattle using latent class models. *Journal of Applied Microbiology*. Vol. 96, nr. 2, pp. 311-319.
- Nielsen, L.R., B. van den Borne & G. van Schaik (2007): Salmonella Dublin infection in young dairy calves: Transmission parameters estimated from field data and an SIR-model. *Preventive Veterinary Medicine*. Vol. 79, nr. 1, pp. 46-58.
- Nielsen, S. S. & Nielsen, L. R. (2007): *Indsats mod Paratuberkulose og Salmonella Dublin, Manual del 2. 5. udgave*. Det Biovidenskabelige Fakultet for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer, Københavns Universitet og Dansk Kvæg.
- Pedersen, J. R. (2003): *Den nationale overvågning for Salmonella Dublin i danske kvægbesætninger -Afrapportering*. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. Fødevaredirektoratet, FødevareRapport: 19.
- Peters, A.R. (1985): An estimation of the economic impact of an outbreak of Salmonella dublin in a calf rearing unit. *Veterinary Record*. Vol. 117, nr. 25/26, pp. 667-668.
- Plym-Forshell, L. & I. Ekesbo (1996): Survival of Salmonellas in Urine and Dry Faeces From Cattle - An Experimental Study. *Acta Veterinaria Scandinavica*. Vol. 37, pp. 127-131.
- Quinn, P.J., B.K. Markey, M.E. Carter, W.J. Donnelly & F.C. Leonard (2002): Enterobacteriaceae. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 1. udgave. Blackwell Publishing, pp. 106-123.
- Radostits, O.M., C.C. Gay, K.W. Hinchcliff & P.D. Constable (2007): Diseases associated with bacteria - III. *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10. udgave. Saunders Elsevier, Philadelphia, USA, pp. 896-919.
- Rice, D.H., T.E. Besser & D.D. Hancock (1997): Epidemiology and virulence assessment of Salmonella dublin. *Veterinary Microbiology*. Vol. 56, nr. 1-2, pp. 111-124.
- Rings, D.M. (1985): Salmonellosis in calves. *Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice*. Vol. 1, nr. 3, pp. 529-539.
- Robertsson, J.Å. (1984): Humoral antibody responses to experimental and spontaneous Salmonella infection in cattle measured by ELISA. *Zentralblatt Fur Veterinarmedizin B*. Vol. 31, pp. 367-380.

- Scherer, C.A. & S.I. Miller (2001): Molecular Pathogenesis of Salmonellae. I: E.A. Groisman (ed.): *Principles of Bacterial Pathogenesis*. Academic Press, New York, pp. 265-333.
- Schouten, J.M., A.W. van de Giessen, K. Frankena, M.C.M. De Jong & E.A.M. Graat (2005): *Escherichia coli* O157 prevalence in Dutch poultry, pig finishing and veal herds and risk factors in Dutch veal herds. *Preventive Veterinary Medicine*. Vol. 70, pp. 1-15.
- Scott, P. (1994): Management of a salmonellosis outbreak in a cattle herd. *In Practice*. Vol. 16, pp. 17-20.
- Segall, T. & A.A. Lindberg (1991): Experimental oral Salmonella dublin infection in calves. A bacteriological and pathological study. *Journal of Veterinary Medicine, Series B*. Vol. 38, nr. 3, pp. 707-719.
- Small, R.G. & J.C.M. Sharp (1979): A milk-borne outbreak due to Salmonella dublin. *Journal of Hygiene*. Vol. 82, pp. 95-100.
- Steinbach, G., H. Koch, H. Meyer & C. Klaus (1996): Influence of prior infection on the dynamics of bacterial counts in calves experimentally infected with Salmonella dublin. *Veterinary Microbiology*. Vol. 48, nr. 3-4, pp. 199-206.
- Tablante, N.L., Jr. & V.M. Lane (1989): Wild mice as potential reservoirs of *Salmonella dublin* in a closed dairy herd. *Canadian Veterinary Journal*. Vol. 30, nr. 7, pp. 590-592.
- Vaessen, M.A., J. Veling, K. Frankena, E.A.M. Graat & T. Klunder (1998): Risk factors for Salmonella dublin infection on dairy farms. *Veterinary Quarterly*. Vol. 20, nr. 3, pp. 97-99.
- Vanselow, B.A., M.A. Hornitzky, K.H. Walker, G.J. Eamens, G.D. Bailey, P.A. Gill, K. Coates, B. Corney, J.P. Cronin & S. Renilson (2007a): *Salmonella* and on-farm risk factors in healthy slaughter-age cattle and sheep in eastern Australia. *Australian Veterinary Journal*. Vol. 85, nr. 12, pp. 498-502.
- Vanselow, B.A., S. Hum, M.A. Hornitzky, G.J. Eamens & K. Quinn (2007b): *Salmonella* Typhimurium persistence in a Hunter Valley dairy herd. *Australian Veterinary Journal*. Vol. 85, nr. 11, pp. 446-450.
- Wedderkopp, A., U. Stroger & P. Lind (2001): Salmonella dublin in Danish dairy herds: frequency of change to positive serological status in bulk tank milk ELISA in relation to serostatus of neighbouring farms. *Acta Veterinaria Scandinavica*. Vol. 42, nr. 2, pp. 295-302.
- Wray, C. (1985): Salmonella dublin infection of cattle in England and Wales: its epidemiology and control. In: Snoyenbos, G. H. (ed.): pp. 173-181.
- Wray, C. & R.H. Davies (2000): Salmonella Infections in Cattle. I: C. Wray & A. Wray (eds.): *Salmonella in Domestic Animals*. 1. udgave. CABI Publishing, New York, pp. 169-190.
- Wray, C., N. Todd, I. McLaren, Y. Beedell & B. Rowe (1990): The epidemiology of salmonella infection of calves: the role of dealers. *Epidemiology and Infection*. Vol. 105, nr. 2, pp. 295-305.

