

Manual

# Indsats mod Paratuberkulose og Salmonella Dublin

Redigeret af  
Søren Saxmose Nielsen & Liza Rosenbaum Nielsen  
LIFE / Københavns Universitet og DANSK KVÆG

5. udgave • Februar 2007



## Del 2

Baggrundsinformation

Indsats mod

# Paratuberkulose og Salmonella Dublin

5. udgave • Februar 2007

*Redigeret af*

*Søren Saxmose Nielsen & Liza Rosenbaum Nielsen*

*Det Biovidenskabelige Fakultet*

*for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer*

*Københavns Universitet og DANSK KVÆG*

*Layout og opsætning*

*Inger Camilla Fabricius og Chr. E. Christensen, DANSK KVÆG*

*Forsidefoto*

*Jens Tønnesen, Dansk Landbrugs Medier*

Manualen er et værktøj til at optimere indsatsen mod paratuberkulose og Salmonella Dublin

Det er oplagt at den bruges i samarbejde mellem landmand og rådgivere.

Afsnittene om diagnostiske test er skrevet primært til rådgivere. Øvrige afsnit er henvendt til alle.

# Indhold

Afsnittene om diagnostiske tests er primært skrevet til rådgivere. Øvrige afsnit er henvendt til alle

Indhold.....	2	Persisterende smittebærere = raske smittebærere = kroniske smittebærere .....	23
Paratuberkulose .....	3	Raske smittebærere.....	24
Operation Paratuberkulose nu og fremover ..	3	Smittespredning i stalden .....	25
Fakta om paratuberkulose.....	3	Smittedynamik.....	25
Ordliste.....	4	Bakterieudskillelse .....	25
Paratuberkulose og indkøb af dyr .....	4	Immunforsvarets reaktion .....	25
Sygdomsudvikling og diagnose.....	4	Bekæmpelse af <i>Salmonella</i> Dublin – hvordan?... ..	26
Dræberceller .....	4	Fordele ved sanering .....	26
Kontrollen tabes .....	4	Hvor hurtigt skal det gå? .....	26
Fund af bakterier .....	5	Bekæmpelse hvordan? .....	27
Fund af antistoffer.....	5	Diagnostiske tests og teststrategier.....	28
Paratuberkulose infektionstyper .....	5	De diagnostiske værktøjer til <i>Salmonella</i> Dublin .....	29
Paratuberkulose og smittefarlighed.....	5	Klinisk diagnose .....	29
Smittespredning .....	6	Bakteriologi.....	29
Risiko-køer på styringslister .....	6	ELISA .....	29
Dyr med størst modtagelighed .....	6	Blodprøver eller mælkeprøver ved test af enkelt dyr? .....	30
Vigtigste tiltag .....	6	Udpegning af raske smittebærere.....	30
Bekæmpelse af paratuberkulose .....	7	Model 1 .....	31
Bekæmpelse af paratuberkulose .....	7	Model 2 .....	31
Drab af paratuberkulosebakterier.....	7	Model 3 .....	32
Målet med indsatsen		Grafiske eksempler på midlertidigt smittede dyr og raske smittebærere.....	33
- Overvejelser før valg af strategi.....	8	Brug af antistoftest (ELISA)	
Definition af Paratuberkulose .....	8	– effektevaluering.....	34
Vaccination.....	8	Gode råd	
Inddeling af dyrene efter smittegrad.....	9	til staldindretning og management.....	36
Kontrol eller udryddelse.....	10	<i>Salmonella</i> overlever længe i miljøet.....	36
Målsætninger.....	10	Sådan kan du bryde smittevejene .....	36
Økonomiske forhold.....	11	Gå staldene igennem først.....	36
Laboratorietests.....	12	1. Smittespredning mellem dyr .....	36
Mælke-ELISA .....	12	2. Fodring af spædekælve .....	39
Bakterie-tests .....	12	Råmælksbank.....	40
Påvirkning af mælkeproduktionen .....	12	Rengøring og desinfektion	
Sammenhæng mellem antistofresultat og smitteudskillelse.....	14	i stalde med dyr .....	40
Antistofreaktioner (mælketest) .....	14	Syrning med citronsyre.....	40
Beslutninger ud fra et testresultat .....	14	Desinfektion	
Testhyppighed og testvalg .....	17	ved akutte sygdomsudbrud .....	41
Certificering for paratuberkulosefrihed.....	17	Desinfektion af udendørsarealer.....	41
Anbefalet anvendelse af diagnostiske testresultater .....	17	Index .....	42
Retningslinier ved erstatningsager .....	19		
<i>Salmonella</i> Dublin .....	21		
<i>Salmonella</i> Dublin hos dyr og mennesker.....	21		
Tre <i>Salmonella</i> Dublin-smittegrupper .....	22		
Sandsynligt usmittede besætninger (besætninger i Niveau 1).....	22		
Smittede besætninger .....	22		

# Paratuberkulose

Paratuberkulose er en uhelbredelig sygdom med et langstrakt forløb. De allerfleste dyr smittes allerede, mens de er kalve. Et smittet dyr er dog ikke nødvendigvis sygt, så man kan se eller mærke det. Oftest har det blot paratuberkulosebakterien i kroppen, og kroppen reagerer mere eller mindre på bakterien. Sygdom med diarré og afmagring udvikles først, når dyret er blevet ældre (hyppigst i alderen 2 til 4½ år) – og sommetider slet ikke.

”Synlig paratuberkulose i slutstadiet” viser sig ved langvarig diarré og voldsomt vægttab samt nedsat mælkeproduktion til trods for en oftest god ædelyst. Alle sådanne tilfælde afsluttes med fremskyndet udsætning eller destruktion af dyret.

Nogle udsætter koen ved mindste tegn på diarré, mens andre udsætter den allerede i forbindelse med en positiv laboratorie-diagnose, ofte benævnt ”subklinisk (skjult) paratuberkulose”. Der er altså stor forskel på, hvordan problemet håndteres i forskellige besætninger.

## Operation Paratuberkulose nu og fremover

Diagnostikken af paratuberkulose er ikke perfekt. Og det bliver den sandsynligvis

aldrig – simpelthen fordi der er tale om en kronisk infektion med mange forskellige udviklingsmuligheder. Det danske saneringsprogram bygger imidlertid på princippet om at påvise smitte-farlige dyr. Og til den opgave er mælketest til påvisning af anti-stoffer glimrende, hvis der testes hyppigt, og hvis smittespredningen fra test-positive dyr begrænses. Beslutninger om håndtering af paratuberkulose i besætningen, baseret på test-resultaterne, skal dog overvejes nøje. De skal være tilpasset til udbredelsen i besætningen, og de mål man har sat.

Operation Paratuberkulose vil løbende blive justeret på basis af nye erfaringer og resultater, så det er muligt at lave bedre og mere effektive test-strategier. Endvidere ligger der i test-resultaterne mulighed for, at disse kan anvendes til klassifikation af besætninger. Foreløbige evalueringer peger på, at klassifikation efter et system med en skala fra 1 til 100 måske er det mest kost-effektive system. Men andre muligheder står også åbne. Generelt skal man dog vænne sig til, at de diagnostiske værktøjer skal bruges anderledes, end man har været vant til fra andre infektiøse kvægsygdomme som fx BVD og IBR.

*Paratuberkulose er en frygtet kvægsygdom. Med planlægning og tålmodighed kan det alligevel lykkes at få bugt med sygdommen*

## Fakta om paratuberkulose

- Paratuberkulose skyldes bakterien *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis*
- Sygdommen er kronisk
- Paratuberkulose smitter oftest ved gødningsforurening af kalvemiljøet
- Smitte via mælk sker hyppigt
- De fleste dyr smittes tidligt i deres liv
- Sygdommen kan ”ligge på lur” i flere år, før den – måske – bryder ud
- Tegn på paratuberkulose kan være: diarré med luftbobler, men normal ædelyst, vægttab, nedsat mælkeydelse
- 85 % af malkekvægsbesætninger og 15-20 % af køer formodes smittede.

