

*Salmonella* Dublin hos kvæg: en undersøgelse af sammenhængen mellem deltagelse i dyrskue og *Salmonella*-niveauskifte for malkekvægsbesætninger



Veterinært bachelorprojekt, 10 ETCS-points

Camilla Eskerod Kristensen, VVB08163

---

Frederiksberg, Danmark

Juni 2011

Vejleder:

Liza Rosenbaum Nielsen, Assistant Professor

Department of Large Animal Sciences

Group of Populations biology, section for Veterinary Epidemiology

Faculty of Sciences, University of Copenhagen

# 1 Indholdsfortegnelse

1	Indholdsfortegnelse .....	1
2	Resume .....	4
3	Summary.....	5
4	Forord .....	6
5	Indledning.....	7
5.1	Hypoteser.....	8
6	Karakteristika for <i>Salmonella</i> Dublin.....	10
6.1	Baggrund .....	10
6.1.1	Human sygdom.....	11
6.1.2	Kliniske tegn/symptomer .....	11
6.1.3	Dyrevelfærdsmæssige og økonomiske tab.....	13
6.2	Værtens fysiologiske tilstand .....	13
6.3	Forekomst.....	13
6.4	Facts om diagnostik på besætningsniveau.....	16
6.4.1	Niveau 2R.....	17
6.4.2	Niveau 3.....	17
6.4.3	Udskillelse og optagelse af bakterien .....	18
6.4.4	Kontrol .....	18
7	Materialer og metoder.....	19
7.1	Statistisk analyse .....	19
7.2	Litteraturstudium.....	20
8	Undersøgelse af risikofaktorer for at malkekvægsbesætninger ændrer status fra niveau 1 til 2	21
8.1	Resultater af datastudiet .....	21
8.2	Diskussion af datastudiet.....	23

8.2.1	Lokal prævalens .....	24
8.2.2	Besætningsstørrelse .....	24
8.2.3	Medvirken i paraTB programmet .....	25
8.2.4	Indkøbsmønster .....	25
8.2.5	Deltagelse på dyrskuer .....	25
8.3	Mulighed for at begrænse risici ved deltagelse i dyrskuer .....	30
8.3.1	Tiltag fra dyrskue ledelsen .....	30
8.3.2	Minimering af risikoen for at Salmonella Dublin positive dyr udstilles på dyrskue .....	30
8.3.3	Muligheder for ændring af managementrutiner på dyrskuer .....	35
9	Diskussion & konklusion .....	36
10	Referencer .....	38
11	Bilag .....	43
11.1	Bilag 1: Regler for udstiller på Agro Nord .....	43
	Agro Nord 2011 Regler og informationer .....	43

## 2 Resume

*Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Dublin (*Salmonella* Dublin) tilhører gruppen af zoonotiske bakterier. Det betyder at salmonella Dublin kan smitte fra dyr til mennesker. *Salmonella* Dublin er årsag til bekymring fødevaremæssigt og i kvægbranchen da infektion med bakterien, ofte medfører velfærdsproblemer, i form af alvorlig sygdom hos dyr, men i særdeleshed også hos mennesker. Dette er også årsagen til at Dansk Kvæg i 2002 påbegyndte et overvågningsprogram, der har til formål at udrydde *Salmonella* Dublin i den danske kvægbestand inden 2014. Allerede nu er der set store fald i prævalensen og der er på nuværende tidspunkt tegn på infektion med *Salmonella* Dublin i 9,5 % af alle danske malkekvægs besætninger.

Denne opgave forsøger at sætte fokus på de risikofaktorer, der har betydning for risikoen for at ændre niveau fra niveau 1 til niveau 2 eller 3. Der er de seneste år blevet sat fokus på de vigtigste risikofaktorer, det drejer sig om betydningen af indkøbsmønstre og de risici der er ved at købe dyr fra niveau 2 besætninger, direkte, gennem mellemmand eller på markeder. Derudover er der sat fokus på lokal prævalens, betydningen af at medvirke i operation Paratuberkulose og besætningsstørrelse.

Der vil i opgaven blive sat særligt fokus på den mindre kendte og mulige risikofaktor; dyrskuer. Litteratursøgningen viste at det ikke fandtes speciel viden om risikoen ved at udstille på dyrskuer, men mange studier er inde omkring nogle af de situationer der opstår på mange dyrskuer, det drejer sig om stress, transport, ændret foder, temperatur stigninger, vask med højtryksrensere og sammenblanding af dyr fra forskellige besætninger

Smitte og sygdom med *Salmonella* Dublin er meget kompleks og det er derfor ikke muligt at konkludere noget konkret ved blot at kigge på én risikofaktor. Sammenhængen mellem årsagen til infektion og de fem forskellige risikofaktorer, er derfor analyseret gennem en multivariabel logistisk regressions model der tager højde for gentagne målinger på besætningsniveau. Dette viste at allerede kendte risikofaktorer, som indkøb af dyr fra test-positive besætninger, antallet af test-positive nabobesætninger og besætningsstørrelse, også markerer sig som betydelige risikofaktorer i dette studium. I opgaven er det også vist at der er en risiko for at ændre status fra niveau 1 til niveau 2 ved at udstille på Agro Nord, og dermed en mulig risiko ved at udstille på dyrskue.

### 3 Summary

*Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Dublin (*Salmonella* Dublin) belongs to the group of zoonotic bacteria. It means that the salmonella Dublin is able to infect both animals and humans. *Salmonella* Dublin is the cause of worries in the food industry and in the cattle trade, because an infection with the bacteria, often involves welfare problems, like serious disease to animals, but particularly to human beings. This is the reason why "Dansk Kvæg" in 2002 commenced a surveillance program, which is purposed to exterminate *Salmonella* Dublin in the Danish cattle population before 2014. There had already been seen a huge drop in the prevalence and at the time there had been sign of infection with *Salmonella* Dublin in 9.5 % of all Danish dairy herds.

This report tries to put focus on the risks that are important for the risk to change from level 1 to level 2 or 3. In the last years there had been lots of focus on the risk factors that assume to be among the most important. It's about the meaning of purchase master and about the risk it contains to buy cattle from level 2 herds, directly through a farmer or at markets. Local prevalence, participating in "operation Paratuberkulose" and herd size are risks that will be discussed in the report.

Furthermore there will be focused on the less known and possible risks; animal shows. The literature search showed that there doesn't exist particular knowledge of the risk by displaying in animal shows, but lots of studies talk about some of the situations that can arise at animal shows, it deals with stress, transport, changed food, rising temperature, cleaning with high pressure cleaner, mix of animals from different herds.

Infection and disease with- or caused by the *Salmonella* Dublin is very complex and therefore it isn't possible to conclude, just by looking at one risk factor. The connection between the cause of infection and the five different risk factors is therefore analyzed by means of a multivariable logistic regression model.

From the statistical analyses of register based variables, is it possible to conclude, that already known risk factors, like purchase of animals from test-positive herds, the number of test-positive neighboring herds and herd size, also make as important risk factors in this study. Is it also shown that it's a possible risk to change from level 1 to level 2, when animals had been at the Agro Nord (animal show), and thus a possible risk in exhibit in a animal show.

## 4 Forord

Dette veterinære bachelorprojekt er baseret på litterære studier, som er almindeligt for bachelorprojekter skrevet ved Det Biovidenskabelige Fakultet, LIFE, ved Københavns Universitet. Dette bachelor projekt vil dog på nogle punkter skille sig ud, da projektet tager udgangspunkt i en opstillet hypotese, som vil blive testet ved en statistisk analyse af dataudtræk fra kvægdatabase.

Først vil jeg gerne takke Liza Rosenbaum Nielsen, Institut for Produktionsdyr og Heste, Populationsbiologi, for at give mig muligheden for at skrive om netop dette emne. Tak for hjælp med kontakter og forskning, for inspiration og venlig og professionel vejledning. Tak til Jørgen Nielsen, Videncenter for Landbrug, KvægIT, for hjælp med dataindsamling og -behandling. Tak til Torben Dahl Nielsen, Institut for Produktionsdyr og Heste, Populationsbiologi, for hjælp med gennemlæsning og korrekturlæsning. En stor tak skal der også lyde til Esben Jakobsen, Videncenter for Landbrug, Kvæg, for kyndig vejledning i den meget svære startfase, for at være en stor ”inspirationskilde”, samt for at introducere mig til arbejdet med *Salmonella* Dublin i praksis. En tak skal dermed også lyde til gårdejerne på Lilholt ved Mygdal og Sydgården ved Sønderholm for at jeg sammen med Esben måtte besøge jer og jeres gård og lære om, hvordan *Salmonellas*anering foregår i praksis.

Jeg er meget taknemlig for den hjælp, der gjorde det muligt for mig at få lov til at skrive et projekt af denne art, og med præcis dette emne og problemstilling. Emnet har de seneste år givet anledning til mange tanker og ubesvarede spørgsmål hos mig. Projektet har givet mig en enestående mulighed for at fordybe mig i emnet, og jeg håber at mange andre veterinærmedicinstuderende, praktiserende dyrlæger, landmænd med flere, kan få fornyet viden og inspiration til at fortsætte arbejdet med at blive fri for *Salmonella* Dublin i Danmark.

Min forhåbning er at dyrskueledelser, landmænd og besætningsrådgivere? i dialog og samarbejde kan finde frem til mere sikre løsninger for afholdelse af dyrskuer, mht. management, kriterier for krav til udstillede dyr, handlingsplaner osv. Jeg vil i dette projekt forsøge at reflektere over og dokumentere mulige risici og afgrænsning eller eliminering af disse.

Det Biovidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet, 6. juni 2011

---

Camilla Eskerod Kristensen

## 5 Indledning

*Salmonella* hos kvæg, er et af de mest debatterede emner inden for moderne dansk kvægbrug i disse år, specielt efter at der er kommet mere fokus på bekæmpelse af *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Dublin (*Salmonella* Dublin) gennem Dansk Kvægs saneringskampagne ”Sanering for *Salmonella* Dublin i Danmark i 2007-2014”. Formålet med denne kampagne er et *Salmonella* Dublin-frit kvægbrug i Danmark inden 2014. Baggrunden for denne saneringskampagne og for dette projekt, er at *Salmonella* Dublin udgør en stor byrde for dyrevelfærd, en økonomisk belastning for landmænd og desuden en forringelse af fødevarer sikkerheden (Nielsen, 2009). Projektet vil altså især lægge fokus på en bestemt *Salmonella* serotype nemlig *Salmonella* Dublin, da formålet er at beskrive *Salmonella* hos kvæg, og her er kvægets værtsspecifikke *Salmonella* type; *Salmonella* Dublin den hyppigst isolerede i prøver fra kvægpopulationen i Danmark (kilde Anonym, 2010). Det er dog også vigtigt at have in mente, at kvæget kan blive smittet med mange andre serotyper, næsthypigst efter *Salmonella* Dublin i Danmark er *Salmonella* Typhimurium (Anonym, 2010, Wray, 2000).

Bekæmpelsen af *Salmonella* i kvægbruget, har ifølge forfatteren i mange år virket uoverskueligt for landmænd og deres rådgivere, da saneringen er både økonomisk og tidsmæssig krævende. Det kan være én af grundene til, at det har været meget svært at få landmænd og rådgivere med på sanerings-idéen, men med saneringskampagnen fra 2007, har folk fået øjnene op for at hvis ikke der bliver gjort noget inden for de næste år fra landmændenes side, vil restriktioner og lovkrav ramme dem i stigende grad (Anonym, 2008). Der er brug for at tydeliggøre de vigtigste smitterisici og forsøge at belyse nye, herunder om dyrskuer udgør en risiko for de deltagende besætninger.

Formålet med dette projekt er at undersøge, ved hjælp af statistiske analyser af data fra malkekvægsbesætninger, om der er en forøget risiko for at blive smittet med *Salmonella* ved deltagelse i et dyrskue. Risikoen beskrives som sandsynligheden for at skifte fra *Salmonella*-niveau 1 til 2 eller 3 efter deltagelse i dyrskuet ”Agro Nord”, sammenlignet med besætninger, som ikke har udstillet i perioden 1. januar 2007 til 1. januar 2010. I analyserne vil der desuden blive taget højde for andre variable, der i de seneste år er beskrevet i litteraturen, som mulige risikofaktorer for at besætninger inficeres med *Salmonella*. Dette vil forhåbentlig formindske konfunderende bias og belyse så mange interaktioner som muligt. Derudover vil risikofaktorer for smittespredning der kan identificeres i litteraturen i forbindelse med dyrskuer blive beskrevet og diskuteret.

## 5.1 Hypoteser

Det overordnede formål med studiet er at belyse specielt risikoen ved at udstille på dyrskuer, samt at sammenligne dette med andre kendte risici der har indflydelse på en besætnings risiko for at skifte *Salmonella* Dublin niveau fra niveau 1 til 2 eller 3.

Dette gøres gennem et litteraturstudium samt ved hjælp af en multivariabel, logistisk regressions model der tager højde for gentagne målinger på besætningsniveau. I modellen testes følgende hypoteser ved hjælp af data fra Kvægdatabasen.

### Dyrskuer:

**H<sub>0</sub>:** Der *er ingen* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. tankmælksantistoffer) eller niveau 3, mellem de besætninger, der har udstillet på dyrskue og de besætninger der *ikke* har udstillet.

**H<sub>a</sub>:** Der *er* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. antistoffer) eller niveau 3, mellem de besætninger, der har udstillet på dyrskue og de besætninger der *ikke* har udstillet.

### Besætningsstørrelse:

**H<sub>0</sub>:** Der *er ingen* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. tankmælksantistoffer) eller niveau 3 mellem store besætninger (>400 dyr), mellemstore besætninger (200-400) og små besætninger (<200).

**H<sub>a</sub>:** Der *er* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. antistoffer) eller niveau 3 mellem store besætninger (>400 dyr), mellemstore besætninger (200-400) og små besætninger (<200).

### Lokal prævalens:

**H<sub>0</sub>:** Prævalensen af *Salmonella* Dublin-antistofpositive kvægsbesætninger i en 5 km radius omkring malkekvægsbesætninger *har ingen* sammenhæng med risikoen for at skifte fra niveau 1 til niveau 2 eller 3.