Wray, C., N. Todd, I.M. McLaren & Y.E. Beedell (1991): The epidemiology of salmonella in calves: the role of markets and vehicles. *Epidemiology and Infection*. Vol. 107, pp. 521-525.

Bilag 1: Spørgsmål anvendt ved interview

Evaluering af sanering for *Salmonella* Dublin i slagtekalvebesætninger

Dato:

Besætningsdata

Besætningsejer:

Adresse:

CHR-nr:

Hvor stor er årsproduktionen?

Leveres der til Dansk Kalv?

- Hvor stor er godkendelsesprocenten?

Antal dyr i besætningen ved besøget:

Er der samdrift?

- Antal ejendomme?

Hvor mange personer arbejder i besætningen?

Arbejder de forskellige personer primært i bestemte staldafsnit?

Er der andre besætninger inden for 1 km? 5 km?

- Hvilke dyrearter?
- Hvilken type besætning (konventionel, økologisk, friland mm)?

Ved du om dine nærmeste nabo-besætninger er smittede med *Salmonella*?

- Er der en eller anden form for kontakt (dyr, maskiner, fælles veje, fælles foderopbevaring el.lign.)?

Indkøbspolitik

Indkøbes der dyr fra besætninger i Niveau 2?

Følger du med i saneringen i den/de Niveau 2 besætninger du køber ind fra?

Der indkøbes kun dyr med Niveau 1-status?

Hvor længe har du udelukkende indkøbt fra besætninger i Niveau 1?

Hvor mange besætninger indkøbes der dyr fra?

Har alle besætninger samme niveau?

Hvor ofte indkøbes der dyr?

Hvor mange dyr indkøbes der ca. ad gangen?

Afhenter du selv dyrene, eller er det en vognmand, der leverer dem?

Medtages evt. utrivelige kalve/kalve der ikke ser raske ud, eller sorteres de fra?

- Sorteres de konsekvent fra?

Er der en aftale om nedsat pris for utrivelige kalve?

Har du ændret noget i forhold til leverandørerne efter saneringsstart? (skift af leverandører, ændrede aftaler mm.) Beskriv.

Opstaldning

Hvor mange staldafsnit er der?

I hvilke staldafsnit er der dybstrøelse, sengebåse mm.?

Antal dyr pr sti i de forskellige staldafsnit?

Størrelse på stier i de forskellige staldafsnit?

Belægningsgrad i de forskellige staldafsnit efter saneringsstart: Højere – lavere - uændret

Kontakt mellem stier i de forskellige staldafsnit?

Naturlig ventilation/mekanisk ventilation?

Hygiejne

Levering af dyr til besætningen

Er der smitteforebyggende foranstaltninger ved levering af dyr?

- Særskilt staldafsnit/leveringsområde, separat indkørsel til særskilt staldafsnit, andet.

Flyttes kalve gennem staldafsnit med andre dyr ved ankomst til besætningen?

Fjernes evt. gødning efterfølgende?

Vaskes der efterfølgende?

Desinficeres der efterfølgende?

Er der krav til vognmanden om, at han ikke færdes i besætningen?

Gælder der de samme regler som for andre besøgende (Se ”Procedure for besøgende ved indgang til besætningen)?

- Hvis ingen regler: Har du overvejet tiltag?

Hygiejne ved introduktion af nye kalve

Udmuges stalden/stien inden indsætning af nye kalve?

Vaskes stalden/stien inden indsætning af nye kalve?

- Højtryksrensere? (varmt/koldt vand)

Desinficeres stalden/stien inden indsætning af nye kalve?

- Hvilket middel anvendes?

Står stalden/stien efterfølgende tom (udtørring)?

- Hvor længe?

Generel hygiejne i staldafsnit

Hvor ofte bliver der strøet?

Hvor ofte rengøres vandkar, fodertrug og mælkefodringsanlæg/sutteautomat?

Er der ofte vådt ved vandtrugene?

- Gøres der noget for at forhindre dette?

Kommer kalve i kontakt med gødning fra kalve i andre staldafsnit/stier?

- Gøres der noget for at forhindre dette?

Anvendes der redskaber på tværs af stier/stalde/sektioner?

- Hvor ofte rengøres disse?

Er der bestemte rutiner ved bevægelse mellem de forskellige staldafsnit?

- Støvlebad – støvlevask – vask af hænder – tøjskift – overtrækstøj.
- Er det konsekvent?
- Gælder det også for gæster?

Er der sket ændringer i henhold til ovenstående i forbindelse med saneringen?

- Hvornår er tiltaget påbegyndt?

Foderbord

Fodres der på foderbord?

- Hvad udfodres? (f.eks. kun halm)

Hvilket/hvilke staldafsnit?

Forekommer der gødning på foderbordet (grundet manglende støvlevask, kørsel på/over foderbordet, flytning af kalve mm.)?