## Paratuberkulose og indkøb af dyr

*Paratuberkulose er ikke underlagt speciallove. Derfor må kvægbrugeren selv stille krav, så han ikke risikerer at købe sygdommen ind i besætningen. Paratuberkulose kan nemlig give tab, selv uden klinisk sygdom hos køerne*

Paratuberkulose er ikke omfattet af bestemmelser i love og bekendtgørelser, som det er tilfældet med flere andre sygdomme, som for eksempel salmonellose og BVD. Den eneste måde, man kan sikre sig mod at "købe" paratuberkulose, er derfor at stille krav til sælgeren.

Det gælder altid, at sælger har oplysningspligt om mangler ved et dyr (se desuden udtalelse fra Det Veterinære Sundhedsråd side 19-20).

Man skal dog være opmærksom på, at de fleste af landets besætninger (ca. 85 %) må

formodes at være inficeret, og at gennemsnitligt 15-20 % af dyrene er inficerede. Det betyder, at risikoen for at købe et dyr fra en inficeret besætning er 85 %, og at risikoen for at købe et inficeret dyr er 15-20%. Det gælder vel at mærke, hvis sælger ikke har testet sine dyr.

DERFOR: Stil krav til sælgeren! Det er bedre at købe fra testede besætninger med lavt niveau end fra ikke-testede besætninger med ukendt niveau. Man bør dog ikke købe testpositive køer.

## Sygdomsudvikling og diagnose

*Paratuberkulose er en uforudsigelig sygdom. Den udvikler sig ikke ens i alle tilfælde, og det er ofte svært at spore sygdomsbakterier og antistoffer*

Udviklingen fra dyret inficeres, til det dør af sygdommen, følger ikke altid samme mønster. Der kan forekomme ret udtalte forskelle, hvor nogle dyr er i samme fase i længere tid, mens andre dyr kommer gennem de forskellige faser noget hurtigere.

### Dræberceller

Sygelige forandringer i vævene følger dog til en vis grad samme mønster. De kan beskrives således:

Efter infektion vil paratuberkulosebakterien optages i "dræber-celler" i tarm og lymfeknuder. Disse dræberceller er immunforsvarets første reaktion mod infektionen. Ved andre sygdomme slår disse celler bakterien ihjel. Men ved paratuberkulose indlejres bakterien i stedet i cellen og ligger godt beskyttet. Immunforsvaret har dog reageret. Denne immunreaktion bevirker, at infektionen ikke breder sig med lynets hast. De første immunreaktioner kaldes "cellemedierede".

### Kontrollen tabes

På et tidspunkt kan der ske et skift i immunforsvarets reaktion på infektionen, så antistofproduktion bliver dominerende. Men antistofferne har ingen virkning på bakterierne. De kan derfor formere sig uhindret og gøre omfattende skader på for eksempel tarmvæggen. Det ses som en fortykkelse af tarmvæggen. Fortykkelsen fører til, at dyret (typisk en kælvkvie eller 1.-2.-kalvsko) ikke kan optage væske fra tarmen og derfor får diarré.

### Ordliste

#### Klinisk paratuberkulose

Synlig paratuberkulose, ofte med tydelig diarré.

#### Subklinisk paratuberkulose

Skjult paratuberkulose, der ikke kan findes uden brug af laboratorietest.

#### Immunologi

Immunforsvarets reaktioner mod den indtrængende bakterie, fx med produktion af antistoffer.

#### Zoonose

En sygdom der kan smitte mellem dyr og mennesker.

#### Mycobacteriumslægten

En bakterie-slægt af hårdfør natur. Omfatter bl.a. bakterier, der giver fjerkrætuberkulose, human-tuberkulose, kvægtuberkulose, spedalskhed og paratuberkulose, men også relativt harmløse miljøbakterier.

Årsagen til skiftet i immunforsvaret fra cellemedieret reaktion til antistofproduktion – og dermed tabet af "kontrol" med sygdommen – kendes ikke præcist. Men stressfaktorer som kælvning, foderskift eller lignende synes at kunne udløse det. Fra skiftet i immunforsvaret til koen dør, kan der gå fra ganske kort tid til flere år.

## Fund af bakterier

Diagnostik af paratuberkulose sker ved påvisning af enten bakterierne eller immunreaktionerne.

Bakterierne kan findes i gødning, mens antistoffer kan findes i både blod og mælk.

For at kunne påvise bakterier i gødning kræves det, at bakterierne bliver udskilt. Hos køer, der "kontrollerer" infektionen (jf. ovenfor), udskilles bakterierne sjældent, og hvis de gør, sker det kun i meget små mængder. Dette vanskeliggør påvisning af bakterien. Også hos køer, der har mistet "kontrollen", kan antallet af bakterier i gødning svinge så meget, at man ikke altid kan påvise dem. I de fleste tilfælde vil de dog blive fundet. Analysen for bakterier i gødning tager 8-12 uger.

## Fund af antistoffer

Bestemmelse af antistof i blod eller mælk er væsentligt hurtigere end påvisning af bakterier i gødningen. Bestemmelsen tager under en uge. Imidlertid er tolkningen og betydningen af fund af antistoffer kompliceret. Allerede tidligt i infektionen kan små mængder antistoffer være til stede. De er ikke "farlige", men kan være tegn på, at der er en infektionsproces i gang. Større koncentrationer af antistoffer vil derimod indikere, at "kontrollen" med infektionen er tabt.

Antistofmålinger er bedst til at udpege dyr med aktiv infektion. Dyr med aktiv infektion udgør da også den største smittefare for de øvrige dyr i besætningen. Antistofproduktion over et vist niveau peger på, at en ko enten har haft nedgang i mælkeproduktionen (i forhold til det forventede), eller meget snart vil få det. Derfor har antistoftesten

## Paratuberkulose infektionstyper

**ParaTB-fri:** Ikke smittet.

**Inaktiv ParaTB:** Smittet, med "kontrol" over infektionen, uden sygdom.

**Aktiv ParaTB:** Smittet, uden "kontrol" over infektionen, "aktiv" sygdom.

## Paratuberkulose og smittefarlighed

I Dansk Kvægs kontrolprogram opdeles køerne i 3 farvegrupper ud fra deres test-resultater.

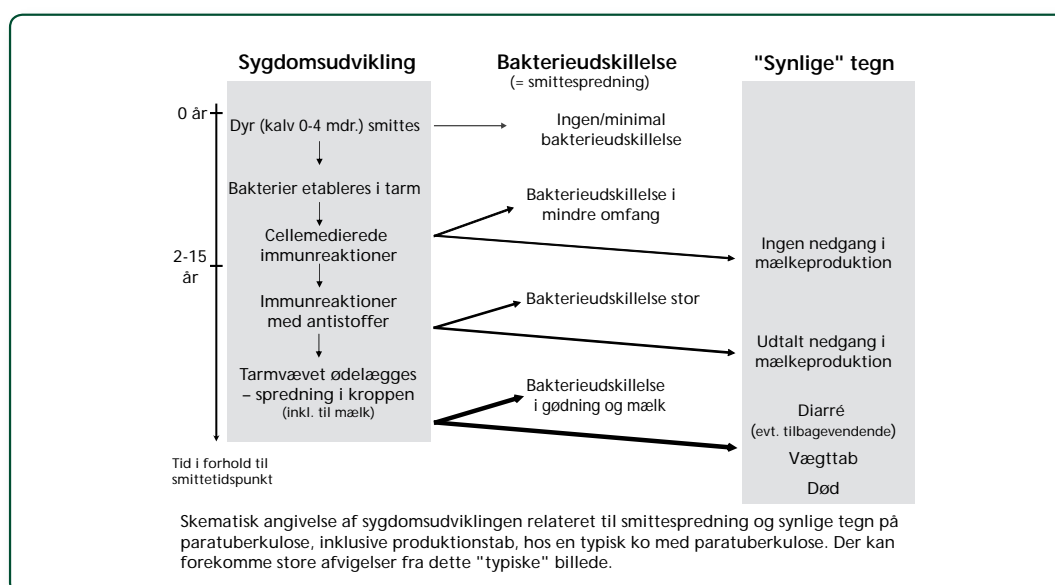
Grønne køer: Ikke smittefarlige.