**H<sub>a</sub>:** Prævalensen af *Salmonella* Dublin-antistofpositive kvægsbesætninger i en 5 km radius omkring malkekvægsbesætninger *har* sammenhæng med risikoen for at skifte fra niveau 1 til niveau 2 eller 3.



### **Med i ”Operation paratuberkulose”:**

**H<sub>0</sub>:** Der *er ingen* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. tankmælksantistoffer) eller niveau 3, mellem de besætninger der medvirker i operation paraTB og de besætninger der *ikke* medvirker.

**H<sub>a</sub>:** Der *er* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. tankmælksantistoffer) eller niveau 3, mellem de besætninger der medvirker i operation paraTB og de besætninger der *ikke* medvirker.

### **Indkøbsmønster:**

**H<sub>0</sub>:** Der *er ingen* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. tankmælksantistoffer) eller niveau 3, mellem de besætninger der indkøbt dyr fra niveau 2 besætninger, de besætninger der indkøbt dyr fra niveau 1 besætninger og de besætninger der *ikke* har indkøbt dyr overhovedet.

**H<sub>a</sub>:** Der *er* forskel på andelen af malkekvægsbesætninger, der skifter fra *Salmonella* Dublin niveau 1 til niveau 2 (pga. tankmælksantistoffer) eller niveau 3, mellem de besætninger der indkøbt dyr fra niveau 2 besætninger, de besætninger der indkøbt dyr fra niveau 1 besætninger og de besætninger der *ikke* har indkøbt dyr overhovedet.

## 6 Karakteristika for *Salmonella* Dublin

### 6.1 Baggrund

*Salmonella* tilhører gruppen af zoonotiske bakterier, hvilket betyder at *Salmonella* Dublin kan smitte fra dyr til mennesker. Dette kan ske direkte mellem individer eller gennem inficeret kød- og mælkeprodukter (Alban, 2008; anonym, 2011a, Gibson, 1965) og medfører ofte alvorlige invasive infektioner hos dyr og mennesker, med betydelig højere dødelighed end infektioner med andre *Salmonella* serotyper, dette skyldes sandsynligvis at *Salmonella* Dublin især rammer de indre organer (Helms et al., 2003; Nielsen & Nielsen, 2007). Invassiviteten ved *Salmonella* Dublin infektion er på omkring 93%, hvilket er højere end for infektioner med *Salmonella* Typhimurium og *Salmonella* Enteritidis (Schønheyder et al., 1997). Det er derfor meget vigtigt at kunne kontrollere denne infektion i kvæg, både mælkeproducerende og kødproducerende. Kontamination af kødet sker ofte på slagterier, ved at der pga. kontakt mellem tarmkanal og slagtekroppe overføres *Salmonella* bakterier til det rå kød, eller ved at der sker spredning mellem slagtekroppe (Anonym, 2011b). Mælken kan også blive inficeret med *Salmonella* bakterien på flere måder; ved at dyret udskiller bakterien i mælken (MacLachlan, 1974) eller ved at der sker kontamination fra maskiner eller fra yver forurenet med inficeret fæces (McEwen et al., 1988), men smitten kan også ske gennem ubehandlet eller utilstrækkeligt pasteuriseret mælkeprodukter (Werner et al., 1984).

*Salmonella* er en gram-negativ bakterie og kan underinddeles i over 2600 serotype (Nielsen & Nielsen, 2007). *Salmonella* invaderer Gi-mucosaen via både M-celler og enterocytter, *Salmonella* Dublin formerer sig i tarmkanalens enterocytter og slimhinde-associerede lymfoide væv (Segall & Lindberg).

*Salmonella* Dublin er kvægets værtsspecifikke *Salmonella* serotype (Wray & Sojka, 1977) og er den *Salmonella* type man finder hos langt de fleste *Salmonella* inficerede kvæg i Danmark (Nielsen & Nielsen, 2007; Anonym, 2010), *Salmonella* Dublin overføres desuden sjældent til andre arter end kvæg og klassificeres dermed som en ekstrem værtsspecifik serovar (Murray, 2000). Mange andre *Salmonella* serovar er dog også isoleret fra kvæg (Kelterborn, 1967). Næsteften *Salmonella* Dublin er *Salmonella* Typhimurium den mest observerede i Danmark, men også *Salmonella* Derby, *Salmonella* Agona, *Salmonella* Mbandaka, *Salmonella* Montevideo og *Salmonella* Anatum er observeret i kvæg i Danmark og/eller landene omkring os, bla. England (Anonym, 2011).

Udbredelsen af *Salmonella* hos kvæg er meget forskellig fra land til land og i forskellige verdensdele. Det samme gælder for *Salmonella* Dublin, nogle lande har endnu ikke observeret bakterien hos kvæg, andre har observeret serotypen men har ingen registrerede sygdomstilfælde (Wray & Davies, 2000). Prævalensen er i Danmark i indeværende år på 9,5% (Anonym, 2011d)

### 6.1.1 Human sygdom

I 2006 var salmonellose den anden mest registrerede fødevarebårne sygdom i EU, med mere end 160.000 humane tilfælde. Det er her vigtigt at pointere at der er mange årsager til human salmonellose med æg og fjerkræ som de hyppigste årsager. Forekomsten af *Salmonella* i oksekød er lav (Alban, L. & Boes, J., 2008), fra 1998-2004 har den gennemsnitlige forekomst i oksekød været 0,3-0,5 % (Anonym, 2011b), I 2009 var antallet af *Salmonella* infektioner i EU faldet til ca. 109.000 og i Danmark var tallet i 2009 på 2.129 tilfælde (Anonym, 2011b).

### 6.1.2 Kliniske tegn/symptomer

Symptomerne hos kvæg inficeret med *Salmonella* Dublin kan variere meget. Management, hygiejne og besætningens sygdomskontrol har stor betydning for hvor fatale følger, smitte med *Salmonella* Dublin kan have (Heard, 1972). I førstegangsinficerende besætninger vil der desuden ofte være flere og mere voldsomme kliniske tegn (Nielsen, 2003). Dødeligheden i besætninger inficeret med *Salmonella* Dublin kan variere fra 50 % (80% kalve med kliniske tegn) på dårlig drevne gårde til meget få eller ingen døde, på gårde med meget bedre rutiner, management og hygiejne (Wray & Davies, 2000). Kliniske tegn hos kvæg smittet med *Salmonella* Dublin kan opdeles i 3 grupper: perakut, akut og subakut infektion. Den 4. gruppe, kronisk smittebærer er en efterfølger til den akutte - eller subakutte infektion.

**Perakut infektion** resulterer i hurtig død efter få dage, som følge af septikæmi, de få symptomer der kan observeres er: depression, svaghed, udmattelse, høj feber (40,5-42 °C) og der vil i langt de fleste tilfælde ikke være kliniske symptomer på diarré. Denne form for infektion ses oftest hos kalvene som dør inden for 24-48 timer, men kan også ses hos køer især ved nysmitte til en besætning (Nielsen, 2003, Wray & Davies, 2000).

**Akut infektion** er præget af feber, sløvhed, tab af appetit, alvorlig diarré som kan variere fra vandigt grønbrun til ildelugtende slimet og klumpet fæces iblandet blod, med dehydrering og vægttab som følgevirkninger (Wray & Davies, 2000). Hos køerne kan ses; aborter, ofte uden andre

synlige kliniske tegn (Hinton, 1973), neonatale kalve fra inficerede mødre kan også være meget svage eller syge ved fødselen (Wray & Davis, 2000). Nedsat mælkeproduktion kan også være et af symptomerne hos køerne, forsøg har vist at der kan være et fald til 1/5 af normal produktionen (Kahrs et al., 1972). Døden kan også indtræde hos denne gruppe, ofte 4-7 dage efter de første symptomer (Kahrs et al., 1972). De kliniske tegn hos kalvene ses ofte omkring 2-6 ugers alderen. Hos kalvene kan ses lunge infektioner (Jarveots et al., 2003; Lawson et al., 1974), men de dominerende symptomer er fra tarmkanalen. Hos kalvene kan ses mange af de samme symptomer som der ses hos det voksne kvæg med feber og klare symptomer på tarm infektion med eks. diarré, utrivelighed, dehydrering, afmagring og anorexi (Greene and Dempsey, 1986; Groenstoel et al., 1974). Hos kalvene kan også ses CNS symptomer som følge af hjernehinde betændelse, der kan ses ledbetændelse, knoglebetændelse (Healy et al., 1997; Mee, 1995) og i nogle tilfælde er der observeret tør gangren i øreflipper, hale og lemmer (O'Conner et al., 1972).

**Subakut infektion** er mindre dramatisk og med en langt bedre prognose end de to foregående. Feber er varierende eller fraværende og symptomerne som ellers ses i de andre grupper er generelt mindre alvorlige. Der ses dog ofte kronisk mastitis hos køerne i denne gruppe (Spier et al., 1991.). Det er ofte meget svært at inddele *Salmonella* i primære eller sekundære tilfælde, da infektionen kan bluse op hos subakutte tilfælde og blive akutte, hvis dyrene udsættes for anden sygdom eller stressende situationer (Gibson, 1958).

**Kronisk smittebære/ persisterende smittebære/ rask smittebære** vil altid starte i en af de 2 foregående grupper, akut- eller subakut infektion. Forskellen er blot at disse dyr aldrig bliver rensede helt for *Salmonella* Dublin infektionen. Den akut eller subakut inficerede ko vil rense sig selv for *Salmonella* Dublin inden for ca. 2 måneder (Nielsen, 2004), men det gør den kronisk inficerede smittebærer ikke. Persisterende infektion ses hos både køer, ungdyr og kalve. Dyret vil bære *Salmonella* bakterien i de indre organer, som galdeblære, mesenteriske lymfeknuder og somme tider også i tarmvæggen (Gelberg, H.B., 2001). Smittebærere kan også opdeles i "aktiv smittebærere", "latent smittebærere" og "passiv smittebærere" (Nielsen, 2009), den aktive smittebærer vil med jævne mellemrum udskille bakterien med fæces, man mener at dette især vil ske hvis dyret bliver udsat for stressede situationer (Spier et al., 1991). Latente smittebærere vil derimod betragtes som dyr der ikke spreder smitte og hvis de gør, kun i meget sjældne tilfælde og med stort interval og hos den passive smittebære vil bakterien blot passere tarmkanalen uden at invaderer slimhinden (Nielsen, 2009).

### 6.1.3 Dyrevelfærdsmæssige og økonomiske tab

*Salmonella* Dublin har ikke blot en fødevarerikkerhedsmæssig betydning, klinisk udbrud af *Salmonella* i kvægbesætninger kan også medføre store dyrevelfærdsmæssige- og økonomiske tab (Visser et al., 1997). Dette skyldes utrivelighed og høj dødelighed hos kalve (Peters, 1985; Wray & Davies, 2000), nedsat mælkeproduktion (Bazeley, 2006; Vandegraaff & Malmö, 1977) og død som følge af dysenteri og aborter hos køer, mortaliteten hos køer med dysenteri er på 47 % (Richardson, Watson, 1971). De økonomiske tab tæller ud over resultaterne af de nævnte symptomer, udgifter til behandlinger og dyrlægebesøg. Det økonomiske tab hos en *Salmonella* inficeret slagtekalveopdrætter er opgjort til 675 kr. per slagtet kalv (Nielsen, 2009)

## 6.2 Værtens fysiologiske tilstand

Værtens fysiologiske tilstand har stor betydning for sygdomsudviklingen, GI-kanalens fysiologiske tilstand er meget vigtig for *Salmonella* Dublins muligheder for at invadere tarmens epitel, formere sig og kolonisere tarmen. Flygtige fedtsyrer, en normal pH-værdi under 7 i vommen og den lave pH (<4,8) i løben vil normalt hæmme formering af *Salmonella*-bakterier (Chambers & Lysons, 1979; Mattila et al. 1988). Desuden bør den normale peristaltik og konkurrerende mikroflora i vommen og tyndtarmen forhindre vedhæftning til epitelceller.

Der skal altså enten en høj infektion dosis eller en drastisk ændring af normal funktion i mave-tarmkanalen til at tillade invadering, vækst og kolonisering af *Salmonella*-bakterier i tarmen. Sådanne forstyrrelser kan forekomme under sult, fratagelse af vand, transport, andre sygdomme, pludselige ændringer i fodringsstrategier, fodring med foder af dårlig kvalitet, dårlige vejrforhold eller antibiotika behandling ((Morisse & Cotte, 1994, Wray & Davies, 2000, Wray, Spier et al., 1991). Forskning har endvidere vist at samtidig infektioner med Bovin Virus Diarré (BVD) eller *Fasciola hepatica* kan forværre S. Dublin infektioner eller gøre værten mere modtagelige for at blive inficeret (Aitken et al, 1978;. Wray & Roeder, 1987).

## 6.3 Forekomst

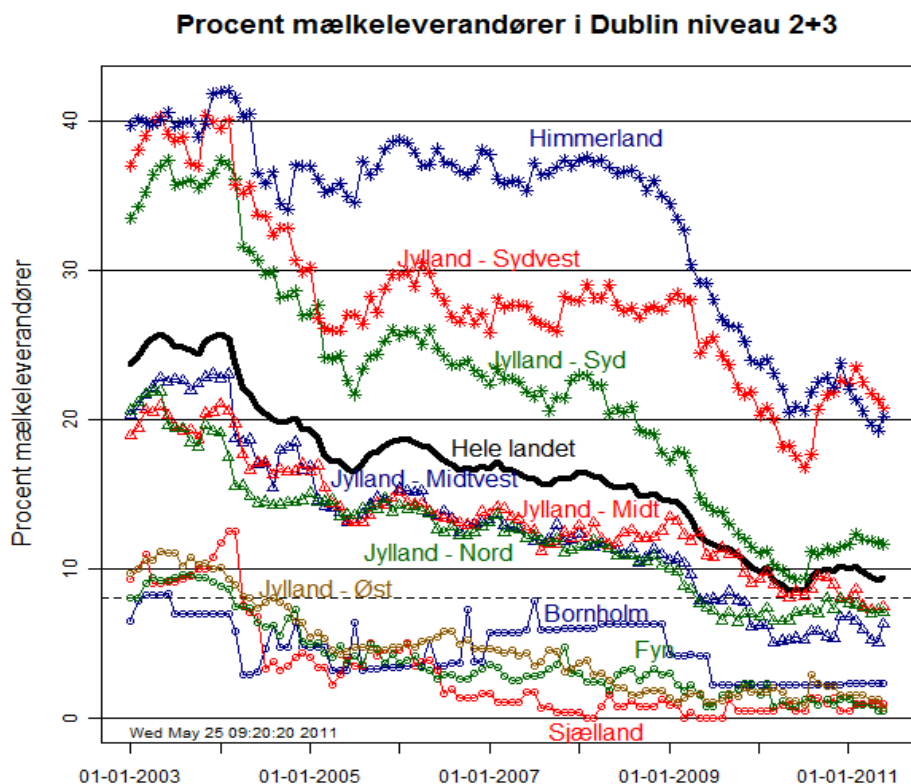
Det nationale overvågningsprogram for *Salmonella* Dublin på levende dyr blev igangsat i 2002. I 2007 offentliggjorde Dansk Kvæg et saneringskampagnemål om at den danske kvægpopulation i 2014 skulle være fri for *Salmonella* Dublin (Anonym, 2007) og den 22/12 2010, trådte den nye

”Bekendtgørelse om *Salmonella* hos kvæg mm.” (Anonym, 2010a) i kraft. Med fri for *Salmonella* Dublin menes reduktion til et niveau hvor der ikke længere sker smitte spredning mellem besætninger og hvor der er fuld kontrol over eventuelle udbrud.