Gøres der noget for at holde foderbordet fri for gødning?

Procedure ved indgang til stalden

Er der støvlebad/støvlevask/støvleskift i forbindelse med indgangen til stalden?

Vaskes hænder ved indgang til stalden?

Tøjskift/overtrækstøj?

Sker det konsekvent?

Procedure for besøgende ved indgang til besætningen (dyrlæge, andre landmænd mm.)

Støvleskift?

Vask af støvler?

Desinfektion af støvler?

Vask af hænder?

Tøjskift/overtrækstøj

Sker det konsekvent?

Levering til slagtning

Afhentes dyrene af en vognmand?

Er der krav til vognmanden om, at han ikke færdes i besætningen?

Gælder der de samme regler som for andre besøgende?

- Hvis ingen regler: Har du overvejet tiltag (f.eks. ekstra gummistøvler)?

Er der smitteforebyggende foranstaltninger ved levering af dyr?

- Særskilt staldafsnit/leveringsområde, separat indkørsel til særskilt staldafsnit, andet.

Flyttes dyr gennem andre staldafsnit ved levering?

Fjernes evt. gødning efterfølgende?

Vaskes der efterfølgende?

Desinficeres der efterfølgende?

Andre dyrs adgang til stalden

Er der andre dyr på gården?

- Hvilke?

Har de adgang til stalden, foderopbevaring, ensilage mm.?

Har fugle adgang til stalden?

Er der bekæmpelse af mus og rotter?

Gøres der noget for at nedbringe fluer?

Er der maskinfællesskab eller anvendelse af maskinstation?

Management

Anvendes der holddrift?

Flyttes utrivelige kalve, der ikke følger med holdet, sammen med yngre kalve?

Leveres alle kalve fra en stald/sektion eller er det kun én eller et par stier i stalden/sektionen der tømmes ad gangen?

Vaskes der i stalde med dyr?

Blandes dyr fra forskellige besætninger ved indsættelse i stalden?

- Blandes de senere?

Blandes dyr med forskellig salmonellastatus?

Holdes dyr i samme hold fra indsætning til slagtning eller sættes mindre hold sammen til større hold?

Fodring

Hvad fodres der med hos de forskellige aldersgrupper?

Ved hvilken alder fravænnenes kalvene?

Hvordan er proceduren ved fravæning af kalve?

Besætnings sundhed**Sygebokse**

Er der sygebokse?

Hvor mange?

Blev de lavet i forbindelse med saneringen?

Er der kontakt mellem sygebokse og andre stier?

Hvornår flyttes en kalv til sygeboksen?

- Flyttes den ved diarré?

Hvor ofte rengøres sygeboksen?

Er der procedurer efter besøg i sygeboksen?

- Rengøres/desinficeres støvler?
- Vask af hænder?

Flyttes dyr fra sygestien tilbage til den oprindelige sti, når de er raske?

Behandling og forebyggelse

Anvendes der vacciner i besætningen?

- Hvilke?

Er tærskel for behandling ændret efter saneringsstart?

- Antibiotika (mælk, foder, alm. beh.), elektrolyt mm.

Behandles der flere – færre – uændret (landmandens vurdering)?

Anvendes der nogen form for forebyggelse (behandling ved indsættelse, syrnet mælk mm.)?

Har der været en positiv ændring i kalvesundheden efter saneringsstart?

- Hvilken (Sygdomsforekomst – dødelighed – behandling)?

Er kalvedødeligheden ændret efter saneringsstart (landmandens vurdering)?

- Faldet – Uændret – Steget

Er tilvæksten ændret efter saneringsstart?

Er foderforbruget ændret efter saneringsstart?

Formål med deltagelse i salmonellaprojektet

Hvorfor har du valgt at sanere for *Salmonella*?

- Grundet tidligere produktionstab?
- For at undgå produktionstab i fremtiden (f.eks. grundet mulig prisdifferentiering)?
- For at fremme dyresundheden?
- For at opnå øget forbrugersikkerhed?
- Grundet henvendelse fra salmonellaprojektet
- Andet?

Tiltag i forbindelse med sanering

Er der lavet tiltag i forbindelse med saneringen? Hvilke?

Tidspunkt:

Pris (materialer mm.):

Tidsforbrug efter tiltag er påbegyndt?

- Faldet – uændret – steget
- Antal timer?

Udføres tiltag konsekvent?

Hvad har været nemt og hvad har været svært?

Har der været nogle ønskede tiltag, som ikke har været mulige at udføre?

Observationer under besætningsbesøg:

Er det muligt at vaske én sti/sektion efter levering uden spredning af aerosoler?

Er der tørt/rent i stierne?

Er der tørt omkring vandtrug?

Opdeling mellem stier, sektioner, stalde? (Kontakt mulig?)

Fækal forurening af foder- eller vandtrug? Mælkeudfodringsystem/sutteautomat?

Problemer med fluer?

Vurder luften i de forskellige staldafsnit

- Naturlig ventilation/mekanisk ventilation

Vurder belægningsgrad

Bilag 2: Kvalitative data

Besætningsdata

Tabel 1: Kvalitative data omkring besætningsdata for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Levering til Dansk Kalv			3,0	[0,50;18,17]	0,30
Ja	9 (60,0)	6 (40,0)			
Nej	1 (20,0)	4 (80,0)			
Salmonella inden for 5 km^a			1,33	[0,41;4,31]	1,00
Ja	8 (55,6)	7 (44,4)			
Nej	2 (40,0)	3 (60,0)			

^aVed ikke' er taget med under 'ja'.