Gule køer: Smittede, som kan være smittefarlige.

Røde køer: Meget smittefarlige.

et stort potentiale, hvis produktionsresultaterne er i fokus.

Samtidig fund af bakterier og antistoffer er tegn på aktiv paratuberkulose. Dyr med inaktiv infektion er også til tider antistofpositive. Typisk er antistof-resultaterne mere svingende hos de dyr, der har inaktiv infektion. Dyrene er smittede og er lidt smittefarlige, men ydelsen burde ikke være påvirket





## Smittespredning

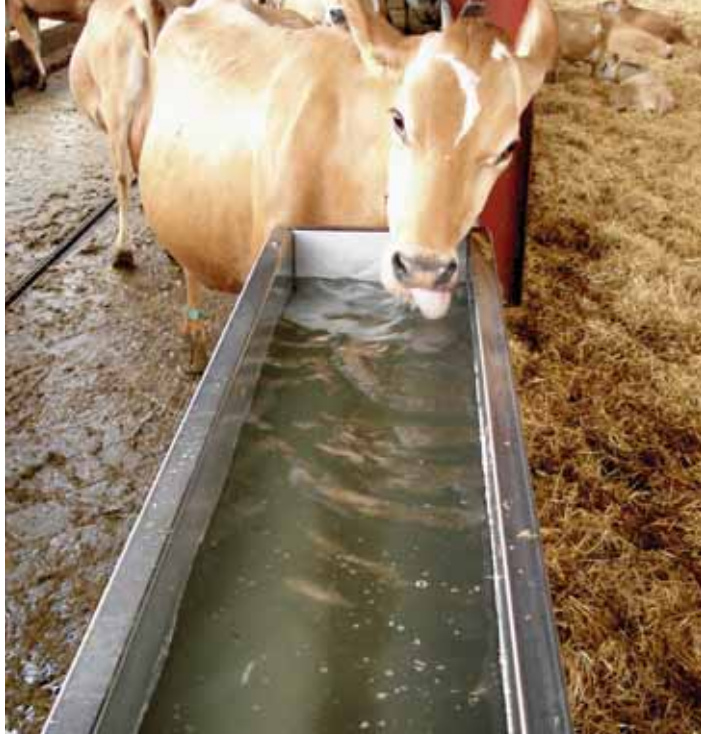
Den ubetinget største smittespredning mellem besætninger sker ved handel med smittede dyr. Paratuberkulose kan smitte på flere måder inden for besætningen:

- 1) Fra dyr til dyr (samme aldersgruppe)
- 2) Fra miljøet
  - a) Gødningsforurening fra andre køer/kalve
  - b) Gødningsforurening fra andre dyrearter
- 3) Fra mor til afkom.

For at blive smittet skal et dyr optage ("æde") en vis mængde paratuberkulosebakterier. Bakterierne udskilles typisk i mælk og gødning, men overførsel i børen under drægtighed er også mulig. Smitten vil altså oftest ske ved, at et inficeret dyr udskiller bakterier i mælk eller gødning, der så optages af et ikke-inficeret dyr, eksempelvis via forurenede foder.

Modtageligheden for paratuberkulosebakterien falder med alderen. Fostre og kalve i alderen op til fire måneder er mest modtagelige. Ældre kalve og køer kan dog også smittes. Fostre kan smittes, når moderen er langt henne i sygdomsforløbet: Jo mere fremskreden infektionen er hos moderen, des større er sandsynligheden for, at kalven smittes før fødslen.

Andre dyrearter, specielt andre drøvtyggere, men også dyr som gnavere kan inficeres og



*For at minimere mængden af bakterier, dyrene kommer i kontakt med i stalden, skal de steder, hvor dyrene æder og drikker, være rengjort for gødning og synlig snavs. Arbejdet kan lettes ved praktiske foranstaltninger så som vippe-trug til vand, som nemt kan rengøres. Der bør være faste rutiner for, hvornår arbejdet gøres, og hvem der har ansvaret for at det bliver gjort, så det ikke glemmes eller bliver skubbet til side*

kan derfor udgøre en smittekilde. Risikoen for smitte fra andre dyrearter er dog væsentlig mindre end fra andet kvæg.

### Risiko-køer på styringslister

Daglig håndtering af paratuberkulose kan ske via styringslister baseret på test-resultater fra besætningen. Styringslisterne rekvireres fra RYK eller trækkes via DyreRegistre-

### Smittespredning i besætningen

<b>Dyr med størst modtagelighed</b>	- Fostre - Nyfødte - Kalve < fire måneder
<b>Vigtigste tiltag</b>	Hygiejne omkring kælvningsområder - Fjern kalven straks (fem minutter er bedre end en time) - Kælvningsområde så rent som muligt (ingen gødning i kælvningsområdet) - Desinfektion med kalk.
	Hygiejne i kalvestalden - Strikt opdeling i aldersgrupper (jo flere grupper des bedre, helst i forskellige stalde/staldafsnit) - Nyfødt kalv indsættes i ren og desinficeret boks/hytte med rene trug/foderspande - Når du har vasket – desinficer med rigelige mængder kalk.
	Mælk og råmælk fra inficerede køer (også ikke-syge) kan indeholde bakterier - Bland aldrig mælk fra flere køer, hvis mælken anvendes som kalvefoder - Brug ikke mælk fra køer, der er mistænkt for at have paratuberkulose ifølge kliniske symptomer eller testresultater - Varmebehandlet mælk (minimum 65°C i 30 minutter) indeholder ikke levende bakterier. Pas på, at mælkens antistoffer ikke ødelægges ved opvarmningen. Råmælk bør som hovedregel ikke opvarmes - Undlad eventuelt at fodre med komælk. Brug mælkepulver. Dog skal der altid gives råmælk til nyfødte kalve. - Hvis der bruges mælk bør det kun være fra test-negative ("Grønne") køer. Test-resultaternes "holdbarhed" udløber efter 3-4 måneder.

*Jo kortere tid en smittefarlig mor går med den nyfødte kalv, des mindre er risikoen for smitte med både paratuberkulose og Salmonella Dublin*

ring. På disse styringslister er dyrene opdelt i høj-risiko-køer og lav-risiko-køer. Der er stor sandsynlighed for, at høj-risiko-køer udskiller bakterier, mens lav-risiko-køer ikke bør gøre det. Lav-risiko-køer kaldes "Grønne køer", mens høj-risiko-køer yderligere kan opdeles i Røde køer, der er meget smittefarlige, og Gule køer, der er mindre smittefarlige. Selvom en ko optræder som en lav-risiko-ko er der ingen garanti for, at hun ikke er smittet. Grøn betyder blot "ikke-smitte-farlig på test-tidspunktet". Jo længere der går, fra koen er testet, des større er sandsynligheden for, at resultatet ikke længere kan anvendes.



## Bekæmpelse af paratuberkulose

### Bekæmpelse af paratuberkulose

Tålmodighed og planlægning er vigtige elementer, hvis det skal lykkes at sanere besætningen for paratuberkulose.

Det er vigtigt at gøre sig klart, at smitten ikke forsvinder fra den ene dag til den næste, med mindre man sætter hele besætningen ud og er sikker på, at erstatningsdyrene er fri for infektionen. Husk: Langt over halvdelen af landets besætninger er smittede, så risikoen for at købe dyr fra en smittet besætning

er stor. Saneringer vil kunne foretages over få år, men typisk vil det tage fem til ti år at slippe helt af med infektionen.