Saneringskampagnen er inddelt i 3 faser. I den 1. fase, af sanerings- kampagnen, fra år 2007 – 2009, var det frivilligt om man vil deltage eller ej, men for at få så mange frivillige med som muligt blev der gjort en række initiativer der havde til formål at sætte fokus på *Salmonella* Dublin og muligheder for at sanere (Marstal, 2011). I slutningen af 2010 blev 2. fase af saneringskampagnen påbegyndt, hvor niveau 2R blev indført og i 2013 vil 3. fase op startes, her vil yderligere tiltag blive taget i brug mod den sidste del af besætninger, der endnu ikke er blevet smittefri. Dette vil ske vha. offentligt tilsyn og mere økonomisk betydende restriktioner. Det er kvægbrugets ønske, at der skal være så få besætninger som muligt, der ender i denne gruppe.

Ønsket om at have saneret *Salmonella* Dublin totalt i danske malkekvægsbesætninger inden 2014 ser dog på nuværende tidspunkt ud til at være en smule urealistisk, specielt i Jylland, hvor der i nogle regioner fortsat er over 20% besætninger i niveau 2 eller 3 (Figur 1). De seneste 4 år har

været særdeles tilfredsstillende, antallet af smittede besætninger blev reduceret med hele 40% fra 2007-2010 (Marstal, 2011), men i slutningen af 2010 havde prævalenskurven et lille opsving i Jylland og i de andre landsdele er den fladet mere ud. Kampagnen, som i de følgende år vil udvikle sig mere og mere til restriktioner og lovkrav, har altså allerede nu haft en stor effekt, og har sat fokus på *Salmonella* Dublin som en patogen, der bør tages meget alvorligt.



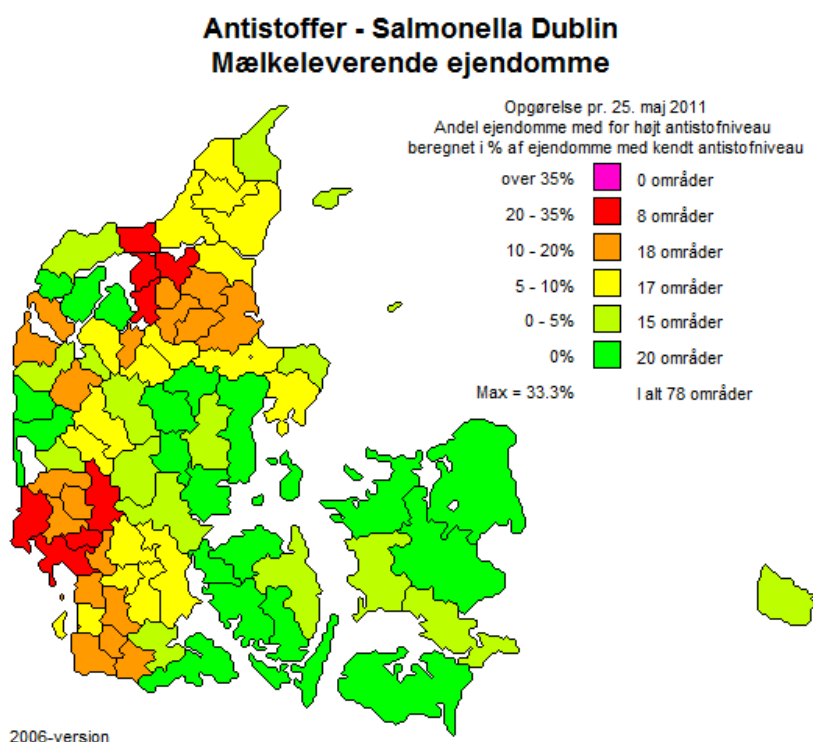
Figur 1 Seroprævalensen af *Salmonella* Dublin i danske regioner fra 2002-2011 (Anonym, 2011d [www.kvaegvet.dk](http://www.kvaegvet.dk))

Det faktum at over 90% af landets kvæg besætninger nu er i niveau 1 modsat omkring 84% i starten af 2007 og 75% i starten af 2003, siger noget om hvor effektiv kampagnen har været, selv i den 1. fase.

I de fleste lande i Europa regnes infektion med *Salmonella* Dublin, som den mest udbredte og tabsvoldende årsag til salmonellose hos kvæg (Visser et al., 1997). I Danmark varierede antallet af klinisk registrerede udbrud mellem 52 og 143 besætninger i perioden 1992 til 1998 (Steffensen, 1999). Studiet indikerer desuden at *Salmonella* Dublin blev fundet i 15-20 % af de danske kvægbesætninger i perioden.

I indeværende år (2011) viser tal fra Videncenter for Landbrug, Kvæg, at 9,5 % (seroprævalensen) af alle danske malkekvægsbesætninger potentielt er smittet med *Salmonella* Dublin.

Region Himmerland har igennem alle de år hvor der er registreret *Salmonella* Dublin på landsplan, ligget blandt de regioner der har højest forekomst, med en prævalens på over 40% i 2003. Lige som det er set på landsplan, har saneringen også virket i Himmerland, hvilket har medført at pr. 11/5 2011 var andelen af smittede mælkekvægsbesætninger i regionen således faldet til 18,5 %. Smitten har vist sig meget vanskelig at udrydde, særligt i større besætninger. (Anonym, 2011d [www.kvaegvet.dk](http://www.kvaegvet.dk))



*Salmonella*-Danmarkskortet understøtter den formodede teori om at områdeprævalens, er en medvirkende risiko faktor for at besætninger i niveau 1 skifter til niveau 2. Figuren er fremstillet på baggrund af de tankmælksprøver, der tages min. 4 gange om året i alle malkekvægsbesætninger.

Figur 2 *Salmonella*-Danmarkskortet (seneste udgave) den tilsyneladende prævalens i danske malkekvægsbesætninger maj 2011.

## 6.4 Facts om diagnostik på besætningsniveau

Indsamling af tankmælksprøver og blodprøver er en stor del af saneringsprogrammet her i Danmark. Disse indsamlede prøver bliver anvendt til at inddele besætningerne i 5 grupper (Figur 3).

Niveau 1a	Sandsynligvis <i>Salmonella</i> Dublin fri, på basis af tankmælksprøver
Niveau 1b	Sandsynligvis <i>Salmonella</i> Dublin fri, på basis af blodprøver
Niveau 2	Besætninger er sandsynligvis smittet med <i>Salmonella</i> Dublin
Niveau 2R	Besætninger er sandsynligvis smittet med <i>Salmonella</i> Dublin og mere smittefarlig end niveau 2 (R for Restriktion)
Niveau 3	Besætninger under offentligt opsyn på grund af salmonellose forårsaget af <i>Salmonella</i> Dublin

Figur 3: oversigt over niveau inddeling og klassifikation af danske besætninger i *Salmonella* programmet<sup>1</sup>

Det er her vigtigt at pointere at der med høj sandsynlighed, er nogle af besætningerne der bliver ”stemplet” som *sandsynligvis smittet* med *Salmonella* Dublin og dermed placeret i niveau 2 uden reelt at have *Salmonella* Dublin i besætningen. Dette skyldes at der under den serologiske testning kan ske en krydsreaktion, idet at *Salmonella* Dublin deler antigener med andre *Salmonella* serotyper som fx. *Salmonella* Typhimurium (Konrad et al., 1994).

Alle malkekvægsbesætninger bliver inddelt i niveau 1, 2 eller 3 på grundlag af tankmælksprøver, og prøverne skal udtages fast hver 3 mdr., som et led i saneringskampagnen. En del besætningsejere vælger at udtage prøverne med 3 ugers mellemrum, for at kunne følge bedre med i udviklingen på gården. Prøver der bliver udtaget med mindre end 3 ugers mellemrum, kan dog ikke klassificeres som gyldige i niveau inddelingen. Tankmælksprøverne bliver analyseret for antistoffer mod *Salmonella* Dublins O-antigen i en LPS ELISA test (Eurofins Steins Laboratory A/S, Holstebro, Danmark) og antistofresponset/estimatet udtrykkes som ODC%. Kødkvæg og ungdyr af malkekvægsracerne bliver testet for antistoffer mod *Salmonella* Dublin i blodprøver. En besætning forbliver i niveau 1 hvis gennemsnittet af de seneste 4 tankmælksmålinger, med 3 ugers mellemrum er under 25 ODC% og hvis der ikke forekommer en stigning mellem 2 målinger på mere end 20 ODC%-point. For besætninger der ikke leverer mælk skal niveauet ligge under 50 ODC% på alle blodprøver.

<sup>1</sup> Fødevareministeriet, 2010



### 6.4.1 Niveau 2R

Niveau 2R er et nyt niveau som blev indført i august 2010, og er en del af 2. fase i Dansk kvægs sanerings strategi. Det er kun de besætninger med 2 på hinanden følgende tankmælksmålinger med >40 ODC% som anses for at være de mest smittefarlige niveau 2 besætninger, disse vil blive placeret i 2R. R står for restriktion, og vil medføre at besætninger der udpeges til denne gruppe vil blive pålagt offentligt tilsyn og forbydes dermed salg af dyr til levebrug (Anonym, 2010a). Først når der kan fremvises bevis på at de 10 yngste kalve over 3 mdr. er frie (serumantistof målinger under 50 ODC%) vil det offentlige tilsyn ophæves (Anonym, 2011e). Ved den første udpegning i 2010 blev 471 besætninger sat i niveau 2R, efter udpegning steg saneringen i besætningerne og 90 af besætningerne kom hurtig ud af niveau 2R igen. Udpegningen vil ske 2 gange om året i februar og september (Marstal, 2011)

### 6.4.2 Niveau 3

Ved mistanke om salmonellose i en besætning er den praktiserende dyrlæge forpligtet til at underrette fødevareregionens beredskabscenter samt udtage prøver til bakteriologisk undersøgelse. (Anonym, 2010a). Når der konstateres *Salmonella* Dublin i det indsendte materiale fra besætningen vurderer Fødevareregionen sygdommens omfang, og kan sætte besætningen under offentligt tilsyn for salmonellose. Hvis dette sker placeres besætningen i niveau 3 og besætningen pålægges ud over det offentlige tilsyn, særslagtning i min. 3 mdr. (Højris, 2007).

Det offentlige tilsyn indeholder bestemmelser om (Anonym, 2010a, Anonym 2011e):

**Intern smittebeskyttelse** Isolation af syge dyr. Arbejde med syge dyr foretages til sidst, desinfektion af alle redskaber, maskiner, trug osv.

**Ekstern smittebeskyttelse** Besked til besøgende på ejendomme så de kan tage deres forholdsregler (besøg sidst på ruten etc.). Dyr til levebrug må ikke fjernes fra ejendommen. Udbringning af gylle/gødning må ikke ske på arealer der skal afgræsses.

**Sikre *Salmonellafri* fødevarer** Ingen direkte salg af produkter fra ejendommen uden tilladelse fra Fødevareregionen. Særslagtning på eksportautoriserede slagterier under et *Salmonella* program, med skærpet hygiejne overvågning. Kødet skal desuden varmebehandles eller saltes, før det kommer ud til forbrugerne, medmindre bakteriologisk undersøgelse af de pågældende slagtekroppe

viser, at dette ikke er nødvendigt. Mælk må leveres til mejeri som sædvanlig da den bliver pasteuriseret på mejeriet (Højris, 2007; Anonym, 2010a.).

### 6.4.3 Udskillelse og optagelse af bakterien

*Salmonella* Dublin udskilles med afføringen eller mælken fra klinisk syge dyr eller raske smittebærere, dog er udskillelse gennem mælk meget usædvanligt i Europa (Nielsen, 2009). Forskning har vist at en voksen persisterende smittebærer kan udskille 100-100.000 bakterier pr. g. fæces og samme mængder er observeret i mælk (Spier et al., 1990; Sojka et al., 1974). I eksperimentelle studier er det vist at en smittet kalv kan udskille helt op mod  $10^7$  bakterier pr. g. fæces (Smith et al., 1967).

*Salmonella*-bakterien overføres hovedsagligt ved oral indtagelse af *Salmonella* forurenede vand, mælk eller foder eller ved at dyret slikker på stald inventar (Hardman et al., 1991). Forskning har vist at  $10^6$ - $10^7$  *Salmonella* Dublin bakterier er nok til at medføre sygdom (Wray et al., 1977). Der skal altså små mængder fæces fra et bakterieudskillende dyr, til at kunne smitte et *Salmonella* frit dyr. Antallet af indtagne bakterier har dog stor betydning for sygdomsudviklingen og desuden har det stor betydning, hvis dyret befinder sig i en stresset situation eller har en anden sygdom, når det udsættes for smitten. I sådanne tilfælde er mindre doser nok til at medføre sygdom. Det påviste Nazer og Osborne (1977) hvor de indgav  $10^4$  bakterier direkte i lumen af duodenum på en ko og så at dette medførte sygdom.