Starterstald

Tabel 2: Kvalitative data omkring indkøbspolitik for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Henter selv dyr i leverandørbesætninger			0,71	[0,27;1,82]	1,00
Ja	8 (47,1)	9 (52,9)			
Nej	2 (66,7)	1 (33,3)			
Utrivelige kalve venter til næste gang^a			0,67	[0,28;1,57]	0,65
Ja	5 (41,7)	7 (58,3)			
Nej	5 (62,5)	3 (37,5)			
Opsigelse af Niveau 2 leverandører/handelsmand/krav om Niveau 1 fra handelsmand			1,50	[0,64;3,54]	0,65
Ja	5 (62,5)	3 (37,5)			
Nej	5 (41,7)	7 (58,3)			

^aDelvis er' taget med under nej.

Table 3: Kvalitative data omkring indsætning af nyindkøbte kalve i besætningen for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Udmugning før indsætning			0,71	[0,27;1,82]	1,00
Ja	8 (47,1)	9 (52,9)			
Nej	2 (66,7)	1 (33,3)			
Desinfektion før indsætning			0,71	[0,27;1,82]	1,00
Ja	8 (47,1)	9 (52,9)			
Nej	2 (66,7)	1 (33,3)			
Vask før indsætning^a			1,50	[0,60;3,74]	0,66
Ja	6 (60,0)	4 (40,0)			
Nej	4 (40,0)	6 (60,0)			
Vask i stalde/nabohytter med dyr (aerosolspredning)			1,43	[0,65;3,13]	0,64
Ja	4 (66,7)	2 (33,3)			
Nej	7 (46,7)	8 (53,3)			

^aDelvis er taget med under ja.

Table 4: Kvalitative data omkring hygiejne i starterstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Strøs der dagligt			3,86	[0,62;24,08]	0,14
Ja	9 (64,3)	5 (35,7)			
Nej	1 (16,7)	5 (83,3)			
Høhæk med halm/hø i alle stier			2,29	[0,39;13,25]	0,58
Ja	8 (57,1)	6 (42,9)			
Nej	1 (25,0)	3 (75,0)			
Vandkar/fodertrug/sutteautomat rene			1,59	[0,30;8,37]	1,00
Ja	9 (52,9)	8 (47,1)			
Nej	1 (33,3)	2 (66,7)			
Vådt/beskidt ved vandkar/krybbe/sutteautomat forekommer			0,89	[0,34;2,32]	1,00
Ja	4 (44,4)	5 (55,6)			
Nej	5 (50,0)	5 (50,0)			
Ikke rene/tørre stier forekommer			0,52	[0,19;1,46]	0,37
Ja	3 (33,3)	6 (66,7)			
Nej	7 (63,6)	4 (36,4)			

Tabel 5: Kvalitative data omkring management i starterstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Ingen blanding/minimerer blanding af niv 1 og 2			0,00	[0,00;----]	0,19
Ja	0 (0,0)	3 (100,0)			
Nej	6 (60,0)	4 (40,0)			
Efternølere sammen med yngre/sortering efter indsættelse/kontinuerlig indsættelse			1,24	[0,52;2,95]	1,00
Ja	4 (57,1)	3 (42,9)			
Nej	6 (46,2)	7 (53,8)			

Mellemstalden

Tabel 6: Kvalitative data omkring indsætning af nyt hold i mellemstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Udmugning før indsæt^a			1,92	[0,86;4,27]	0,29
Ja	4 (80,0)	1 (20,0)			
Nej	5 (41,7)	7 (58,3)			
Desinfektion før indsæt^a			0,88	[0,30;2,58]	1,00
Ja	2 (50,0)	2 (50,0)			
Nej	8 (57,1)	6 (42,9)			
Udmugning og/eller desinfektion før indsæt^a			1,47	[0,62;3,47]	0,62
Ja	4 (40,0)	2 (28,6)			
Nej	5 (50,0)	6 (71,4)			

^aSamtlige variable i denne tabel indeholdt muligheden ”veksler”, hvilket er slået sammen med ”nej”.

Tabel 7: Kvalitative data omkring opstaldning i mellemstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Alle stier har faste/delvis faste skillerum			0,34	[0,10;1,20]	0,07
Ja	2 (25,0)	6 (75,0)			
Nej	8 (72,7)	3 (27,3)			
Kontakt muligt mellem stier			0,47	[0,29;0,76]	1,00
Ja	9 (47,4)	10 (52,6)			
Nej	1 (100,0)	0 (0,0)			
Kontakt til ældre kalve i forbindelse med opstaldning kan forekomme (direkte kontakt)			0,41	[0,12;1,41]	0,15
Ja	2 (28,6)	5 (71,4)			
Nej	9 (69,2)	4 (30,8)			
God luft			1,33	[0,41;4,31]	1,00
Ja	8 (53,3)	7 (46,7)			
Nej	2 (40,0)	3 (60,0)			
Forekommer bokse med overbelægning			0,58	[0,17;1,97]	0,63
Ja	2 (33,3)	4 (66,7)			
Nej	8 (57,1)	6 (42,9)			
Er der sygebokse			1,30	[0,52;3,28]	1,00
Ja	3 (60,0)	2 (40,0)			
Nej	6 (46,2)	7 (53,8)			