En effektiv handlingsplan bør indeholde en risikovurdering, en målsætning, og en handlingsplan. I handlingsplanen beskrives helt konkret, hvordan kvægbrugeren skal håndtere de risikofaktorer, som risikovurderingen har fastslået, så smittespredningen reduceres mest muligt. Brug af test-resultater bør

### Drab af paratuberkulosebakterier

Paratuberkulosebakterier kan overleve i mere end to år ved almindeligt forekommende temperaturer og fugtighedsforhold. Hvis risikoen for smitte skal fjernes fra inficerede områder, er det derfor vigtigt at fjerne bakterierne. I den forbindelse bør man gøre sig klart, at desinfektionsmidler ikke virker, hvis der ikke samtidig er rent. Ingen desinfektionsmidler virker sammen med gødning. Derfor er det vigtigt at gøre grundigt rent, før der desinficeres. Rengøring kan følges af desinfektion med fx et middel som hydratkalk. Hvilke desinfektionsmidler der virker bedst, findes der desværre ingen gode afprøvninger af.

Køer, der udskiller bakterier, bør ikke lukkes på græs, hvor der inden for de næste par år skal græsse andre modtagelige dyr (det vil sige unge dyr). En øgning af jordens pH forringer bakteriernes overlevelsessevne. Men det alene kan ikke fjerne smitterisikoen.



indgå i handlingsplanen, hvis der foreligger resultater fra besætningen. Du kan finde eksempler på målsætninger og fakta om diagnostiske test på de efterfølgende sider.

Se under afsnittet "Smittespredning" for at få et overblik over principper for smittespredningen, og brug gerne styringslister. Rengøring og desinfektion er i flere situationer nøgleord, og risikovurderingerne hjælper med at fokusere på denne indsats. Ved "rengøring" forstås fuldstændig fjernelse af alle gødningsrester, halm m.m. Fugtige lommer er idéelle til bakteriers overlevelse. Udtørrede gødningsstænk på væggen indeholder derimod næppe bakterier i en mængde, der er stor nok til at kunne inficere et dyr. Se endvidere afsnittet "Gode råd til staldindretning og management".

### Vaccination

Vaccination mod paratuberkulose er muligt, men man skal være opmærksom på, at

- det kræver tilladelse fra Fødevarerregionen.
- i perioden hvor besætningsejeren har tilladelse til at vaccinere, og i syv år efter at tilladelsen er inddraget, må hun-tyr født i besætningen ikke omsættes til levebrug.
- effekten af vaccination er begrænset. Således kan infektionen gennembryde den beskyttelse, som vaccinationen har. I visse situationer med meget kraftigt smittepres kan vaccination hjælpe med at reducere smittepresset, men ikke fjerne infektionen.
- selvom der vaccineres, skal der foreligge en handlingsplan, hvor det er beskrevet hvorledes smittespredning minimeres. Effekten af at reducere smittespredningen er måske lige så stor uden vaccination som med.

Som følge af ovenstående kan det ikke anbefales at vaccinere mod paratuberkulose.

## Målet med indsatsen

### Overvejelser før valg af strategi

Store udfordringer i forbindelse med en indsats mod paratuberkulose er: a) at bestemme hvad man faktisk opfatter som paratuberkulose; og b) hvad indsatsen mod paratuberkulose skal føre til - dvs. målsætningen. Det første kan lyde meget firkantet: "Paratuberkulose er vel paratuberkulose?" Men den lange sygdomsudvikling betyder, at ikke alle opfatter paratuberkulose på samme måde, og det er helt i orden. Dog bør kvægbruger og rådgiver være enige om, hvilken form for paratuberkulose, eller nærmere hvilke effekter af paratuberkulose, som skal bekæmpes i besætningen. Dernæst kan man nemlig definere en målsætning, så alle parter er klar over, hvad indsatsen skal medføre. Hvis man har entydige målsætninger er det nemmere at evaluere, om den indsats, der er planlagt, vil være effektiv for at nå målet. Efterfølgende kan man ligeledes nemmere udvælge de værktøjer, som skal bruges for at måle indsatsen.

### Definition af paratuberkulose

Sygdomsudviklingen ved paratuberkulose er langstrakt. Udviklingen kan dog accelereres på flere niveauer, afhængig af infektionsdosis (fx kraftig engangsdosis eller gentagne doser), stressfaktorer (fx kælvning eller

flytning) og genetisk modtagelighed. Et inficeret dyr menes ikke at kunne rense sig for infektion med paratuberkulosebakterier.

Men sygdomsudviklingen kan foregå over kort tid (ned til et år) eller meget lang tid (op til ti år). Begge ekstremer er ret sjældne. Hyppigst vil sygdommen skride frem til kraftig antistofproduktion, kraftig bakterieudskillelse og ydelsestab i slutningen af 1. laktation eller i løbet af 2. eller 3. laktation. Det kan medføre manglende drægtighed, fødsel af inficerede kalve eller tidlig udsætning / sygdom og død hos det inficerede dyr. Et inficeret dyr kan dog gå relativt upåvirket med infektionen, indtil hun udsættes af andre årsager end paratuberkulose.

Det er disse forskellige effekter, der skal overvejes, når man definerer paratuberkulose i en besætning. Endvidere skal man afveje værdien af dyret i forhold til "besætningens værdi". Paratuberkulose er en smitsom tilstand, der kan have langsigtede konsekvenser for besætningen, uden at det enkelte dyr behøver at være påvirket. Nogle driftslederes definition af paratuberkulose vil være en ko med længerevarende diarré og væggtab, hvorimod andre driftsledere definerer paratuberkulose som hele spektret

af køer med positive test-resultater - uanset om koen har symptomer eller ej. Den sidste definition giver langt bedre muligheder for at reagere i tide, så de inficerede dyr ikke smitter andre dyr.

### Inddeling af dyrene efter smittegrad

Man kan opdele køerne i grupper ud fra om de er:

- Ikke-smittede, men modtagelige (typisk alle kalve < 4-6 måneder)
- Ikke-smittede, men delvist resistente (typisk ældre dyr og måske dyr med en vis afstamning)
- Smittede dyr, der kun er lidt smittefarlige (typisk unge dyr, og dyr der stadig har kontrol over infektionen)
- Smittede dyr, der er meget smittefarlige (typisk nogle voksne dyr)
- Smittede dyr, der er direkte påvirket af infektionen, f.eks. i form af nedsat mælkeproduktion eller diarré.
- Dyr, der har renset sig for infektionen. Det vides ikke, om sidstnævnte kan forekomme. Normalt er det opfattelsen, at det ikke sker.

I praksis er det forsøgt at definere ovenstående grupper af dyr ud fra den information, som diagnostiske test-resultater kan give. Men diagnostisk information koster, så den information, der bestilles, skal derfor anvendes optimalt. Ud fra analyser for antistoffer i mælke-prøver (med "mælke-testen") kan der opnås en del af ovenstående information.

For at lette den praktiske håndtering af smittefarlige/ikke smittefarlige dyr tildeles ovenstående grupper en farvekode:

**Grønne dyr:** Betyder, at dyret ikke er smittefarligt. Det kan være smittet. Grønne dyr omfatter: Kalve og ungdyr. Køer, der er testet minimum to gange med negativt resultat. Den "Grønne" status afhænger af, hvor gamle resultaterne er. Hvis et test-resultat er mere end 6 mdr. gammelt, bør det ikke benyttes. På styringslister for køer vil Grønne køer optræde som infektionsgruppe 0, eller "lav-risiko-køer".

**Gule dyr:** Dyr, der er født af superudskillere ("Røde køer", se nedenfor), eller køer, som har været test-positive minimum én gang. Gule køer er blandt besætningens høj-risiko-køer. De gule køer kan yderligere opdeles i dyr med svingende antistof-målinger (infektionsgruppe 5) eller dyr, der har været



Det karakteristiske billede med diarré som følge af paratuberkulose er langt fra altid det typiske billede. Mange infektioner kan foregå, uden at koen har diarré.

negative indtil sidste måling, hvorefter de pludselig er steget (infektionsgruppe 2). Alle Gule køer skal opfattes som lidt eller meget smittefarlige. De mest smittefarlige er infektionsgruppe 2, der samtidig typisk er køer, hvor ydelsen er 10-12 % lavere, end det kunne forventes, uanset dyrets alder. Ydelsen for køerne i infektionsgruppe 5 er i reglen upåvirket.