Optagelse af *Salmonella* Dublin er også mulig gennem luftveje, eksempelvis kan aerosoler i vanddampe ved højtryksrens være årsag til overførsel af smitte (Wathes et al., 1988). Suprakonjunktival overførsel er også påvist, ved injektion (Sojka et al., 1974), ligesom smitte over placenta og gennem pattekanalen (Naser og Osborne 1977, Spier et al., 1991)

### 6.4.4 Kontrol

For at forhindre introduktion af *Salmonella* Dublin i en besætning er det vigtigt med god smittebeskyttelse og gode handlingsplaner for kontrol på besætningsniveau. Varsomhed ved indkøb af nye dyr, hygiejne, sektionering, reducere af mulig fækal-oral smitte, samt identificering af persisterende smittebærere er alt sammen vigtige tiltag (Nielsen & Nielsen, 2007; Nielsen, 2009).

## 7 Materialer og metoder

### 7.1 Statistisk analyse

For at belyse de i indledningen, opstillede hypoteser og for på bedste vis at kunne forkaste eller acceptere dem blev der i april og maj 2011, indhentet en mængde data fra kvæg databasen som efterfølgende blev brugt til analyser i bla. SAS. Kriterier og krav til data blev opstillet og fremgår af det efterfølgende.

**Målpopulation:** Alle malkekvægsbesætninger i Danmark

**Studiepopulation:** Malkekvægsbesætninger i Himmerland (område; 62, 64-66,69-73,75)

**Testperiode:** 3 år (2007-2009)

Studiepopulationen inddeles i følgende grupper:

*Kun besætninger, der er i Niveau 1 ved starten af hvert år inkluderes.*

**Testgruppe** (besætninger hvorfra der har været udstillet dyr på Agro Nord i indeværende år)

**Kontrolgruppe** (besætninger der IKKE har udstillet dyr på Agro Nord i indeværende år)

Desuden ønskes følgende oplyst om besætningerne:

- År hvor der deltages i Agro Nord (2007, 2008, 2009)
- Indkøbsmønster:
  - Indkøb fra niveau 2
  - Indkøb fra niveau 1
  - Ingen indkøb
- Skift fra niveau 1 til niveau 2 (3) pga. antistoffer (hhv. fund af bakterier) i 2. eller 3 kvartal efter deltagelse i dyrskuet Agro Nord.
- Besætningsstørrelse (antal dyr i alt) ved slutningen af indeværende år:
  - Stor (> 400)
  - Mellem (200-400)
  - Lille (< 200)
- Lokal prævalens (andelen af besætninger i Niveau 2 i en 5 km radius)
- Deltagelse i operation paratuberkulose programmet (ja/nej)

## 7.2 Litteraturstudium

Udover det lille forsknings projekt er dette studie desuden baseret på artikler og litteratur fundet gennem databasesøgning. Søgningen efter artikler er sket i følgende databaser: Agricola, Agris, CAB Abstracts, Embase, Ovid Medliner og Web of Science.

Søgeprofil:

- *Salmonella* Dublin and
- Cattle or bovine? Or cow? Or heifer? Or calves? Or steer or Holstein? Or ruminant\* and
- Live stock or exhibition or cattle show or show and

Søgningen inkluderede artikler på dansk, engelsk, svensk og norsk, og mht. årstal blev artikler ældre end 20 år kasseret.

Denne søgning resulterede i 80 artikler, som hovedsagligt var offentliggjort i veterinære tidsskrifter, efter grundig udvælgelse endte der med at være 28 artikler tilbage alle med en formodet høj kvalitet.

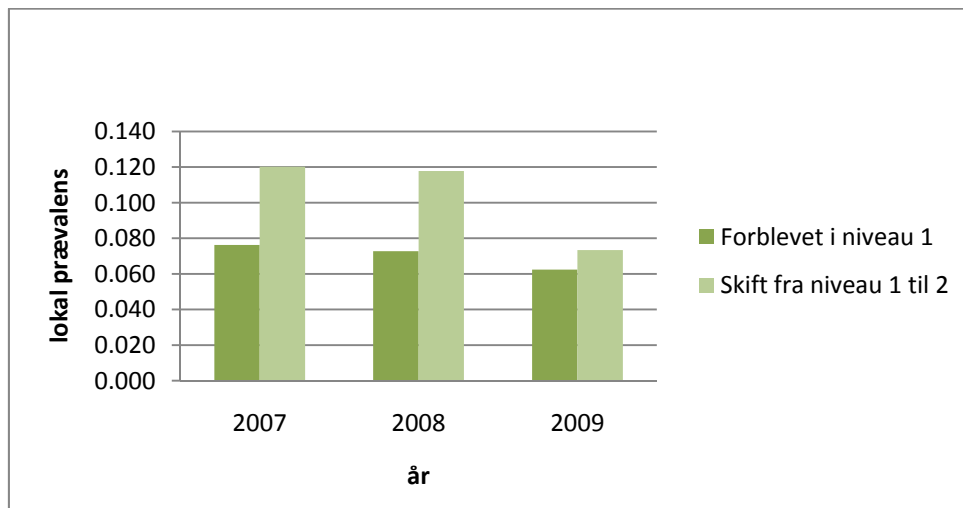
Senere blev der søgt efter flere artikler med fokus på; vands og aerosolers betydning for spredning af *Salmonella* Dublin, kliniske tegn, patogenese, besætnings diagnostik osv. I denne sammenhæng blev også bøger, PhD projekter og statslige hjemmesider taget i brug. Inden ibrugtagning af hver enkel reference, blev denne kritisk vurderet og kildekritisk kasseret eller accepteret.

Mange artikler er desuden fundet gennem skriveprocessen, citeret i andre artikler, bøger eller projekter.

## 8 Undersøgelse af risikofaktorer for at malkekvægsbesætninger ændrer status fra niveau 1 til 2

Der findes ingen entydig forklaring på hvorfor besætninger smittes med *Salmonella* Dublin. Det er derimod sikkert at mange forskellige faktorer har en rolle i smittespredningen mellem besætninger (Nielsen, 2009). Forskning har de seneste år sat fokus på forskellige risikofaktorer og i denne opgave opdateres og opsamles der på tidligere resultater. Derudover vil et lille datastudium se nærmere på den seneste viden på området. Risikoen ved at udstille på dyrskue findes der dog ikke meget litteratur om og datastudiet i dette projekt vil sætte fokus på netop dyrskuer som en mulig risikofaktor for introduktion af *Salmonella* i kvægbesætninger.

### 8.1 Resultater af datastudiet



Figur 4 Lokal prævalensen for *Salmonella* illustreret ved skift til niveau 2 for alle malkekvægsbesætninger.

Figur 4 er lavet på grundlag af data trukket fra kvægdatabasen og statistisk analyseret. Alle besætninger som er med i projektet er vurderet mht. lokal prævalens, da det formodes at denne variabel har indflydelse på besætningens risiko for at skifte *Salmonella* Dublin niveau fra 1 til 2. Data er fremstillet ved at tage udgangspunkt fra hver enkelt besætning, og så indsamle data fra alle kvægbesætninger i en radius af 5 km. Lokal prævalensen viser således hvor stor andelen er af salmonella antistof positive kvægbesætninger i hver enkelt besætnings lokalområde.

**Tabel 1 Fordeling af malkekvægsbesætninger for hver af de variable, der er testet i den multivariable model: deltagelse i Agro Nord-dyrskuet, deltagelse i Operation Paratuberkulose, indkøbsmønster og besætningsstørrelse for årene 2007-2009**

Faktor	År	Kategori	N(antal)	Forblev i	Skiftede til
				niveau 1	niveau 2
				n (%)	n (%)
AgroNord deltagelse*	2007	Ja	109	105 (96.3%)	4 (3.7%)
		Nej	3808	3765 (98.9%)	43 (1.1%)
	2008	Ja	51	47 (92.2%)	4 (7.8%)
		Nej	3735	3690 (98.8%)	45 (1.2%)
	2009	Ja	49	48 (98.0%)	1 (2.0%)
		Nej	3680	3638 (98.9%)	42 (1.1%)
Besætningsstørrelse	2007	>400	258	251 (97.3%)	7 (2.7%)
		200-400	1732	1708 (98.6%)	24 (1.4%)
		<200	2133	2115 (99.2%)	18 (0.8%)
	2008	>400	323	308 (95.4%)	15 (4.6%)
		200-400	1702	1679 (98.6%)	23 (1.4%)
		<200	1802	1790 (99.3%)	12 (0.7%)
	2009	>400	428	420 (98.1%)	8 (1.9%)
		200-400	1709	1686 (98.6%)	23 (1.4%)
		<200	1630	1618 (99.3%)	12 (0.7%)
Med i Op. ParaTB	2007	Ja	937	929 (99.1%)	8 (0.9%)
		Nej	3186	3145 (98.7%)	41 (1.3%)
	2008	Ja	994	986 (99.2%)	8 (0.8%)
		Nej	2833	2791 (98.5%)	42 (1.5%)
	2009	Ja	1070	1058 (98.9%)	12 (1.1%)
		Nej	2697	2666 (98.8%)	31 (1.2%)
Indkøb indenfor de seneste 6 måneder	2007	Indkøb fra N2	109	104 (95.4%)	5 (4.6%)
		Indkøb fra N1	1357	1337 (98.5%)	20 (1.5%)
		Ingen indkøb	2655	2631 (99.1%)	24 (0.9%)
	2008	Indkøb fra N2	84	78 (92.9%)	6 (7.1%)
		Indkøb fra N1	1328	1307 (98.4%)	21 (1.6%)
		Ingen indkøb	2412	2389 (99.0%)	23 (1.0%)
	2009	Indkøb fra N2	91	87 (95.6%)	4 (4.4%)
		Indkøb fra N1	1309	1289 (98.5%)	20 (1.5%)
		Ingen indkøb	2367	2348 (99.2%)	19 (0.8%)

\*Deltagelse i AgroNord –dyrskuet tidligere på samme år

Af tabel 1 fremgår det, at der ikke er én forklaring på, hvorfor besætninger ændrer status fra niveau 1 til 2, men at der er mange mulige årsager. Ved analysen af resultaterne i tabel 1 med hjælp fra en multivariabel, logistisk regressions model der tager højde for gentagne målinger på

besætningsniveau, korrigeres der for at de forskellige risikofaktorer overlapper hinanden. Det vil således være muligt at vurdere signifikansen at hver enkelt risikofaktor. (Tabel 2).

**Tabel 2. Resultatet af den multivariable logistiske regressionsanalyse for de variable, der har en betydning for en malkekvægsbesætnings risiko for at blive inficeret med *Salmonella*. I 2007-2009**

Variabel	Kategori	Estimat	S.E.	P-værdi	OR	95% CI af OR
Intercept		-6,74	0,27			
Lokal prævalens (per stigning på 0,1)		0,51		0,0001	1,7	
Besætningsstørrelses- Gruppe				0,0003		
	Stor >400	1,09	0,25		3	1,8-4,9
	Medium 200-400	0,39	0,2		1,5	1-2,2
	Lille <200	-	-		-	-
Med i Op. ParaTB				0,005		
	Nej	0,48	0,21		2	1-2,4
	Ja	-	-		-	-
Indkøb inden for de seneste 6 mdr.				0,008		
	Ja fra niveau 2	1,27	0,32		4	1,9-6,7
	Ja fra niveau 1	0,41	0,19		1,5	1-2,2
	Nej	-	-		-	-
Medvirket i Agro- nord dyrskuet				0,05		
	Ja	1,16	0,36		3	1,6-6,4
	Nej	-	-		-	-

I Tabel 2 ses det, at der hos samtlige variable, er en betydelig forskel mellem de eksponerede grupper og de ikke eksponerede grupper.

I Tabel 2 ses de justerede resultater, der er statistisk analyseret på baggrund af data fra gentagne målinger på besætningsniveau, vha. en multivariable logistisk regressionsanalyse til at korrigere for den effekt, andre betydende variable har, dvs. såkaldte konfunderende effekter. Estimerne og derved OR for dyrskuevariablen er altså justeret for de andre kendte risikofaktorer i modellen, hvilket gør at man kan stole mere på resultatet end det rå estimat i Tabel 1.

## 8.2 Diskussion af datastudiet

Fokus i dette projekt er risikoen for at ændre status fra niveau 1 til 2 eller 3 hvis man som besætning udstiller dyr på dyrskue, der er sat fokus på et enkelt dyrskue og valget faldt på Agro Nord, fordi det var muligt at indhente en del dokumentation fra netop dette dyrskue og fordi der er meget forskel på afholdelse af de forskellige dyrskuer i Danmark med hensyn til størrelse, årstid, vaskemuligheder,

opstaldning osv. Risikoen ved at udstille på dyrskue vil derfor med højest sandsynlighed variere meget mellem dyrskuer. Først gennemgås de konfunderende variable, og herefter vil dyrskueproblematikken blive gennemgået.

### 8.2.1 Lokal prævalens

Flere forskellige studier har de seneste år sat fokus på lokalspredning mellem nabogårde, og flere studier har vist at der er sammenhæng mellem antallet af test-positive nabobesætninger (Niveau 2) og risikoen for at ændre niveau fra test-negativ (niveau 1) til test-positiv (niveau 2) (Nielsen et al., 2007). Årsagerne til dette kan være mange, men vektorer menes at spille en stor rolle, med vektorer menes bla. Mennesker, hunde, katte, rotter og vilde dyr der kan sprede smitten enten på sig i form af fæces eller ved selv at være inficeret, dette er antagelser intet er endnu bevist (Nielsen, 2009).

Ud fra Figur 1 og 2 kan der konkluderes at der gennem hele perioden fra 2003-2011 har været 2 høj prævalente områder, nemlig Sydvestjylland og Himmerland, mens hele Sjælland og øerne har været lav prævalente gennem hele perioden.