Tabel 8: Kvalitative data omkring fodring i mellemstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Fodres der på foderbord			1,10	[0,43;2,84]	1,00
Ja	4 (50,0)	4 (50,0)			
Nej	5 (45,5)	6 (54,5)			
Forekommer gødning på foderbordet			0,00	[0,00;----]	0,14
Ja	0 (0,0)	3 (100,0)			
Nej	3 (75,0)	1 (25,0)			
Adgang til hø/halm på foderbord/høhæk			2,50	[0,39;16,05]	0,58
Ja	5 (50,0)	5 (50,0)			
Nej	1 (20,0)	4 (80,0)			
Adgang til fuldfoder/majs på foderbord og eller hø/halm i høhæk/foderbord			----	----	1,00
Ja	7 (46,7)	8 (53,3)			
Nej	0 (0,0)	1 (100,0)			

Tabel 9: Kvalitative data omkring hygiejne i mellemstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Strøs der dagligt			3,00	[0,50;18,17]	0,30
Ja	9 (60,0)	6 (40,0)			
Nej	1 (20,0)	4 (80,0)			
Vandkar/fodertrug tilsmudset eller stor risiko for tilsmudsning			0,65	[0,20;2,07]	0,61
Ja	2 (40,0)	3 (60,0)			
Nej	8 (61,5)	5 (38,5)			
Vådt/beskidt ved vandkar/krybber/fortil i boks forekommer			4,45	[0,69;28,87]	0,07
Ja	7 (63,6)	4 (36,4)			
Nej	1 (14,3)	6 (85,7)			
Generelt rent og tørt i stier/sengebåse^a			2,33	[0,83;6,54]	0,18
Ja	7 (70,0)	3 (30,0)			
Nej	3 (30,0)	7 (70,0)			
Sammenblanding ved indsætning i mellemstalden			0,70	[0,27;1,84]	1,00
Ja	7 (46,7)	8 (53,3)			
Nej	2 (66,7)	1 (33,3)			

^aDelvis er taget med under 'nej'.

Slutstalden

I besætning nummer 6 blev slutstalden ikke beset, hvorfor antallet af besætninger, der indgår i succesgruppen maksimalt kan være ni.

Table 10: Kvalitative data omkring indsætning af nyt hold i slutstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Udmugning før indsæt/skrab af sengebåse			1,56	[0,57;4,24]	0,58
Ja	2 (66,7)	1 (33,3)			
Nej	6 (42,9)	8 (57,1)			
Faste vægge/delvis faste vægge mellem stier			1,88	[0,81;4,34]	0,30
Ja	3 (75,0)	1 (25,0)			
Nej	6 (40,0)	9 (60,0)			
Kontakt muligt mellem stier			0,44	[0,27;0,74]	0,47
Ja	8 (44,4)	10 (55,6)			
Nej	1 (100,0)	0 (0,0)			
God luft i alle slutstalde			0,93	[0,30;2,86]	1,00
Ja	7 (46,7)	8 (53,3)			
Nej	2 (50,0)	2 (50,0)			
Forekommer stier med overbelægning			1,14	[0,26;5,09]	1,00
Ja	1 (50,0)	1 (50,0)			
Nej	7 (43,8)	9 (56,3)			
Er der sygebokse/opsamlingsbokse			1,04	[0,34;3,19]	1,00
Ja	4 (44,4)	5 (55,6)			
Nej	3 (42,9)	4 (57,1)			
Er der kontakt mellem sygebokse og normale stier			1,00	[0,20;4,95]	1,00
Ja	1 (50,0)	1 (50,0)			
Nej	3 (50,0)	3 (50,0)			

Tabel 11: Kvalitative data omkring hygiejne i slutstalden for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Strøs der dagligt/skrabes sengebåse			----	---	0,21
Ja	9(60,0)	6 (40,0)			
Nej	0 (0,0)	3 (100,0)			
Er vandkar/fodertrug rene			1,71	[0,32;9,05]	0,58
Ja	8 (57,1)	6 (42,9)			
Nej	1 (33,3)	2 (66,7)			
Vådt ved vandkar/krybbe/fortil i boks forekommer			1,25	[0,41;3,82]	1,00
Ja	5 (62,5)	3 (37,5)			
Nej	2 (50,0)	2 (50,0)			
Forsøges dette begrænset			0,43	[0,18;1,01]	0,44
Ja	3 (42,9)	4 (57,1)			
Nej	2 (100,0)	0 (0,0)			
Generelt rent/tørt i stier/sengebåse			1,75	[0,51;5,98]	0,62
Ja	7 (58,3)	5(41,7)			
Nej	2 (33,3)	4 (66,7)			

Tabel 12: Kvalitative data omkring levering til slagt for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Afhentes dyrene af en vognmand			----	---	1,00
Ja	10 (50,0)	10 (50,0)			
Nej	0 (0,0)	0 (0,0)			
Færdes vognmanden i besætningen uden skift af støvler			1,00	[0,38;2,60]	1,00
Ja	7 (50,0)	7 (50,0)			
Nej	3 (50,0)	3 (50,0)			