**Røde dyr:** Dyr, der menes at være superudskillere. Mælkeydelsen hos disse køer er ofte 10-12 % lavere end forventet. Røde køer er alle fra infektionsgruppe 9. Røde køer kan yderligere opdeles ud fra, hvor smittefarlige de er: Jo højere test-niveau af de seneste to målinger, des mere smittefarlige er de. Eksempelvis er en ko med test-resultaterne 0,4 og 0,4 ikke nær så smittefarlig som en ko med test-resultaterne 1,2 og 1,3. Sidstnævnte kan udskille rigtig mange bakterier og være en væsentlig kilde til den primære smittespredning i besætningen. Hun bør udsættes i de fleste besætninger, mens man måske ikke altid skal udsætte en ko, der har værdierne 0,4 og 0,4. Det vil afhænge af, hvor mange Røde køer der er i besætningen.

**Grå dyr:** Dyr uden test-information. Kalve og ungdyr kan normalt opfattes som "ikke-smittefarlige". Der er dog en lille risiko for smitte fra disse dyr, men vi har ingen test-resultater fra dem. Derfor kan de kaldes "Grå". Det er hyppigst kælvkvier, hvor der kan opstå situationer, hvor disse dyr skal håndteres specielt. Man kan dog også blot gruppere dem som "Gule".

## Kontrol eller udryddelse

Når man fastlægger en målsætning for besætningen, er tidshorizonten en væsentlig faktor. Politiske tiltag kan påvirke, hvilken strategisk målsætning, der er mest hensigtsmæssig, når det drejer sig om at øge indtjeningen. Da politik kan være relativt usikker, bliver beslutningen om "kontrol" eller "udryddelse" vanskelig, fordi priser på mælk, kød og levedyr kan påvirkes kraftigt af eventuelle politiske beslutninger.

"Kontrol" med paratuberkulose i besætningen er, når niveauet af paratuberkulosebakterier er så lavt, at det ikke påvirker indtjeningen/overskuddet. Samtidig skal de bakterier, der er i besætningen, konstant håndteres omhyggeligt for at undgå spredning til større grupper af dyr (fokus på intern smittebeskyttelse).

"Udryddelse" betyder, at bakterien helt er fjernet fra besætningen. Effekterne (diarré, reduceret ydelse m.m.) er ikke i sig selv interessante. Det betyder, at hvis blot et dyr er positivt ved laboratorie-diagnostik, bør det udsættes, selvom dyret måske ikke er påvirket. Risikoen for den øvrige besætning kan simpelthen være for stor ved at lade dette dyr blive i besætningen.

"Kontrol" kan på kort sigt være den bedste løsning af hensyn til indtjeningen. På lang

sigt er "udryddelse" den mest hensigtsmæssige målsætning, da man efterfølgende kan fokusere mere på at smitte ikke bringes ind udefra (fokus på ekstern smittebeskyttelse). Tiltag for at beskytte besætningen, hovedsagligt i forbindelse med indkøb, vil til gengæld være et område, hvor man skal være ekstra påpasselig, hvis man har en paratuberkulose-fri besætning.

En trinvis beskrivelse af målsætningerne kan være fordelagtig for mange, specielt hvis den langsigtede målsætning er udryddelse, og der er mange smittede dyr i besætningen. For eksempel kan man have kortsigtede målsætninger om at reducere forekomst af diarré, direkte ydelsestab og smittespredning, mens de langsigtede målsætninger er udryddelse af paratuberkulose fra besætningen. Dvs. alene begrænsning af smittespredning, fordi det er smittespredning, der længere ude i fremtiden vil være årsagen til diarré og ydelsestab. Hvis diarré-tilfælde og ydelsestab forsvinder efter 2-4 år skal man dog passe på med ikke at slække på procedurerne, fordi man tror, at "problemet er væk". Alle dyr, født før indsatsen er begyndt, skal være ude af besætningen. Den samlede indsats tager dermed i reglen 6-8 år, men mange af effekterne vil kunne ses tidligere, hvis man har afbrudt smittevejene tilstrækkeligt.

## Målsætninger

For at simplificere og målrette definitionerne kan følgende kategorier være nyttige:

- a) *Dyr, der lider unødigt*
  - 1) målsætning: øget dyrevelfærd
- b) *Dyr, der udskiller bakterier*
  - 1) målsætning: reduceret smittepres i besætningen
  - 2) målsætning: udryddelse af paratuberkulose-bakterier fra besætningen
- c) *Dyr, der har lavere ydelse end forventet*
  - 1) målsætning: øget produktion /årsko (kort sigt)
  - 2) målsætning: øget produktion /årsko (lang sigt)
- d) *Besætning uden tegn på infektion*
  - 1) målsætning: salg af certificerede paratuberkulose-fri erstatningsdyr
  - 2) målsætning: salg af mælk uden paratuberkulose-bakterier.

De to sidstnævnte målsætninger er på nuværende tidspunkt mindre relevante i Danmark, da der ikke eksisterer anerkendte certificeringsmetoder. De kan dog blive relevante i nær fremtid.

## Økonomiske forhold

Forbedring af indtjeningen kan bestemmes ud fra forskellige regnestykker:

Påvirkning af resultat	Ingen tiltag	Kontrol /udryddelse
1) Ekstra indtægter		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ydelsesfremgang (lang sigt)</li> <li>• Reduceret dødelighed</li> <li>• Længere produktionsperiode (færre uønskede udsætninger)</li> <li>• Usmittede kalve (flere erstatningsdyr)</li> <li>• Reduceret sygdom fra andre sygdomsfremkaldere</li> </ul>
2) Reducerede omkostninger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rutiner kan bevares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ændring af rutiner</li> </ul>
3) Mistede indtægter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ydelsesreduktion (kort &amp; lang sigt)</li> <li>• Smittespredning (lang sigt)</li> <li>• Fremskyndet udsætning / død</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ydelsesreduktion (kort sigt)</li> <li>• Udsætning af udpegede dyr (kort sigt)</li> </ul>
4) Ekstra omkostninger	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evt. øgede dyrlægeudgifter</li> <li>• Reduceret foderudnyttelse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Smittereducerende tiltag iværksættes</li> <li>• Laboratorie-analyser</li> <li>• Ændring af rutiner</li> </ul>

Der kan ikke sættes præcise tal på alle disse poster, da de kan variere over tid og fra besætning til besætning, blandt andet afhængig af besætningens aldersstruktur og reproduktionsforhold. I figurerne er vist et eksempel fra en simuleringsmodel, hvor smittespredning og ydelse i en tænkt besætning med 100 årskøer er vist for en 10-årig periode.