Ud fra Figur 4 kan det ses at der i områder med en høj lokalprævalens også er en højere risiko for, at besætninger skifter fra niveau 1 til 2. dvs. at besætninger med mange positive naboer har en højere risiko for at skifte til niveau 2 og ud fra tabel 2 ses, det at hver gang seroprævalensen indenfor en 5-km radius stiger med 0,1 så stiger odds for at skifte fra niveau 1 til niveau 2 eller 3 med 1,7 ( $p = 0,0001$ ). Dvs. nærområdeprævalensen er formentlig en væsentlig medvirkende årsag til nysmitte, selv når der justeres for andre kendte risikofaktorer som besætningsstørrelse og indkøbsmønstre.

### 8.2.2 Besætningsstørrelse

Ud fra tabel 1 kan der konkluderes, at der er en synlig forskel mellem risikoen for at blive smittet med *Salmonella* Dublin mellem store og mellem/små besætninger. I løbet af de 3 år studiet kørte over blev i gennemsnit 3,1 % af besætningerne med flere end 400 køer, flyttet fra niveau 1 til niveau 2. Til sammenligning var der i gennemsnit 1,1 % af de besætninger med under 400 køer der ændrede niveau fra 1 til niveau 2.

Ud fra tabel 2 ses det at når en lille besætning ændre niveau fra 1 til niveau 2 er der tilsvarende 3 store besætninger der ændre status til niveau 2 ( $p$ -værdien = 0,0003). Store besætninger har altså 3 gange højere risiko for at blive smittet med *Salmonella* Dublin end de små besætninger.



### 8.2.3 Medvirken i paraTB programmet

Ud fra tabel 1 kan der konkluderes, at der er en sandsynlig sammenhæng mellem risikoen for at ændre status fra niveau 1 til niveau 2 og om man deltager i paraTB-programmet eller ej. Af de besætninger der medvirkede i paraTB programmet ændrede kun 0,9 % status og til sammenligning var der 1,3 % af de besætninger der ikke medvirkede der ændrede status fra niveau 1 til niveau 2.

Ud fra tabel 2 ses det at når 1 besætning der har medvirket i operation paraTB programmet ændrer status fra niveau 1 til 2 er der tilsvarende 2 besætninger som ikke har medvirket i programmet der ændrer status fra niveau 1 til 2 (p-værdien = 0,005). Besætninger der har medvirket i operation paraTB programmet har mindre risiko for at ændre status fra niveau 1 til niveau 2. Dette faktum kan skyldes mange ting, men et gæt er at de har mere fokus på hygiejne og håndtering af en sygdom som på flere punkter ligner *Salmonella* Dublin.

### 8.2.4 Indkøbsmønster

Ud fra tabel 1 kan der konkluderes, at besætninger der indkøber dyr fra niveau 2 har højere risiko for at ændre status fra niveau 1 til 2. Igennem de 3 undersøgte år var der i gennemsnit 5,4 % at de besætninger, der indkøbte dyr fra niveau 2, der ændrede niveau fra 1 til 2, mens der tilsvarende kun var 1,2 % af de besætninger der indkøbte fra niveau 1 eller slet ikke indkøbte, der ændrede niveau. Der tegner sig altså et billede af at besætninger i niveau 1 der indkøber fra niveau 2, har en betydelig risiko for at ændre status til niveau 2 og at det mest sikre er slet ikke at indkøbe dyr.

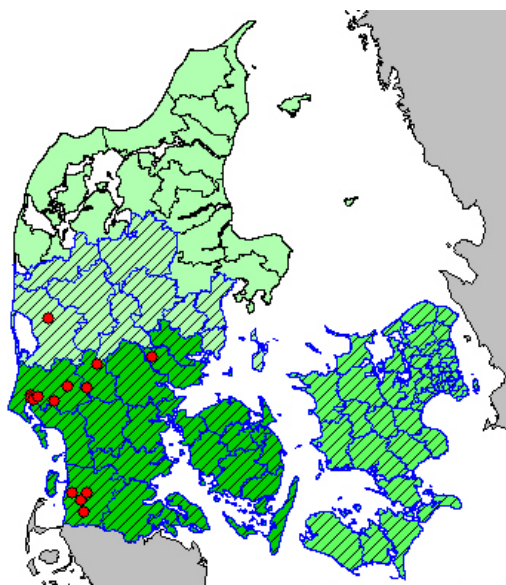
Ud fra tabel 2 ses det at for hver enkelt besætning i niveau 1 der ikke indkøber dyr, men alligevel ændrer status til niveau 2, er der 4 besætninger der indkøber dyr fra niveau 2 besætninger der ændrer status fra niveau 1 til niveau 2 (P-værdi = 0,008). Dvs. at der er 4 gange højere risiko for at ændre niveau fra 1 til 2 hvis man som malkekvægsbesætningsejer vælger at indkøbe dyr fra niveau 2 besætninger.

### 8.2.5 Deltagelse på dyrskuer

Ud fra tabel 1 kan der konkluderes, at der er en øget risiko for at ændre status fra niveau 1 til 2 hvis man udstiller på Agro Nord. I 2008 var der 7,8 % af de besætninger der deltog i Agro Nord der ændrede status fra niveau 1 til niveau 2, til sammenligning var der 1,2 % af de besætninger der ikke udstillede der ændrede niveau fra 1 til 2. I gennemsnit af de 3 års data (2007,2008 og 2009)

ændrede 4,3 % status til niveau 2 efter deltagelse i Agro Nord, mens der tilsvarende i gennemsnit var 1,1% af de besætninger der ikke deltog i Agro Nord, der skiftede niveau.

Ud fra Tabel 2 ses det at når 1 besætning der ikke deltog på Agro Nord skuet ændrer status fra niveau 1 til 2, er der tilsvarende 3 af de besætninger der deltog på dyrskuet der ændrer status fra niveau 1 til 2 (P-værdi = 0,053). P-værdien på 0.053 er borderline signifikant, så der er altså noget, der tyder på, at den målte effekt ikke er fundet ved et tilfælde. Eller sagt på en anden måde, der er 94,7 % sikkerhed for at der er en sammenhæng mellem deltagelse i Agro Nord og skift til Niveau 2.



Figur 5 Kort over de danske udbrud af bluetongue i 2008. Restriktionszonen er markeret med sribetblå. (Anonym, 2010b)

Resultaterne kan dog være påvirket af de relativt lave udstillerinformationer der er i årene 2008 og 2009. Årsagen til den store deltagerforskel mellem 2007 og 2008/2009 skyldes sandsynligvis bluetongue grænser og et andet vinterskue i Herning. Figur 5 viser bluetongue restriktionszonen i 2008 som forklarer hvorfor der i 2008 var under halvdelen af de udstillere der var i 2007. Denne zone betød nemlig at besætninger syd for ”grænsen” ikke måtte udstille på Agro Nord. Først i september 2009 blev denne zone udvidet til at omfatte hele landet. I 2008 blev der som noget nyt afholdt vinterskue i Herning, hvilket medførte at de fleste udstillere fra syd for og omkring Herning, valgte dette skue i stedet for Agro Nord. Det samme gør sig gældende for 2009.

### 8.2.5.1 Agro Nord

Agro nord er et dyrskue beliggende midt i Himmerland, nærmere betegnet i Aars og har været afholdt her siden 1990, som det eneste vinterskue beliggende i Nordjylland. I 2006 var Agro nord det eneste vinterskue i hele Danmark og samlede elite dyr fra hele Jylland.

På Agro Nord udstilles der hovedsageligt elite dyr, dvs. at hver udstiller i gennemsnit medbringer 2,4 køer (udstillerliste, 2007), hvilket er mindre end på de lokale dyrskuer. Køerne står opstaldet besætningsvis, men uden adskillelse mellem dyr fra forskellige besætninger. Køerne står bundet med halsremme. Vandet drikker de fra spande som de deler ”2 og 2”. Foder ligger foran køerne i

trug eller på gulvet, der er intet foderbord og gulvet hvor foderet befinder sig kan frit betrædes af gæster og medhjælpere.

Koens dag på dyrskue:

Køerne bliver malket på gården eller på dyrskuet sent om aftenen eller om natten (mellem kl. 18-02) for at deres yvere kan fremstå så malkeprægede<sup>2</sup> som muligt på dyrskue dagen, dvs. dyrene bliver ikke malket før de har været til bedømmelse engang hen af eftermiddagen, ofte ved 16 tiden. Køerne bliver hentet på gårdene i lastbiler og bliver kørt sammen med dyr fra 3-4 andre besætninger til dyrskuepladsen. De fleste ankommer ved 19-20 tiden om aftenen eller 7-8 tiden om morgenen. For nogle dyrs vedkomne kan transporten nemt nærme sig 3-4 timer. Dyr der kommer langsvejs fra vil ofte ankomme allerede om aftenen. Fra lastbilerne bliver de trukket ud og placeret i vaskerummet, her bliver de side om side med kvæg fra andre besætninger vasket med højtryksrensere, sæbe og børster. I vaskerummet er halm og foder i form af ensilage og hø også placeret. Når dyrene er vasket færdig kommer de ind på deres pladser i stalden og her kan de så nå at dampe af inden bedømmelsen begynder kl. ca. 10 om formiddagen. Om aftenen er der auktion over fortrinsvis SDM kviekalve.

### 8.2.5.2 Betydning af stress-faktorer

Et tydeligt tegn på stress på dyrskuer er at mange af køerne må sprøjtes med Oxytocin Vet. For at lægge mælk ned, trods det faktum at de ikke er blevet malket i mange timer, har enormt spænd på deres yver og at mælken i flere tilfælde fosser ud af patterne. Mange faktorer stemplet som ”stress” kan forværre sygdom forårsaget af *Salmonella*. De vigtigste mulige stress faktorer der er tilstede ved dyrskuer er:

#### **Transport**

Transporten til og fra dyrskue kan være meget stressende for dyrene, da mange dyr har lange transporttider. I 2007 blev dyrene transporteret til Agro Nord i Aars fra bla. Hirtshals i nord, Tønder, Tarm og Henne i syd og Lemvig i vest, afstanden mellem gårdene og dyrskuet er hhv. ca. 110km, 265km, 140km, 170 km og 110km. Transporttider der altså alle vil overstige de 2 timer. De fleste vognmænd henter dyr fra mange forskellige besætninger, og kører derfor ikke direkte til dyrskuet dette øger transporttiden betydeligt for de dyr der bliver hentet først. Det samme gælder selvfølgelig når dyrene skal hjem igen.

---

<sup>2</sup> Det er vigtigt at koen ligner én der producerer meget mælk, og det gør hun bedst med et opspændt yver.

## Foderskifte

De fleste dyr bliver fodret med det foder der er stillet til rådighed på pladsen, det vil altså sige helt fremmed foder, hvilket kan medføre at dyret ikke er i stand til at hæmme formering af *Salmonella*-bakterier (Chambers & Lysons, 1979; Mattila et al. 1988).

## Temperaturskifte

Øget temperatur i sommer og forårs perioder har betydning for incidensen af klinisk salmonellose om efteråret (Nielsen et al., 2004). Noget tyder altså på at høje temperaturer vil stresser dyrene og dermed gøre dem mere modtagelige over for smitte. På Agro Nord er temperaturen ikke den samme som den dyrene kommer fra i staldene. Dette skyldes at dyrene under opstaldning på dyrskue skal stå i stalde, hvor tilskuere kan gå rundt og betragte dyrene, det vil sige at temperaturen nærmer sig "stue temperatur", omkring 20 °C. Dette er sjældent tilsvarende de temperaturer dyrene kommer fra, i de fleste moderne malkekvægsstalder med naturlig ventilation vil temperaturen i marts måned ofte være tilsvarende udendørs temperaturen, hvilken i gennemsnit ligger omkring 3 °C ([www.dmi.dk](http://www.dmi.dk)). En forhøjelse af temperaturen og dårlig ventilation kan øge modtageligheden over for *Salmonella* Dublin hos kvæg (Steffensen og Blom, 1999)

**Foderhåndtering** hygiejnen omkring foder på dyrskue har ofte en del mangler. På Agro nord ligger foderet på gulvet i vaskehallen (se Figur 7), hvor der som beskrevet bliver vasket med højtryksrensere. At foderet bliver forurenet med fæces fra vaskepladsen, af forbi-passerende køers klove eller afføring, landmandens støvler når han henter foder eller trillebørens hjul når den pakkes op i foderet er langt fra usandsynligt.



Figur 6 vaske og foderplads, Agro nord 2011

## Vaskehal

Dyrene bliver vasket med højtryksrensere, brugen af højtryksrensere er problematisk da det kan være årsag til spredning af *Salmonella* gennem aerosoler og dermed er der risiko for spredning til dyr fra fremmede besætninger (Wray, 2000). På billedet (figur 8) ses det tydeligt at luften er fyldt med dampe og spredning med aerosoler er mulig.



### 8.2.5.3 Sammenlignelighed mellem dyrskuer, markeder eller andre lignende situationer

Sammenligningen mellem dyrskue og markeder eller kvæghandler gårde, er mulig da der er flere lighedspunkter. Alle steder er det altafgørende at mange dyr fra forskellige besætninger med forskellig immunitet samles på et sted, der er nyt for alle. I alle tilfælde er det desuden muligt at pege på flere forskellige faktorer som muligvis er en stor stress faktor for dyrene. Transport, ændret foder, mulig temperatur ændring er nogle af de ting markeder og dyrskuer har tilfældes.

Handel med kvæg har uden tvivl en stor betydning for risikoen for at sprede smitte. Som set i dette studie øges risikoen for at ændre status fra niveau 1 til 2 ved tilførsel af handlede dyr til besætninger. Højrisikoperioden for sygdom er ved flere studier vist til at være de første 4 uger efter indkøb, det er desuden vist at handel af kvæg gennem en mellemmand, eksempelvis en kvæghandler, 4-dobler risikoen for smitte, sammenlignet med direkte køb mellem gårde (Evans & Davies, 1996).

Studier viser desuden at selv efter rengøring og desinfektion kan *Salmonella* Dublin stadig sidde på inventar, væge og gulve helt op til 10 uger efter der sidst har været dyr i staldene, disse resultater er baseret på studier på kvæghandlergårde (Wray et al., 1990). Sandsynligheden for at det samme gør sig gældende i de lastbiler der kører dyrene til og fra dyrskue er muligvis tilstede, vognmændene der kører dyr til dyrskue, kører til dagligt med slagtekvæg og muligheden for at der har stået inficeret kvæg fra en niveau 2 besætning i lastbilen, dagen inden den bruges til at køre dyr til dyrskue er klart tilstede.