Generelt

Tabel 13: Kvalitative data omkring hygiejne generelt for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p- værdi
Separate redskaber til starterstald^a			1,50	[0,27;8,34]	1,00
Ja	5 (50,0)	5 (50,0)			
Nej	1 (33,3)	2 (66,7)			
Maskiner på tværs, hvor kontakt med gødning ikke forsøges begrænset			1,17	[0,39;3,47]	1,00
Ja	7 (58,3)	5 (41,7)			
Nej	2 (50,0)	2 (50,0)			
Rutiner ved bevægelse mellem staldafsnit			0,67	[0,27;1,66]	0,66
Ja	4 (40,0)	6 (60,0)			
Nej	6 (60,0)	4 (40,0)			
Små før store/bestemt person til kalve			0,89	[0,32;2,43]	1,00
Ja	4 (44,4)	5 (55,6)			
Nej	4 (50,0)	4 (50,0)			
Støvlevask/desinfektion/støvleskift før starter/andre støvler til mellem/slut/generelt hyppigere støvlevask			1,50	[0,64;3,54]	0,65
Ja	5 (62,5)	3 (37,5)			
Nej	5 (41,7)	7 (58,3)			
Hund/kat med adgang til stald mm.			0,94	[0,22;4,11]	1,00
Ja	8 (47,1)	9 (52,9)			
Nej	1 (50,0)	1 (50,0)			
Maskinstation/maskinfællesskab m kontakt til stalde/dyr			0,74	[0,23;2,43]	1,00
Ja	2 (40,0)	3 (60,0)			
Nej	7 (53,8)	6 (46,2)			

^aDelvis² er talt med under 'ja'.

Tabel 14: Kvalitative data omkring behandling og forebyggelse for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Anvendes forebyggende behandling			1,14	[0,49;2,69]	1,00
Ja	4 (57,1)	3 (42,9)			
Nej	6 (63,6)	6 (62,5)			
Anvendes syrnnet mælk			1,25	[0,35;4,49]	1,00
Ja	4 (50,0)	4 (50,0)			
Nej	2 (40,0)	3 (60,0)			
Behandling af færre/positiv ændring i kalvesundhed/dødelighed faldet			0,81	[0,33;2,02]	1,00
Ja	4 (44,4)	5 (55,6)			
Nej	6 (54,5)	5 (45,5)			

Tabel 15: Kvalitative data omkring tiltag efter saneringsstart for henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen. Den relative risiko (RR), 95% konfidensinterval for RR og p-værdi er angivet for hver af de kvalitative variable. Data er indsamlet i 20 slagtekalvebesætninger i oktober 2009.

	Succes Total n (%)	Ikke succes Total n (%)	RR	95% KI	p-værdi
Brug af hydratkalk/Stalosan			0,54	[0,23;1,24]	0,35
Ja	5 (38,5)	8 (61,5)			
Nej	5 (71,4)	2 (28,6)			
Tiltag der mindsker smittespredning til/mellem småkalve			0,55	[0,22;1,35]	0,37
Ja	4 (36,4)	7 (63,6)			
Nej	6 (66,7)	3 (33,3)			
Tiltag der mindsker smitte udefra			1,50	[0,64;3,54]	0,65
Ja	5 (62,5)	3 (37,5)			
Nej	5 (41,7)	7 (58,3)			
Tiltag der forbedrer hygiejnen			0,67	[0,28;1,57]	0,65
Ja	5 (41,7)	7 (58,3)			
Nej	5 (62,5)	3 (37,5)			
Tidsforbrug i forbindelse med sanering er			1,60	[0,30;8,49]	1,00
Uændret	8 (53,3)	7 (46,7)			
Steget	1 (33,3)	2 (66,7)			

Bilag 3: Gruppering af risikofaktorer

Inddeling i god og dårlig hygiejne

Mellemstalden

Tabel 1: Pointværdierne 1 eller ½ er givet for syv forskellige hygiejnekræfter i mellemstalden for de ti besætninger i succesgruppen. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 6 point.

Hygiejnekræfter	Point	Besætninger i succesgruppen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Udmugning før indsæt	Ja=1	0	0	1	½	0	0	1	1	1	0
Desinfektion før indsæt	Ja=1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Strøs der dagligt	Ja=1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
Hø/halm/fuldf. på foderb./høhæk	Ja=1	½	1	½	½	1	1	1	1	1	1
Vandkar/krybber/foderbord rent	Ja=½	½	½	½	½	½	0	½	0	½	½
Vådt/beskidt fortil forekommer	Nej=½	¼	0	0	¼	0	0	0	0	½	0
Generelt rent/tørt i stier/sengebåse ^a	Ja=1	1	1	1	½	1	½	1	0	1	1
Total	6	3¼	3½	5	3¼	3½	1½	5½	3	5	3½
Betegnelse god/dårlig		-	D	G	-	D	D	G	D	G	D

^a "Delvis" har fået halvdelen af det angivne antal point

Tabel 2: Pointværdierne 1 eller ½ er givet for syv forskellige hygiejnekræfter i mellemstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 6 point.