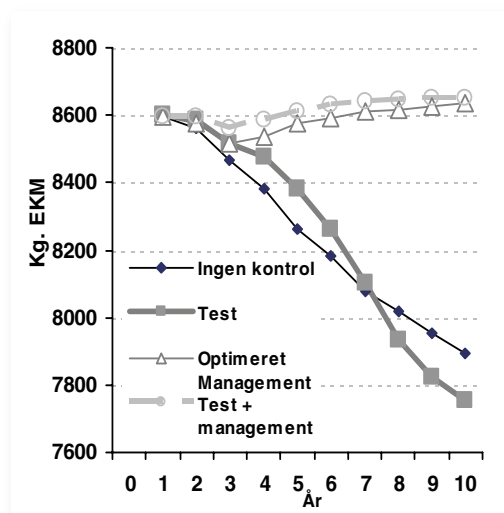
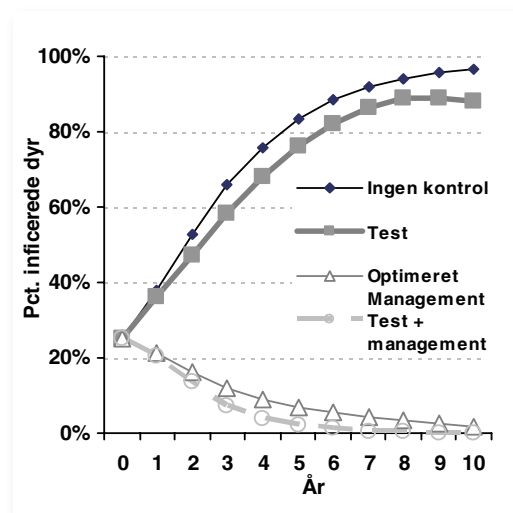
I figuren til venstre ses udviklingen i andelen af inficerede dyr, hvis der i år 0 er 25 % inficerede dyr. Der er fire forskellige situationer:

– *Ingen kontrol* angiver forholdene, hvis

ingen smittereducerende tiltag finder sted. Denne situation er sjældnen.

– *Test* er den situation, hvor man alene tester dyrene og udsætter de test-positive, uden at der i øvrigt gøres yderligere for at forhindre smittespredning.

– *Optimeret management*, alle potentielle smitteveje er reduceret til 5 % i forhold til situationen "Ingen kontrol". Dette kan ikke bare efterlignes i praksis: Nogle gange vil en smittevej måske lukkes 100 %, mens en anden er 20 % "åben" noget af tiden, og 1 %



## Laboratorietest

### Mælke-ELISA

Testen, der bruges til at måle antistoffer, kaldes ELISA. Den udføres på mælkeprøver. Mælken må tidligst udtages syv dage efter kælvning. Resultatet udtrykkes på en skala fra 0 til 2,5. Jo højere værdi, des højere er koncentrationen af antistoffer. "Nul-grænsen" for antistoffer svarer til en ELISA-værdi på ca. 0,1, men den sande grænse kan variere.

### Bakterie-test

Bakterier påvises ved at dyrke bakterier fra gødningsprøver. Dyrkningstiden er 8-12 uger. Det vil sige, efter 8 ugers dyrkning har man et midlertidigt svar, og efter 12 uger kommer det endelige svar. Der kan ske en forurening (formentlig fra foderet), der betyder, at svampe gør aflæsning umulig i laboratoriet. Det sker gennemsnitligt i 15% af prøverne, men det kan variere meget fra besætning til besætning.

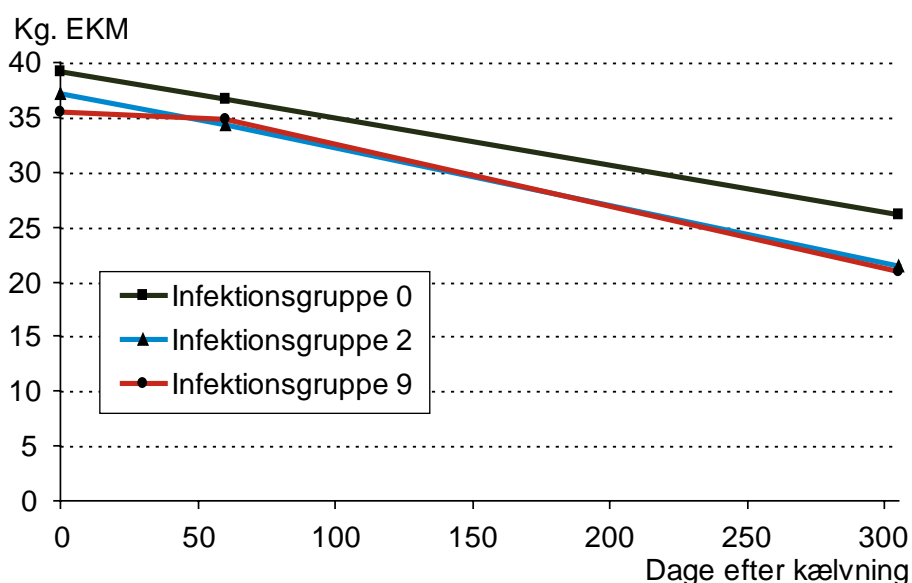
er "åben" på andre tider. Simuleringen viser ikke desto mindre, at afbrydelse af smitteveje er et ret effektivt redskab. Det kræver dog, at der fokuseres på alle smitteveje på én gang. Det er vist ved andre simuleringer.

– *Test + management* er en kombination af *Optimeret management* og *Test*.

Ydelsesudviklingen i de samme situationer er vist i figuren til højre. Som det fremgår, vil effektive kontrolstrategier vende nedgangen i ydelse efter to til tre år. Det kan gøres hurtigere ved at føre en meget hård udsætningspolitik, men denne strategi må næppe anses for den mest hensigtsmæssige i de fleste saneringer.

### Påvirkning af mælkeproduktionen

Reduktion af mælkeproduktionen alene kan lettere beregnes. Selvom det ikke altid er umiddelbart åbenlyst, vil infektion kunne medføre betydelig nedgang i ydelsen i forhold til det forventede. I 108 besætninger fra Kongeåprojektet var der en væsentlig reduktion i ydelsen, hvis køerne havde højt niveau af antistoffer. For 1. kalvskøer var denne reduktion gennemsnitligt 500 kg energikorrigeret mælk (kg EKM). For 2. kalvskøer var reduktionen ca. 1.300 kg EKM, mens reduktionen for ældre køer var 1.000 kg EKM. Alle tal var for 305-dages laktationer. Tallet for den ældste gruppe er sikkert for lavt, idet køer med infektion hurtigere bliver sat ud. Tallet er nok nærmere 1.300 kg EKM som for 2. kalvskøerne.



I besætninger, hvor effekten af paratuberkulose på ydelsen ikke er kendt, kan man selv beregne effekten, hvis man kender:

- 1) 305-dages ydelsen for hver af de 3 grupper: 1. kalvskøer; 2. kalvskøer; >2. kalvskøer.
- 2) Antallet af køer i de to infektionsgrupper: infektionsgruppe 2 og infektionsgruppe 9.

Sidstnævnte forudsætter, at der er lavet minimum to besætningsundersøgelser i besætningen, og at disse er lavet mindre end 6 måneder fra hinanden. Hvis man har disse resultater, kan en opgørelse over dyrene i de forskellige infektionsgrupper ses på det udtræk, der hedder "ParaTB Mælkefodringsliste" i Dyreregistrering.

Ydelsen for 1. kalvskøer i infektionsgrupperne 2 og 9, er gennemsnitligt 12 % i forhold til køerne i infektionsgruppe 0. Ydelsen for de øvrige køer i besætningen, der er i infektionsgrupperne 2 og 9 er gennemsnitligt 11 % lavere end for køerne i infektionsgruppe 9. Dette er illustreret i figuren, hvor de gennemsnitlige laktationskurver fra 2. kalvskøer i infektionsgruppe 0, i infektionsgruppe 2 og i infektionsgruppe 9 er illustreret. Førstnævnte ydede gennemsnitligt 10,035 kg energikorrigeret mælk (EKM), mens køerne i infektionsgruppe 2 ydede 1126 kg mindre (11 %) og køerne i infektionsgruppe 9 ydede 1035 kg EKM mindre (10%). Dette var for SDM-køer, men hvis analyserne laves for Jersey er den procentvise reduktion i samme størrelsesorden. Det samlede ydelsestab for en besætning kan altså relativt nemt beregnes, hvis man kender antallet af køer i de nævnte grupper, samt den forventede ydelse for hhv. 1., 2. og >2. kalvskøer.