## 8.3 Mulighed for at begrænse risici ved deltagelse i dyrskuer

### 8.3.1 Tiltag fra dyrskue ledelsen

Der er på nuværende tidspunkt gjort følgende tiltag for at begrænse muligheden for smitte med *Salmonella* på dyrskuer:

- Dyr fra *Salmonella*niveau besætninger 2 og -3 kan ikke udstilles.
- Alle kreaturer fra niveau 1 kan udstilles, dog kan skuet forlange indkøbte dyr der i et af de 2 foregående år har været i en besætning med *Salmonella* niveau 2 eller 3 blodprøveundersøges for *Salmonella* og de må kun udstilles, såfremt laboratoriesvaret er under 50 ODC%. Blodprøven kan tidligst udtages 60 dage før udstilling.
- Alle dyr *skal* synes af en dyrlæge ved ankomsten til skuet. Syge dyr, herunder dyr med ringorm, lus, skab eller gedekopper gives ikke adgang til skuet
- Det påhviler udstilleren, forinden dyret sendes til skuet, at tilkalde en dyrlæge, hvis noget dyr i besætningen eller i udstillerens varetægt, viser ophørt ædelyst, feber, savlen, ømmelig gang eller andre sygdomstegn, der kan vække mistanke om anmeldelsespligtige sygdomme. Besætninger med dyr med nævnte symptomer må ikke udstille dyr på dyrskuer.

(Bilag 6, <http://www.landsskuet.dk/dyreudstillingen.html>) – der gælder de samme regler på Agro nord som på landsskuet (Jonna Christoffersen, praktiske tilrettelægger af Agro nord)

I bekendtgørelse nr. 1723 af 22. december 2010 (*Salmonella* hos kvæg mv.) fremgår følgende af betydning for regler på dyrskuer:

Hvis kreaturer fra flere besætninger samles f.eks. på markeder, dyrskuer eller fælles græsgang, får de alle samme status. Og det er den "dårligste" status, som tildeles alle. Dvs. hvis alle køer, undtagen en, kommer fra niveau 1 besætninger, og den sidste ko kommer fra en niveau 2 besætning - så kommer alle køerne i niveau 2. Når de kommer tilbage i besætningen kommer den også i niveau 2 og skal så til at friteste sig, for at komme tilbage i niveau 1.

### 8.3.2 Minimering af risikoen for at *Salmonella* Dublin positive dyr udstilles på dyrskue

Dyrskueledelsen har allerede nu taget en del initiativer, men noget tyder på at det måske ikke helt er nok. I de efterfølgende afsnit vil tiltag der muligvis vil kunne forbedre sikkerheden blive diskuteret.

### 8.3.2.1 Testmuligheder

Der er de seneste årtier blevet diskuteret hvilke testmuligheder der findes og hvilke der med størst sandsynlighed kan sige om et dyr eller en besætning er smittet med *Salmonella* Dublin eller ej og om besætningen er smitte farlig eller ej. Der er gennem årene brugt prøver fra mælk, blod og fæces. I de efterfølgende afsnit vil der være fokus på hvilke test og mikrobielle undersøgelser der muligvis kunne forhindre at eventuelle smitteudskillere eller -bærere af *Salmonella* Dublin udstilles på dyrskue.

#### 8.3.2.1.1 Serologisk testning

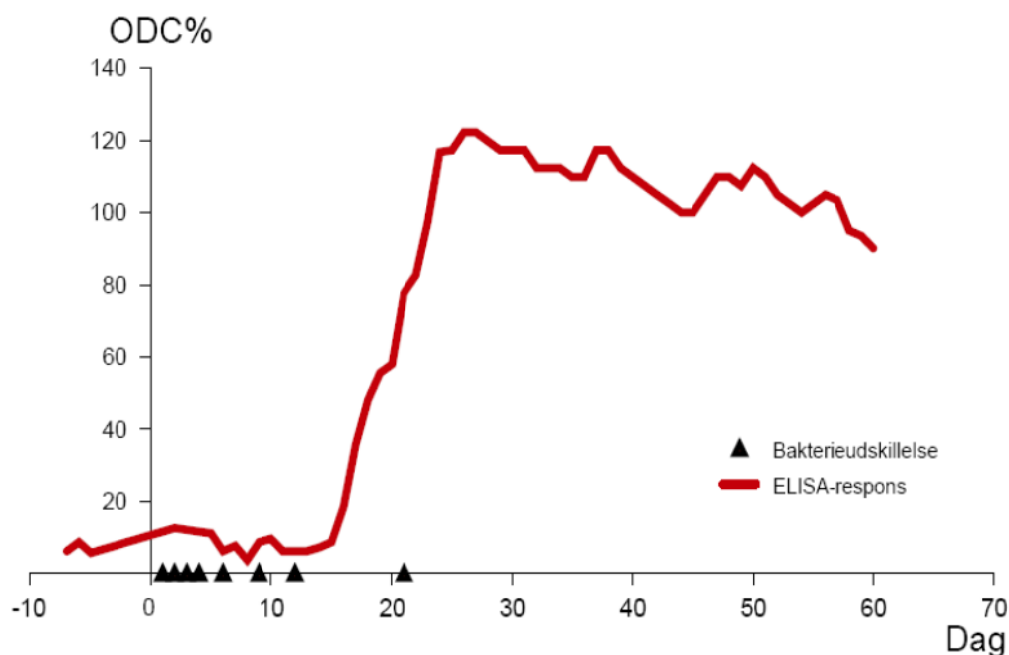
Ved hjælp af serologisk testning af mælk eller blodprøver er det muligt at udpege potentielt smittede dyr og/eller besætninger idet serologiske test måler antistoffer som er et indirekte mål for smitte. Antistof responset mod *Salmonella* Dublin udtrykkes som ODC%. Til målingen af dette anvendes som tidligere beskrevet en ELISA test på *Salmonella* bakteriens O antigenkæde bestående af lipopolysaccharider (LPS)

LPS er afgørende i forbindelse med *Salmonellas* overlevelse overfor immunforsvaret, idet længden af LPS har betydning for hvor nemt det er for immunforsvarets komponenter at komme i kontakt med bakteriens cellemembran. Dette er en medvirkende faktor til at det lykkes for nogle bakterier at slippe gennem barrieren i det lymfoide væv og herefter spredes til resten af kroppen (Rycroft, 2000).

O-antigener i miljøet omkring bakterier er altså vigtige for patogenesen af *Salmonella* Dublin, men de er også relevante i diagnostiske tests. Immunoglobuliner i form af IgG og IgM (Spier et al., 1990), fra værten er rettet mod O-antigener og svaret er serotypespecifikt, fordi der på forskellige serotyper forekommer forskellige O-antigener på den bakterielle overflade. Nogle *Salmonella*-serotyper har dog en eller flere O-antigener tilfælles, hvilket medfører at krydsimmunitetstest kan forekomme ved infektion med sådan serotype (Konrad et al., 1994). Kvæg smittet med *Salmonella* Dublin vil som regel producere immunoglobuliner rettet mod LPS O-antigener 1, 9 og 12. Til sammenligning præsenterer *Salmonella* Typhimurium følgende O-antigener på overfladen: 1, 4, 5 og 12, så de to serotyper har altså O1 og O12 til fælles, hvilket kan føre til både tværsnits-immunitet og krydsreaktioner i serologiske test (Konrad et al, 1994;. Mohler et al, 2006).

I den første tid efter at et individ er blevet smittet med *Salmonella* bakterien vil det ikke være muligt at påvise specifikke antistoffer (IgG) i blodet som det også ses på Figur 10. Først efter 5-7dage vil

de specifikke antistoffer være i omløb i blodet og mælk, dette skyldes at IgM normalt udskilles en uge efter infektion og IgG efter 2 uger. Den maksimale IgG titter er observeret mellem 45 og 76 dage efter smitte med *Salmonella* Dublin (Smiht et al., 1989). Hos de nyfødte kalve forholder det sig dog anderledes. Først omkring 11 ugers alderen vil de begynde at producere identificerbare specifikke antistoffer rettet mod LPS (Da Roden et al., 1992), mens de i de første måneder vil være beskyttet af de maternelle antistoffer. Dette er vigtigt, da det forklarer hvorfor diagnostiske test baseret på målinger af antistoffer rettet mod LPS, vil have meget dårlig følsomhed hos unge kalve.



Figur 8 Eksempler på antistofreaktion i serum eller mælk målt vha. ELISA-test i forhold til bakterieudskillelse hos et dyr, der smittes på dag 0 (Nielsen & Nielsen, 2007)

### 8.3.2.1.1 Bakteriologisk dyrkning

Fækal udskillelse af *Salmonella* Dublin-bakterier kan begynde allerede efter 12-24 timer og op til 7 dage efter optagelsen af bakterierne og varer fra en enkelt dag til flere måneder. Bakterien er dog kun i meget få tilfælde er der set udskillelse frem til den 45. dag. (Robertsson, 1984). I denne periode kan bakterier påvises ved almindelig bakteriologiske undersøgelsesmetoder (Taylor og Burrows, 1971a; Robertsson, 1984).

Fæces prøver, fra rektum podning eller fra frisk fæces (blod og mælk muligt i meget få tilfælde), anvendes til dyrkning for at identificere dyr der udskiller *Salmonella* Dublin (Davies ET AL., 2000). Gentagne bakteriologiske undersøgelser af fæces over en periode på en måned kan anvendes



til at finde aktive smitteudskillere. Denne metode kan dog ikke bruges til at identificere persisterende smittebærere, da disse kun udskiller bakterier sporadisk (Smith, 1989). Det har desuden været meget svært at påvise *Salmonella* Dublin i fæces fra dyr, mistænkt for *Salmonella* Dublin infektion på grundlag af kliniske symptomer. Dette skyldes blandt andet det faktum at bakterierne ikke udskilles kontinuerligt hvilket giver en sensitivitet på dyrkning på helt ned til 6-14% (Veling et al., 2002). Metoden kan derfor ikke anvendes til at diagnosticere på enkeltdyrs niveau, (Wray, 2000). Bakteriologisk dyrkning anvendes derfor ikke i praksis, ud over den lave sensitivitet er det nemlig meget dyrt, prisen ligger omkring 768kr. (Dianova)

### 8.3.2.1.2 Aldersgrupper

Alder og laktations stadium har stor betydning for at dyr bliver persisterende smittebærere efter at have været smittet med *Salmonella* Dublin. Incidensen er desuden højere hos kalvene end hos voksent kvæg (Evans & Davies, 2004). Blodprøve test af unge dyr har vist sig at være særdeles nyttig til besætningsdiagnostik. Især kalve fra 3-6 måneders alderen er anvendelige når det drejer sig om at teste besætninger. Kalve i denne alder vil nemlig ikke have nogle specifikke antistoffer hvis de ikke har mødt bakterien før, dvs. at hvis der ses positive testresultater så har der været bakterier i omløb inden for de seneste 3-6 mdr. i besætningen (Veling et al., 2002).

### 8.3.2.1.3 Omkostninger

Alle priser er ekskl. Moms og er kun ca. tal da der priser mellem forskellige dyrlæger, laboratorier og gebyrer kan variere.

#### **Serum ELISA:**

ELISA test: 52 kr. (Eurofins)

Tapning af blod + glas osv.: 50 kr. pr dyr (Kvægdyrlægerne Himmerland)

I alt: 102 kr. pr. prøve

#### **Individuel mælke ELISA:**

ELISA test: 53,20 kr. for indsendte prøver (Eurofins) og 28,10 kr. for prøver taget i forbindelse med ydelses kontrollen (RYK)

#### **Tankmælks ELISA:**

ELISA test: 53,20 kr. (Eurofins)

Samlet pris for tankmælksprøver udtaget af mejeri: 100 kr.

#### **Dyrkning af fæces prøve:**

*Salmonella*, bakteriologisk undersøgelse (ekskl. typebestemmelse): 322kr. (Dianova)

*Salmonella*, serotypning: 446 kr. (Dianova). Dvs. i alt: 322 + 446 = 768 kr.

#### **8.3.2.1.4 For og imod serologi og bakteriologi:**

Ved at påvise antistoffer mod *Salmonella* Dublin i mælk eller blod, finder man med større sandsynlighed dyr der udskiller bakterier end ved kun at udtage fæcesprøver (Smith et al., 1989, Spier et al., 1991, House et al., Veling et al., 2000). I 1989 fandt Smith et al., frem til at kun 5% af de køer der har mest betydning for smitten i besætningen, de persisterende smittebærere, udskilte bakterier i fæces.

Der er altså en betydelig kløft, mellem bakterieudskillelse og antistof dannelse. Hvis man tester dyret for antistoffer i blod eller mælk, de første 14 dage efter smitte, vil man sandsynligvis ikke finde tegn på at dyret er smittet og dyret vil ud fra serologisk testning blive erklæret fri for *Salmonella* Dublin. Tester man derimod dyret med en bakteriologiske test de første 14 dage vil man måske finde bakterier, men der er en lav sikkerhed på disse test og der er derfor mange falks negative i den bakteriologiske test. Efter 15 dage, vil man sandsynligvis ikke kunne identificere smittede dyr og besætninger vha. bakteriologiske test. Persisterende smittebærere kan desuden blive overset. Problemet er at vi meget sjældent har informationer om hvornår dyret er smittet og man kan derfor ikke vide hvor i den smitteudskillende - eller antistofproducerende periode dyret er.

Serologiske test er langt fra fejlfri, kombinations testning, serologisk og bakteriologisk –test, ville måske være det bedste, men det er urealistisk både økonomisk og håndteringsmæssigt.

En helt anden side er at man ved serologisk testning vil finde dyr med høje tal for antistoffer uden at dyret har bakterier i kroppen. Disse dyr vil så stemples som smittede uden at være det.

#### **8.3.2.2 Indførsel af ”dyrskue-status” for besætninger eller enkelt dyr**

For at begrænse muligheden for smittespredning på dyrskuer, kunne man teste individ dyr fra alle besætninger der har en gennemsnitlig tankmælks ODC % på over 10 og som ønsker at udstille på dyrskue. De dyr der ønskes udstillet på dyrskue skulle i disse besætninger testes for *Salmonella* Dublin antistoffer i en serum ELISA eller en individuel mælke ELISA. Derudover ville det være en god idé at teste de 10 yngste dyr over 3 mdr. for at få en indikation af besætningens status.