Hygiejnekræfter	Point	Besætninger i ikke-succesgruppen									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Udmugning før indsæt	Ja=1	0	0	1	½	0	0	0	½	0	0
Desinfektion før indsæt	Ja=1	0	0	1	½	0	0	1	½	0	0
Strøs der dagligt	Ja=1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1
Hø/halm/fuldf. på foderb./høhæk	Ja=1	1	1	1	½	1	1	1	1	1	0
Vandkar/krybber/foderbord rent	Ja=½	½	0	½	¼	0	½	½	0	0	0
Vådt/beskidt fortil forekommer	Nej=½	½	½	½	½	0	½	0	½	0	0
Gener. rent/tørt i stier/sengebåse	Ja=1	½	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Total	6	3½	1½	5	2¼	3	3	4½	3½	1	1
Betegnelse god/dårlig		D	D	G	-	D	D	G	-	D	D

Tabel 3: Fordelingen af god og dårlig hygiejne i mellemstalden i henholdsvis succes og ikke-succes gruppen.

	Succes	Ikke-succes	RR	95% KI	p-værdi
God	3 (60,0)	2 (40,0)	1,32	[0,50;3,46]	1,00
Dårlig	5 (45,5)	6 (54,5)			

Slutstalden

Tabel 4: Pointværdierne 1 eller ½ er givet for syv forskellige hygiejnekriterier i slutstalden for ni besætninger i succesgruppen. Besætning 6 er udgået, da slutstalden ikke er beset. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 6 point.

Hygiejnekriterier	Point	Besætninger i succesgruppen									
		1	2	3	4	5	7	8	9	10	
Udmugning før indsæt/skrab af sengebåse	Ja=1	0	0	0	0	1	½	0	1	0	
Strøs der dagligt/skrab af båse	Ja=1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Adgang til hø/halm/fuldfoder på foderbord/høhæk	Ja=1	½	1	1	1	1	1	0	1	½	
Vandkar/krybber/foderbord rent	Ja=1	½	1	0	½	1	1	0	1	1	
Vådt/beskidt fortill forekommer	Nej=½	¼	0	0	0	½ ^a	0	¼	½	0	
Gener. rent/tørt i stier/sengebåse	Ja=1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	
Vognmand i besætning uden støvleskift	Nej=½	0	0	0	½	0	½	0	½	0	
Total	6	3¼	4	3	4	5½	4	1	6	3½	
Betegnelse god/dårlig		-	G	D	G	G	G	D	G	D	

^a Der er spalter og derfor ikke vådt fortill.

Tabel 5: Pointværdierne 1 eller ½ er givet for syv forskellige hygiejnekriterier i slutstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 6 point.

Hygiejnekriterier	Point	Besætninger i ikke-succesgruppen									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Udmugning før indsæt/skrab af sengebåse	Ja=1	0	0	½	0	0	0	0	0	0	1
Strøs der dagligt/skrab af båse	Ja=1	1	0	½	1	1	1	1	0	0	1
Adgang til hø/halm/fuldfoder på foderbord/høhæk	Ja=1	½	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vandkar/krybber/foderbord rent	Ja=1	0	0	0	0	0	½	1	0	0	0
Vådt/beskidt fortill forekommer	Nej=½	½	0	½ ^a	½	0	¼	0	½ ^a	¼	½ ^a
Gener. rent/tørt i stier/sengebåse	Ja=1	1	0	1	0	0	½	1	1	0	1
Vognmand i besætning uden støvleskift	Nej=½	½	0	0	0	½	0	½	0	0	0
Total	6	3½	1	3½	2½	2½	3¼	4½	2½	1¼	4½
Betegnelse god/dårlig		D	D	-	D	D	-	G	D	D	G

^a Der er spalter og derfor ikke vådt fortill.

Tabel 6: Fordelingen af god og dårlig hygiejne i slutstalden i henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen.

	Succes	Ikke-succes	RR	95% KI	p-værdi
God	5 (71,4)	2 (28,6)	2,14	[0,76;6,04]	0,31
Dårlig	3 (33,3)	6 (66,7)			

Inddeling i god og dårlig opstaldning

Starterstalden

Tabel 7: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for fire forskellige opstaldningskriterier i starterstalden for de ti besætninger i succesgruppen. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 5 point.

Opstaldningskriterier	Point	Besætninger i succesgruppen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Faste skillerum	Ja=1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
Kontakt mellem stier muligt	Nej=2	2	2	0	0	2	2	2	0	2	0
God luft	Ja=1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Bokse med overbelægning	Nej=1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Total	5	4	5	1	1	5	5	5	3	4	2
Betegnelse god/dårlig		G	G	D	D	G	G	G	D	G	D

Tabel 8: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for fire forskellige opstaldningskriterier i starterstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Mindst 4 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 4 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 5 point.

Opstaldningskriterier	Point	Besætninger i ikke-succesgruppen									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Faste skillerum	Ja=1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
Kontakt mellem stier muligt	Nej=2	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0
God luft	Ja=1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
Bokse med overbelægning	Nej=1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Total	5	1	4	5	1	5	3	2	2	1	2
Betegnelse god/dårlig		D	G	G	D	G	D	D	D	D	D

Tabel 9: Fordeling af god og dårlig opstaldning i starterstalden i henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen.

	Succes	Ikke-succes	RR	95% KI	p-værdi
God	6 (66,7)	3 (33,3)	1,83	[0,74;4,55]	0,37
Dårlig	4 (36,4)	7 (63,6)			

Mellemstalden

Tabel 10: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for fire forskellige opstaldningskriterier i mellemstalden for de ti besætninger i succesgruppen. Mindst 3 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 3 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 5 point.