## Testresultater og smittespredning

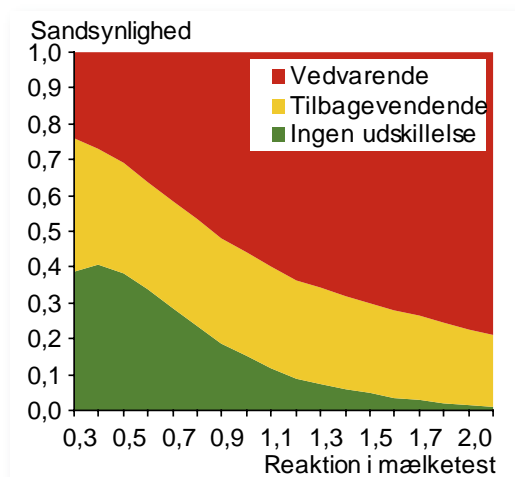
Smittespredning sker hovedsagligt via gødning og mælk. Dyr, der udskiller bakterier, skal således findes tidligt, så de kan blive håndteret som risiko-dyr. Bakteriologiske tests, såsom gødningstesten, er direkte mål for, om et dyr udskiller bakterier.

Inficerede dyr udskiller imidlertid ikke bakterier hele tiden. Sammenholdt med at det på laboratoriet er nødvendigt at udsætte gødningsprøverne for en hårdhændet behandling, betyder det, at det kan være svært at finde inficerede dyr med gødningstesten. I gennemsnit vil sandsynligheden for, at et dyr i alderen 2 til 10 år testes positivt, kun være 10-20 %, selvom dyret faktisk er inficeret. Jo længere dyret når i sygdomsudviklingen og jo større bakteriemængder hun udskiller, des større er sandsynligheden for, at hun testes positivt.

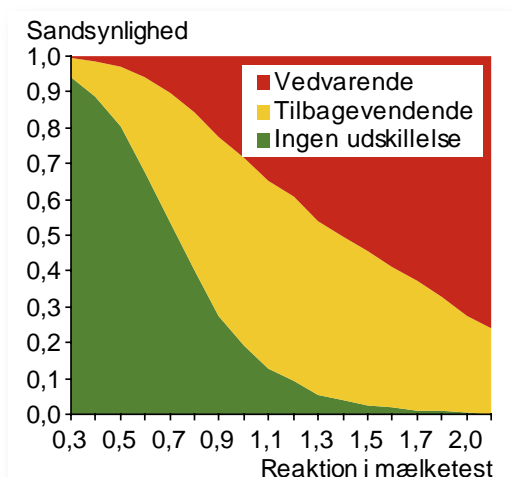
Påvisning af antistoffer i mælkeprøver er et indirekte udtryk for sygdommens fremadskriden og bakterieudskillelsen. Reaktionsniveauet er ofte et udtryk for, om en ko udskiller bakterier. Det er dog vigtigt at se på, hvor højt niveauet er. I figurerne nedenfor er dette illustreret.

Figurene viser sammenhængen mellem reaktionsniveauet i mælketest til påvisning af antistoffer og sandsynligheden for udskillelse af bakterier i gødning. Til venstre ses forholdene for 1.-kalvskøer tidligt i laktationen, til højre forholdene for 3.-kalvskøer (og ældre) i slutningen af laktationen. Køer med anden alder og laktationsstadium ligger imellem de to billeder.

Værdier under 0,1 betragtes som et negativt testresultat. Hvis kurverne aflæses ved en mælkereaktion på 1,0, er fortolkningen ens for de to viste dyregrupper: Der er ca. 20 % sandsynlighed for, at koen ikke udskiller



1.-kalvsko



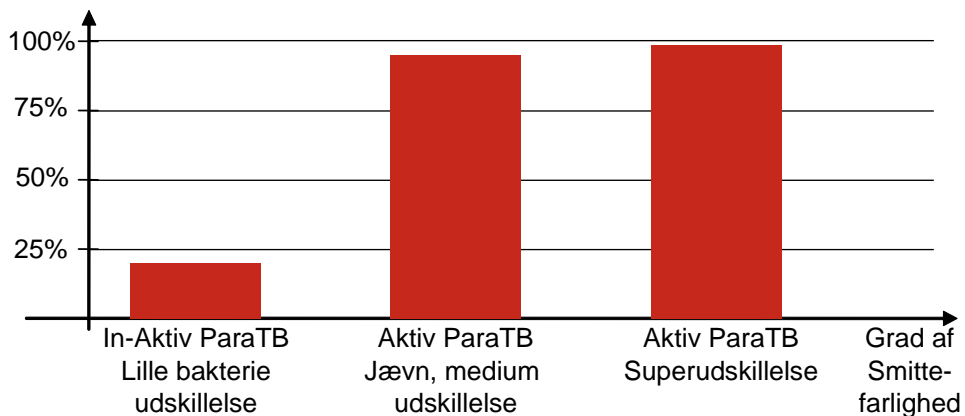
3.-kalvsko



## Sammenhæng mellem antistofresultat og smitteudskillelse

- Højt niveau -> Stor sandsynlighed for smitteudskillelse.
- Lavt niveau (< 0,1) hos ældre køer -> Gode kandidater til råmælksbank.

Sandsynlighed for, at mælke-test er positiv



Skematisk fremstilling af sandsynligheden for, at et dyr testes positiv med mælke-test, når graden af smittefarlighed stiger. Tallene er kun "gyldige" på test-tidspunktet (+/- ca. 1-3 mdr.)

nævneværdige mængder bakterier, og der er ca. 80 % sandsynlighed for, at hun udskiller bakterier hele tiden eller af og til. Det gælder både unge og gamle køer.

En 1.-kalvsko med en reaktion på 0,3 vil kun have 40 % sandsynlighed for ikke at udskille bakterier overhovedet, mens 3.-kalvskøer har 95 % sandsynlighed. Det vil sige, at vi kan tillægge den høje mælkereaktion på 1,0 samme værdi for alle dyr, mens lav mælkereaktion giver et mere sikkert svar for ældre dyr. Den information kan vi bruge til at finde køer, der er gode kandidater til at levere råmælk til en råmælksbank: Gamle køer med en lav reaktion er bedre leverandører til råmælksbanken end unge køer, der har en lav reaktion. Samlet set kan man også sige, at jo højere reaktion i mælketesten, des større er sandsynligheden for bakterieudskillelse.

### Antistofreaktioner (mælketest)

Der findes forskellige reaktionsmønstre, når en mælkeprøve bliver analyseret for antistoffer. Fortolkningen kan ikke altid gøres helt entydig, men nogle entydige fortolkninger er alligevel forsøgt illustreret i de efter-