Dyrskuet kunne eventuelt påkræve dokumentation for at disse test er taget 1 mdr. - 14 dage inden dyrskuet og at ODC % skal være mindre end en vis grænse evt. 25. Man kunne også vælge at påkræve dette hos de besætninger der har været i niveau 2 inden for de seneste 2 år eller besætninger der har indkøbt dyr inden for de sidste 6 mdr. inden dyrskuet. Lidt i stil med de krav der allerede er fremsat af dyrskue ledelserne fra Landsskuet og Agro Nord.

### 8.3.3 Muligheder for ændring af managementrutiner på dyrskuer

#### 8.3.3.1 Hygiejne

Øget fokus på hygiejne, ville muligvis forhindre smitte spredning på selve dyrskuet. Dette kunne gøres gennem bedre informationer til arrangører og udstillerem om smittespredning og om de risikoer der er at finde på dyrskuer. Eks. Kunne man sørge for at der ikke lå foder på jorden, hvor det kan forurenes med fæces, via beskidte sko,



støvler eller redskaber. Dette er ikke kun en risiko faktorer i forbindelse med at blive smittet med *Salmonella* Dublin, fæces kontaminering af foder kan også resultere i mange andre sygdomme.

## 9 Diskussion & konklusion

Det overordnede formål med studiet var at belyse specielt risikoen ved at udstille på dyrskuer, samt at sammenligne dette med andre kendte risici der her indflydelse på en besætnings risiko for at skifte *Salmonella* Dublin niveau fra niveau 1 til 2 eller 3. 5 hypoteser blev opstillet og disse blev gennemarbejdet vha. et litteraturstudium samt ved hjælp af en multivariabel, logistisk regressions model der tog højde for gentagne målinger på besætningsniveau.

Studiet viste følgende omkring **lokal prævalens**; hver gang seroprævalensen indenfor en 5-km radius steg med 0,1 så steg odds også for at skifte fra niveau 1 til niveau 2 eller 3 med 1,7 (P-værdien = 0,0001). Det er her vigtigt at pointere følgened; i nogle områder er der høj kvægtæthed dvs. mange kvægbesætninger tæt på hinanden og at dette muligvis har betydning for risikoen for at skifte fra *Salmonella* Dublin Niveau 1 til 2. Konklusionen er alligevel at andelen af besætninger i niveau 2 i nærområdet har betydning den enkelte besætnings risiko for at ændre status fra niveau 1 til 2, da p-værdien er mindre end 0,05 er  $H_0$  usandsynlig og  $H_A$  accepteres.

I studiet er der også kigget om **besætningsstørrelsen** har betydning for besætningens risiko for at ændre status fra niveau 1 til 2. Konklusionen er at det har stor betydning og med en p-værdi på 0,0003 og OR på 3 kan vi endnu engang forkaste  $H_0$  hypotesen og acceptere  $H_A$ . Store besætninger har nemlig, ifølge dette studie, 3 gange højere risiko for at blive smittet med *Salmonella* Dublin end de små besætninger. Årsagerne til dette kan være mange, flere mennesker i besætningen både internt og eksternt og ofte mindre overblik over enkeltdyr. Desuden er det naturligt for store besætninger at de på et tidspunkt skal igennem en større udvidelsesproces, hvor det næsten er umuligt ikke at skulle ud og købe store mængder dyr ind. Når først smitten er inde i de store besætninger, vil der også være et større antal dyr der er mulige modtager for smitte. De omkostninger der er i forbindelse med sanering blive desuden blive tilsvarende forhøjet i store besætninger, da der skal tages flere prøver og struktureringen er svære at lave om på i store besætninger og derfor kan sanering måske virke mere uoverskueligt her end i de mindre besætninger.

Besætning der har medvirket i **operation paraTB** programmet har dobbelt så gode odds for ikke at ændre status fra niveau 1 til 2, sammenlignet med besætninger der ikke har medvirket i operation paraTB, endnu engang forkastes  $H_0$  hypotesen og  $H_A$  hypotesen accepteres med en p-værdi på 0,005. Årsagen til at det forholder sig således kan skyldes mange ting, en mulig årsag er at

besætninger der deltager i operation paraTB har mere fokus på hygiejne og håndtering af en sygdom som på flere punkter ligner *Salmonella* Dublin, desuden har disse besætninger allerede gjort sig mange forholdsregler i forbindelse med foderhygiejne, indkøb af dyr samt hygiejne i kalvestald og kælvingsområde (Nielsen & Nielsen, 2007)

Også nå vi ser nærmere på besætningers **indkøbsmønster**, kan vi forkaste  $H_0$  hypotesen og acceptere  $H_A$ . Der er nemlig 4 gange højere risiko for at ændre niveau fra 1 til 2 hvis man som malkekvægsbesætningsejer vælger at indkøbe dyr fra niveau 2 besætninger fremfor slet ikke at indkøbe dyr ( $P$ -værdi = 0,008). Årsagen er klar, dyr der kommer fra niveau 2 besætninger kan være inficeret og udskille bakterier eller de kan være persisterende smittebære, hvis der kommer et eller flere af sådanne dyr ind i besætningen vil de kunne sprede smitten til en eller flere dyr i besætningen.

Sidst med ikke mindst Risikoen for at udstille dyr på **dyrskuet** Agro Nord. Konklusionen er at der er 3 gange højere risiko for at skifte fra niveau 1 til 2, for besætninger der udstiller dyr fra deres besætning på dyrskue.  $P$ -værdien på 0.053 er borderline signifikant, så der er altså noget, der tyder på, at den målte effekt ikke er fundet ved et tilfælde, der er 94,7 % sikkerhed for at der er en sammenhæng mellem deltagelse i Agro Nord og skift til Niveau 2.  $H_0$  kan ikke forkastes, men den kan heller ikke accepteres da der ses en tydelig sammenhæng mellem det at udstille på dyrskue og risikoen for at ændre status fra niveau 1 til 2.

Der er altså brug for tiltag fra dyrskueledelser og landmænd for at begrænse risikoen for smitte på dyrskuer. En mulig løsning kunne være at indføre en dyrskue status for besætninger der ønsker at udstille dyr fra deres besætningen på dyrskue, en sådan status kunne se således ud;

- Besætninger med en gennemsnitslig tankmælksprøve på over 10 ODC% skal teste de enkelt dyr de ønsker at udstille på dyrskue for *Salmonella* Dublin, vha. 2 individ prøver (mælk eller blod) med 1 mdr. mellemrum. Med den sidste prøve taget max 14 mdr. inden dyrskuet. Disse 2 test skal begge ligge under 25 ODC%. Desuden skal de 10 yngste kalve over 3 mdr. testes og de skal alle ligge under 50 ODC%
- Besætninger der har været i niveau 2 inden for de seneste 2 år, samt besætninger der har indkøbt dyr inden for de sidste 6 mdr. inden dyrskuet. Skal gennemføre samme procedure som nævnt oven for
- Besætninger med en gennemsnitslig tankmælksprøve på under 10 ODC%, der ikke har indkøbt dyr fra niveau 2 eller har været i niveau 2 indenfor de seneste 2 år skal intet gøre.

## 10 Referencer

- Aitken, M.M., Hughes, D.L., Jones, P.W., Hall, G.A., Collis, K.A., 1978. *Effects of intravenous Salmonella Dublin on cattle at different stages of Fasciola Hepatica infection*. J. Comp. Pathol. 88, 433-442.
- Alban, L., Boes, J., 2008. *Betydning af kød for salmonellose hos mennesker*. VetInfo nr. 0825. Landbrug og Fødevarer, Axelborg.
- Anonym, 2007. *Pjece om Dansk Kvægs saneringskampagne*. Dansk Kvægs afdeling for Veterinære forhold og råvarekvalitet.
- Anonym, 2008 (faggruppe for Salmonella, Dansk Kvæg og Mejeriforeningen). *Af rapportering og evaluering af Pilotprojekt Salmonella Syd- og Sdr. Jylland*. Dansk Kvægs Afdeling for Veterinære forhold og Råvarekvalitet, Århus C. bilag 3 s. 5.
- Anonym, 2010. *Annual Report on Zoonoses in Denmark 2009*. National Food Institute, Technical University of Denmark, National food Institute, Technical University of Denmark.
- Anonym, 2010a. *Bekendtgørelse om Salmonella hos kvæg mm*. BEK nr. 1723 af 22/12/2010. Fødevarerministeriet, Danmark.
- Anonym 2010b. *Bluetongue*. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeris hjemmeside.
- Anonym, 2011. *Salmonella in Livestock Production in GB*. Veterinary Laboratories Agency. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food
- Anonym, 2011a. Veterinary Laboratories Agency's hjemmeside (<http://vla.defra.gov.uk>). Ministry of Agriculture, Fisheries and Food.
- Anonym, 2011b. *Færre syge af salmonella i Danmark og i EU*. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeris hjemmeside.
- Anonym, 2011c. *Salmonella*. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeris hjemmeside.
- Anonym, 2011d. (Administreret af Nielsen, J.). *KvægVet.dk.*, Videncenter for landbrug og fødevarer, sundhed og råvare kvalitet.
- Anonym, 2011e. *Salmonella.dk*. dansk kvægs Salmonella Dublin hjemmeside, Videncenter for landbrug.
- Bazeley, K., 2006. *An outbreak of Salmonellosis in a Somerset dairy herd*. UK Vet: Livestock 11, 42-46.
- Bäumler, A. J., Tsolis, R. M., Heffron, F., 2000. *Virulence Mechanisms of Salmonella and their Genetic Basis*. In: Wray, C., Wray, A. (eds.). *Salmonella in domestic animals*. CABI Publishing, New York, New York state.
- Chambers, P.G. and Lysons, R.J., 1979. *The inhibitory effect of bovine rumen fluid on Salmonella typhimurium*. Research in Veterinary Science 26, 273-276.
- Christensen, R. B., 2005. *Udskillelsedynamik af Salmonella Dublin hos kvæg fra kronisk inficerede besætninger og hos kalve fra udbrudsbesætninger*. Veterinært speciale. The Royal Veterinary and Agricultural University.
- Davies, P.R., Turkson, P.K., Funk, J.A., Nichols, M.A., Ladely, S.R., Fedorka-Cray, P.J., 2000. *Comparison of methods for isolating Salmonella bacteria from faeces of naturally uninfected pigs*. Journal of Applied Microbiology 2000, 89, 169-177.
- Da Roden, L., Smith, B.P., Spier, S.J., Dilling, G.W., 1992. *Effect of calf age and Salmonella bacterin type on ability to produce immunoglobulins directed against Salmonella whole cells or lipopolysaccharide*. Am. J. Vet. Res. 53, 1895-1899.
- Eriksen, A. D., 2007. *Salmonella hos kvæg. Et bachelor-projekt om påvisning af salmonella Dublin carrier-dyr, samt saneringsmuligheder i forbindelse med bekæmpelse af Salmonella Dublin*. Department of Large Animal Sciences. Faculty of Life Sciences. University of Copenhagen.

- Evans, S.J., Davies, R.H., 1996. *Case control of multiple-resistant Salmonella typhimurium DT 104 infection in cattle in Great Britain*. Vet. Rec. 139, 557-558.
- Frik, J.F., 1969. *Salmonella dublin infecties bij runderen in Nederland*. Thesis, University of Utrecht.
- Gibson, E.A., 1958. *Studies on the epidemiology of Salmonella infection in cattle*. Thesis, University of London.
- Greene, H.J., Dempsey, D., 1986. *Bovine neonatal salmonellosis: an outbreak in dairy calf rearing unit*. Irish Vet. J. 40, 30-34.
- Groenstoel, H., Osborne, A.D., Pethiyagoda, S., 1974. *Experimental Salmonella infection in calves. 1. The effect of stress factors on the carrier state*. J. Hyg. (Lond). 72, 155-162.
- Guilloteau, L.A., Wallis, T.S., Gautier, A.V., MacIntyre, S., Platt, D.J. and Lax, A.J., 1996. *The Salmonella virulence plasmid enhances Salmonella-induced lysis of macrophages and influences inflammatory responses*. Infection and Immunity 64, 3385-3393.
- Hall, G.A. and Jones, P.W., 1977. *A study of the pathogenesis of experimental Salmonella dublin abortion in cattle*. Journal of Comparative Pathology 87, 53-65.
- Hardman, P.M., Wathes, C.M., Wray, C., 1991. *Transmission of salmonellae among calves penned individually*. Vet. Rec. 129, 327-329.
- Heard, T.W., Jennet, N.E. and Linton, A.H., 1972. *Changing patterns of Salmonella excretion in various cattle populations*. Veterinary Record 90, 359-364.
- Healy, A.M., Doherty, M.L., Monaghan, M.L., McAllister, H., 1997. *Cervico-thoracic vertebral osteomyelitis in 14 calves*. Vet. J. 154, 227-232.
- Helms, M., Vastrup, P., Gerner-Smidt, P., Mølbak, K., 2003. *Short and long term mortality associated with foodborne bacterial gastrointestinal infections: registry based study*. Br. Med. J. 326, 357-361.
- Hinton, M.H., 1973. *Salmonella dublin abortion in cattle. ii. Observations on the whey agglutination test and the milk ring test*. Journal of Hygiene, Cambridge 71, 471-479.
- Højris, M., 2007. *Påbud i niveau 3 besætninger*. Videncenter for landbrug, Kvæg.
- Jarveots, T., Suuroja, T., Lepp, E., 2003. *The aetiology and pathomorphology of respiratory diseases in calves*. Agraarteadus 14, 214-222.
- Jordan, D., Nielsen, L. R., Warnick, L. D., 2008. *Modelling a national programme for the control of foodborne pathogens in livestock: the case of Salmonella Dublin in the Danish cattle industry*. Epidemiology and Infection 136: 11, 1521-1536. Cambridge University Press
- Kahrs, R.F., Bentinck-Smith, J., Bjorck, G.R., Bruner, D.W., King, J.M. and Lewis, N.F., 1972. *Epidemiologic investigation of an outbreak of fatal enteritis and abortion associated with dietary change and Salmonella typhimurium infection in a dairy herd. A case report*. Cornell Veterinarian 62, 175-191.
- Kelterborn, E., 1967. *Salmonella Species: First Isolation, Names and Occurrence*. W. Junk, The Hague.
- Konrad, H., Smith, B.P., Dilling, G.W., House, J.K., 1994. *Production of Salmonella serogroup D (O9)-specific enzymelinked immunosorbent assay antigen*. Am. J. Vet. Res. 55, 1647-1651.
- Lawson, G.H.K., McPherson, E.A., Laing, A.H., Wooding, P., 1974. *The epidemiology of Salmonella Dublin infection in a dairy herd. I. Excretion and persistence of the organism*. J. Hyg. (Lond). 72, 311-328.
- Libby, S.J., Adams, L.G., Ficht, T.A., Allen, C., Whitford, H.A., Buchmeier, N.A., Bossie, S. and Guiney, D.G., 1997. *The spv genes on the Salmonella dublin virulence plasmid are required for severe enteritis and systemic infection in the natural host*. Infection and Immunity 65, 1768-1792.
- Maclachlan, J., 1974. *Salmonellosis in Midlothian and Peeblesshire*. Public Health, London 88, 79-87.