Opstaldningskriterier	Point	Besætninger i succesgruppen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Faste/delvis faste skillerum	Ja=1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
Kontakt mellem stier muligt	Nej=2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
God luft	Ja=1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1
Bokse med overbelægning	Nej=1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Total	5	1	1	2	2	2	1	2	4	3	2
Betegnelse god/dårlig		D	D	D	D	D	D	D	G	G	D

Tabel 11: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for fire forskellige opstaldningskriterier i mellemstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Mindst 3 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 3 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 5 point.

Opstaldningskriterier	Point	Besætninger i ikke-succesgruppen									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Faste/delvis faste skillerum	Ja=1	1	0	0	½	1	1	0	1	1	1
Kontakt mellem stier muligt	Nej=2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
God luft	Ja=1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
Bokse med overbelægning	Nej=1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0
Total	5	1	2	1	1½	3	2	2	3	2	2
Betegnelse god/dårlig		D	D	D	D	G	D	D	G	D	D

Tabel 12: Fordeling af god og dårlig opstaldning i mellemstalden i henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen.

	Succes	Ikke-succes	RR	95% KI	p-værdi
God	2 (50,0)	2 (50,0)	1,00	[0,33;2,99]	1,00
Dårlig	8 (56,3)	8 (43,8)			

Slutstalden

Tabel 13: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for fire forskellige opstaldningskriterier i slutstalden for ni besætninger i succesgruppen. Besætning nummer 6 er udgået, idet stalden ikke er beset. Mindst 3 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 3 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 5 point.

Opstaldningskriterier	Point	Besætninger i succesgruppen									
		1	2	3	4	5	7	8	9	10	
Faste/delvis faste skillerum	Ja=1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
Kontakt mellem stier muligt	Nej=2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
God luft	Ja=1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
Bokse med overbelægning	Nej=1	0	1	1	1	1	1	½	1	1	
Total	5	3	2	2	1	2	2	1½	3	3	
Betegnelse god/dårlig		G	D	D	D	D	D	D	G	G	

Tabel 14: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for fire forskellige opstaldningskriterier i slutstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Mindst 3 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 3 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 5 point.

Opstaldningskriterier	Point	Besætninger i ikke-succesgruppen									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Faste/delvis faste skillerum	Ja=1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Kontakt mellem stier muligt	Nej=2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
God luft	Ja=1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
Bokse med overbelægning	Nej=1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	5	0	2	2	2	2	3	2	1	2	2
Betegnelse god/dårlig		D	D	D	D	D	G	D	D	D	D

Tabel 15: Fordeling af god og dårlig opstaldning i slutstalden i henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen.

	Succes	Ikke-succes	RR	95% KI	p-værdi
God	3 (75,0)	1 (25,0)	1,88	[0,81;4,34]	0,30
Dårlig	6 (40,0)	9 (60,0)			

Inddeling i god og dårlig management

Starterstalden

Tabel 16: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for syv forskellige managementkriterier i starterstalden for de ti besætninger i succesgruppen. Mindst 5 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 5 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 8 point.

Managementkriterier	Point	Besætninger i succesgruppen									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sammenblanding ^a	Nej=2	0	2	0	2	0	2	0	2	2	2
Små før store/bestemt person	Ja=1	1	0	0	0	1	0	1	½	½	1
Medtages utrivelige ^b	Ja=1	1	1	0	½	½	½	1	0	1	1
Kontakt til gødning/ældre dyr	Nej=2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
Separate redskaber til starter ^b	Ja=1	½	½	0	½	1	½	½	1	½	1
Støvlevask/skift/desinf. før starter	Ja=1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Total	8	5½	5½	2	3	5½	5	4½	5½	7	8
Betegnelse god/dårlig		G	G	D	D	G	G	D	G	G	G

^a Kontinuerlig indsæt, sortering efter indsæt, efternølere sammen med yngre

^b "Delvis" har fået halvdelen af det angivne antal point

Tabel 17: Pointværdierne 1 eller 2 er givet for syv forskellige managementkriterier i starterstalden for de ti besætninger i ikke-succesgruppen. Mindst 5 point kræves for at opnå betegnelsen god (G). Et totalt antal point under 5 giver betegnelsen dårlig (D). Der kan maksimalt opnås 8 point.

Managementkriterier	Point	Besætninger i ikke-succesgruppen									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Sammenblanding ^a	Nej=2	0	2	0	2	2	0	2	2	2	2
Små før store/bestemt person	Ja=1	1	0	1	0	1	0	½	0	1	1
Medtages utrivelige ^b	Ja=1	0	0	1	1	1	1	½	1	1	1
Kontakt til gødning/ældre dyr	Nej=2	2	2	2	0	2	0	2	0	0	0
Separate redskaber til starter	Ja=1	½	0	1	1	½	1	1	0	1	½
Støvlevask/skift/desinf. før starter	Ja=1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Total	8	3½	4	6	4	7½	2	7	3	5	4½
Betegnelse god/dårlig		D	D	G	D	G	D	G	D	G	D

^a Kontinuerlig indsæt, sortering efter indsæt, efternølere sammen med yngre

^b "Delvis" har fået halvdelen af det angivne antal point

Tabel 18: Fordeling af god og dårlig management i starterstalden i henholdsvis succes- og ikke-succesgruppen.

	Succes	Ikke-succes	RR	95% KI	p-værdi
God	7 (63,6)	4 (36,4)	1,91	[0,68;5,33]	0,37
Dårlig	3 (33,3)	6 (66,7)			