- MAFF, 1998. *Salmonella in Livestock Production*. Veterinary Laboratories Agency (Weybridge), Addlestone, UK.
- MAFF, 2009. *Salmonella in Livestock Production*. Veterinary Laboratories Agency (Weybridge), Addlestone, UK.
- Marstal, K. F., 2011. *Antal Salmonellabesætninger reduceret med 40 procent*. Videncenter for landbrug, Kvæg.
- Mattila, T., Frost, A.J., O'Boyle, D., 1988. *The growth of salmonella in rumen fluid from cattle at slaughter*. *Epid. Infect.* 101, 337-345.
- McEwen, S.A., Martin, W.S., Clarke, R.C., Tamblyn, S.E. and McDermott, J.J., 1988. *The prevalence, incidence, geographical distribution, antimicrobial sensitivity patterns and plasmid profiles of milk filter Salmonella isolates from Ontario dairy farms*. *Canadian Journal of Veterinary Research* 52, 18-22.
- Mee, J.F., 1995. *Terminal gangrene and osteitis in calves attributed to Salmonella Dublin infection*. *Irish Vet. J.* 48, 22-28.
- Mohler, V.L., Heithoff, D.M., Mahan, M.J., Walker, K.H., Hornitzky, M.A., McConnell, C.S., Shum, L.W.C., House, J.K., 2006. *Cross-protective immunity in calves conferred by a DNA adenine methylase deficient Salmonella enteric serovar Typhimurium vaccine*. *Vaccine* 24, 1339-1345.
- Morisse, J.P., Cotte, J.P., 1994. *Evaluation of some risks factors in bovine salmonellosis*. *Vet. Res.* 25, 185-191.
- Murray, C. J., 2000. *Environmental Aspects of Salmonella*. In: Wray, C., Wray, A. (eds.). *Salmonella in domestic animals*. CABI Publishing, New York, New York state.
- Nazer, A. H. K. & Osborne, A. D., 1977. *Experimental Salmonella dublin infection in calves*. *British Veterinary Journal* 133, 388.
- Nielsen, L.R., Schukken, Y.H., Grohn, Y.T., Ersbøll, A.K., 2004. *Salmonella Dublin infection in dairy cattle: Risk factors for becoming a carrier*. *Prev. Vet. Med.* 65, 47-62.
- Nielsen, L. R. Borne, B. van den Schaik, G. van., 2007. *Salmonella Dublin infection in young dairy calves: transmission parameters estimated from field data and an SIR-model*. *Preventive Veterinary Medicine.* 79: 1, 46-58.
- Nielsen, L.R., Ersbøll, A.K., 2004. *Age stratified validation of an indirect Salmonella Dublin serum ELISA for individual diagnosis in cattle*. *J. Vet. Diagn. Invest.* 16, 205-211.
- Nielsen, L., R., Rattenborg, E., 2010. *Active Surveillance and Control Programme for Salmonella Dublin in Cattle: Alternatives to Acceptance of Endemic Infection with Poor Control Options*. Department of Large Animals Sciences. Faculty of Life Sciences. University of Copenhagen.
- Nielsen, L. R., 2003. *Salmonella Dublin in Dairy Cattle. Use of diagnostic tests investigation of risk factors and infection dynamics*. Department of Animal Science and Animal Health.
- Nielsen, L. R. 2009. *Overview of pathogenesis, epidemiology and diagnostic tools necessary for successful surveillance and eradication of salmonella Dublin from Danish cattle population*. Department of Large Animals Sciences. Faculty of Life Sciences. University of Copenhagen.
- Nielsen, S.S., Nielsen, L. R., 2007. *Indsats mod paratuberkulose og salmonella Dublin - rådgivermanual*. Københavns Universitet og Dansk Kvæg
- O'Connor, P.J., Rogers, P.A.M., Collins, J.D. and McErlean, B.A., 1972. *On the association between salmonellosis and the occurrence of osteomyelitis and terminal dry gangrene in calves*. *Veterinary Record* 90, 459-460.
- Penny, C.D., Low, J.C., Nettleton, P.F., Scott, P.R., Sargison, N.D., Strachan, W.D. and Honeyman, P.C., 1996. *Concurrent bovine viral diarrhoea virus and Salmonella typhimurium DT104 infection in a group of pregnant dairy heifers*. *Veterinary Record* 138, 485-489.



- Peters, A.R., 1985. *An estimation of the economic impact of an outbreak of Salmonella Dublin in a calf rearing unit*. Vet. Rec. 117, 667-668.
- Quinn, J.P., Markey, B.K, Carter, M.E., Donnelly, W.J. and Leonard, F.C., 2002. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. 1 udgave. Blackwell Publishing. Great Britain.
- Richardson, A., Watson, W.A., 1971. *A contribution to the epidemiology of Salmonella Dublin infection in cattle*. Br. Vet. J. 127, 173-182.
- Robertsson, J.A., 1984. *Humoral antibody responses to experimental and spontaneous Salmonella infections in cattle measured by ELISA*. Zentralbl. Veterinarmed. B. 31, 367-380.
- Rycroft, A.N., 2000. *Structure, Function and Synthesis of Surface Polysaccharides in Salmonella*. In: Wray, C., Wray, A. (eds.). *Salmonella in domestic animals*. CABI Publishing, New York, New York state.
- Schønheyder, H.C., Kristensen, L., Lester, A., Scheibel, J.H., Gerner-Smidt, P., 1997. *Ekstraintestinale Salmonellainfektioner i fire danske amter*. Ugeskr Læger 159, 2082-2085.
- Segall, T. and Lindberg, A.A., 1991. *Experimental oral Salmonella dublin infection in calves: a bacteriological and pathological study*. Journal of Veterinary Medicine B 38, 169-185.
- Smith, H. Williams & Jones, J. E. T., 1967. *Observations on experimental oral infection with Salmonella dublin in calves and Salmonella choleraesuis in pigs*. Journal of Pathology and Bacteriology 93, 141.
- Smith, B.P., Oliver, D.G., Singh, P., Dilling, G., Marvin, P.A., Ram, B.P., Jang, L.S., Sharkov, N., Orsborn, J.S., 1989. *Detection of Salmonella dublin mammary gland infection in carrier cows, using an ELISA for antibody in milk or serum*. Am. J. Vet. Res. 50, 1352-1360.
- Sojka, W. J., Thomson, P. D., and Hudson, E. B. *Excretion of Salmonella-Dublin by Adult Bovine Carriers*. British Veterinary Journal 1974; 130(5): 482-8.
- Spier, S. J., Smith, B. P., Tyler, J. W., Cullor, J. S., Dilling, G. W., and Da Pfaff, L., 1990. *Use of ELISA for Detection of Immunoglobulins G and M That Recognize Salmonella*. Am. J. Vet. Res. 51, 1900-1904.
- Spier, S.J., Smith, B.P., Cullor, J.S., Olander, H.J., Da Roden, L., Dilling, G.W., 1991. *Persistent Experimental Salmonella dublin Intramammary Infection in Dairy Cows*. J. Vet. Int. Med. 5, 341-350.
- Steffensen, M., Blom, J.Y., 1999. *Forekomsten af salmonella-infektioner i danske kvaegbesætninger 1992-1998*. Dan. Veterinærtidsskr. 82, 966-970.
- Vaessen, M.A., Veling, J., Frankena, K., Graat, E.A., Klunder, T., 1998. *Risk Factors for Salmonella Dublin infection on Dairy Farms*. Vet. Quart. 20, 97-99.
- Vandegraaff, R., Malmo, J., 1977. *Salmonella Dublin in dairy cattle*. Aust. Vet. J. 53, 453-455.
- Veling, J., Barkema, H.W., van der Schans, J., van Zijderveld, F., Verhoeff, J., 2002. *Herd-level diagnosis for Salmonella enterica subsp. enterica Serovar Dublin infection in bovine dairy herds*. Prev. Vet. Med. 53, 31-42.
- Visser, S.C., Veling, J., Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M., 1997. *Economic losses due to Salmonella dublin in dairy cattle*. In: Kristensen, A.R. (Ed.), *Proceedings of the Dutch/Danish Symposium on Animal Health and Management Economics*, Copenhagen. Copenhagen, Denmark, pp. 143-151.
- Wathes, C. M., Zaidan, W. A. R., Pearson, G. R., Hinton, M., and Todd, N., 1988. *Aerosol Infection of Calves and Mice With Salmonella- Typhimurium*. Veterinary Record; 123(23):590-4.
- Werner, S.B., Morrison, F.R. and Humphrey, G.L., 1984. *Salmonella dublin and raw milk consumption*. Journal of the American Medical Association 251, 2195-2199.
- Wedderkopp A. *Application of serological assay for screening of Salmonella Dublin infection in dairy herds*.

- Wray, C., Roeder, P.L., 1987. *Effect of bovine virus diarrhoea-mucosal disease virus infection on salmonella infection in calves*. Res. Vet. Sci. 42, 213-218.
- Wray, C., Sojka, W.J. and Callow, R.J., 1977. *The serological response in cattle to Salmonella infection*. British Veterinary Journal 133, 25–32.
- Wray, C., Todd, N., McLaren, I., Beedell, Y., Rowe, B., 1990. *The epidemiology of Salmonella infection of calves: The role of dealers*. Epid. Infect. 105, 295-306.
- Wray, C., Todd, N., McLaren, I.M., Beedell, Y.E., 1991. *The epidemiology of salmonella in calves: the role of markets and vehicles*. Epid. Infect. 107, 521-525.
- Wray, C., Wray, A. (eds.), 2000. *Salmonella in domestic animals*. CABI Publishing, New York, New York state.
- Wray, C., Davies, R. H., 2000. *Salmonella infections in cattle*. In: Wray, C., Wray, A. (eds.). *Salmonella in domestic animals*. CABI Publishing, New York, New York state.

## 11 Bilag

### 11.1 Bilag 1: Regler for udstiller på Agro Nord

#### Agro Nord 2011 Regler og informationer

- Alt kvæg skal være registreret i CHR-registeret og øremærket med godkendt CKR-øremærke (2 øremærker, såfremt dyret er født efter 01.01.98).
- Dyr fra besætninger eller områder af landet, hvor anmeldelsespligtige husdyrsygdomme forekommer, må ikke føres til skuet.
- Der må ikke udstilles kreaturer, som efter gennemførelse af normal drægtighed, kan kælte under skuet.
- Der må ikke udstilles kalve, som er yngre end 14 dage gamle.
- Køer eller kvier, der har kastet indenfor de sidste 14 dage forud for skuet, må ikke tilføres.
- Dyr, der viser tegn på sygdom, må ikke udstilles. Til skuet må kun føres husdyr, som ikke viser tegn på sygdom. Vær specielt opmærksom på hud- og klovsygdomme. Alle tilførte dyr skal være fri for ringorm samt utøj som skab og lus m.m.
- Det påhviler udstilleren, forinden dyret sendes til skuet, at tilkalde en dyrlæge, hvis noget dyr i besætningen eller i udstillerens varetægt, viser ophørt ædelyst, feber, savlen, ømmelig gang eller andre sygdomstegn, der kan vække mistanke om anmeldelsespligtige sygdomme. Besætninger med dyr med nævnte symptomer må *ikke* udstille dyr på dyrskuer.
- Hvis der bliver konstateret alvorlige smitsomme sygdomme i udstillerens besætning, efter at der er sendt dyr til skuet, skal dette uopholdelig meddeles til Veterinærchefen i Fødevareregionen, (Veterinærdirektoratet).
- Ønskes dyr udstillet fra ejendomme med hjortehold, skal hjortene have gennemgået officiel tuberkulose-undersøgelse med negativt resultat.
- Der kan kun udstilles dyr fra besætninger med salmonellaniveau 1. Alle indkøbte dyr, der i 2009 eller 2010 har været i en besætning med salmonella niveau 2 eller 3, blodprøveundersøges for salmonella, og de må kun udstilles, såfremt laboratoriesvaret er under 50. Blodprøven kan tidligst tages 60 dage før udstilling.

- Vær opmærksom på 7/30-dages reglen – besætninger, der er tilført klovbærende dyr (kreaturer, svin, får og geder) må tidligst fraføre klovbærende dyr fra besætningen til dyrskue 7 dage efter tilførslen (ankomstdagen inkluderet).
- Blue Tongue. Der er intet krav om vaccination.
- Agro Nord påtager sig intet ansvar overfor veterinære forhold, der ikke var gældende på tilmeldingsfristens udløb.
- Der kan ikke udstilles lakterende dyr fra besætninger, hvor B-streptokokker er påvist.
- Der kan ikke udstilles malkekøer fra besætninger, der af Fødevareregionen er sat under offentligt tilsyn for BVD.
- På Agro Nord er der ingen bedømmelse af grupper eller samlinger.
- Agro Nord tolererer ingen form på påvirkning af køernes malkeorganer, bortset fra, at tilmalkning af yveret er tilladt. Skulle den regel blive misbrugt, har den pågældende dommer ret og pligt til at meddele dette til skuets ledelse, der i givet fald kan bortvise det pågældende dyr fra bedømmelsen.