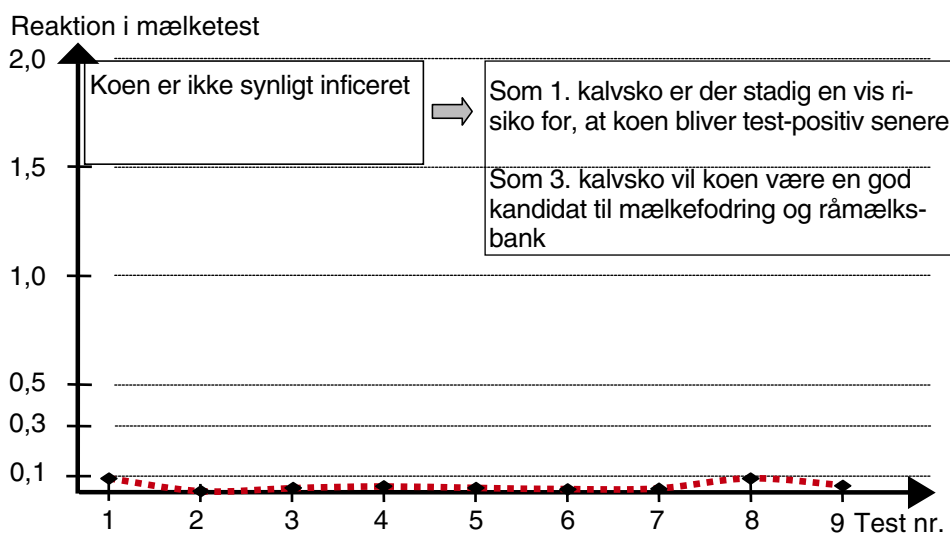
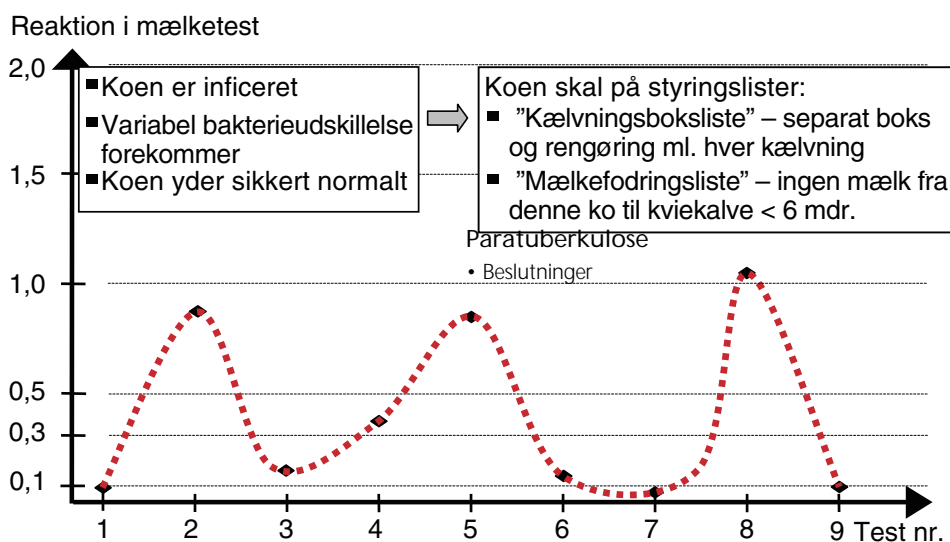
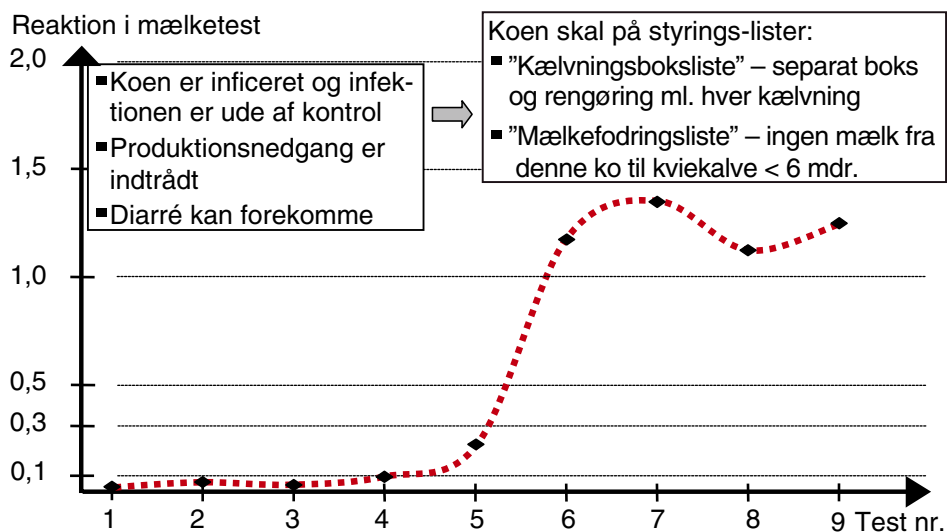
følgende tre figurer. Først ses situationen, hvor målingerne fra koen først ligger lavt og siden stiger til et højt niveau for at blive liggende relativt højt. Denne ko vil allerede fra 5. test have mistet kontrollen over infektionen og vil på et tidspunkt have stærkt reduceret ydelse samt formentlig kronisk diarré. Kalve født efter 5. eller 6. test er ofte inficeret under drægtigheden.

I den midterste figur svinger niveauet mellem lavt og højt gentagne gange. Koen vil givetvis være inficeret, så hun udskiller større eller mindre mængder bakterier af og til. Produktionstab er ikke nødvendigvis forekommende. Fostre bliver formentlig ikke inficeret under drægtigheden.

I den sidste figur er der ingen tegn på infektion, og koen bør ikke være inficeret.

### Beslutninger ud fra et testresultat

Formålet med laboratorieanalyser er, at resultaterne skal bruges til støtte i forbindelse med nogle handlinger. Et mål ved sanering for paratuberkulose er at beskytte usmittede/ modtagelige dyr mod smitstof, der hovedsagligt findes i gødning, mælk og den drægtige bør. Et andet mål kan være, at



have højtydende køer, mens lavereydende udsættes for at gøre plads til højtydende. De beslutninger, der tages i relation til paratuberkulose, ydelse og smittereduktion, er ofte rettet mod de samme køer, specielt på lang sigt. Men da der kan være mange smittede dyr, og da der også skal tages hensyn til andre tilstande (celletal, halthed, salmonella, mælkekvote etc.), kan mindre radikale handlinger end udsætning være et første valg, når man starter en handlingsplan.

Væsentlige smitteveje, der kan håndteres delvist via testresultater:

- 1) Smitte fra mor /kælvningsboks til afkom/kælvningsboks
- 2) Smitte fra køer til kalve via fodring med mælk (råmælk, restmælk og celletalsmælk)
- 3) Smitte generelt til staldmiljøet.

Handlinger, der kan bidrage til dette:

- 1) Høj-risikokøer bør have separat kælvningsboks, der renses ud og vaskes mellem hver kælvningsboks. Kælvningsboksen skal have fast adskillelse fra øvrige køers kælvningsbokse.
- 2) Høj-risikokøer bør ikke bidrage med råmælk, restmælk og antibiotikamælk til fodring af kalve, der skal indgå i avl og produktion.
- 3) De værst udskillende køer udsættes hurtigst muligt og senest ved laktationens afslutning.

Man kan benytte styringslister, der kan bruges til hvert af disse formål. Således kan man anvende styringslisten "ParaTB Mælkefodringsliste fra Dyreregistrering både i forbindelse med risiko-baseret håndtering af kælvinger og mælkefodring.

### Testhyppighed og testvalg

Hvor hurtigt kontrol og udryddelse kan gennemføres, afhænger dels af de smittereducerende tiltag, dels af andelen af inficerede dyr. Dertil kommer testhyppigheden og de handlinger, der følger et testresultat. Valget af teststrategier afhænger af ovenstående, og om det endelige mål er kontrol eller udryddelse.

Hvis man vælger at sanere ved hjælp af eget opdræt, hvilket normalt anbefales, skal man regne med, at alle dyr, opdrættet før en saneringsplan iværksættes, skal være ude af systemet, før man kan opføre den endelige effekt af programmet. Ofte starter man med en relativt høj forekomst af inficerede dyr (10-30 %), og det er ikke sikkert, at alle smitteveje er lukket effektivt i starten. Det

gælder i denne situation om, at man får godt styr på, hvilke dyr der er høj-risikokøer og skal opfattes som smittefarlige. Det er en kontinuerlig proces, som skal gennemføres i hele sanerings- og kontrolperioden. Derfor kan man indledningsvis teste relativt hyppigere end senere i forløbet.

Det anbefales generelt, at besætningen testes fire gange årligt for antistoffer i mælk. Hermed sikres det, at alle køer bliver testet minimum tre gange, så styringslisterne hele tiden kan opdateres. Testpositive dyr kan testes med henblik på at bestemme forekomst af bakterier i gødningsprøver. Derved får man et bedre billede af, hvor langt koen er i sygdomsudviklingen. Alternativt kan denne test erstattes af en ny antistoftest i mælkeprøver efter én til tre måneder.

### Certificering for paratuberkulosefrihed

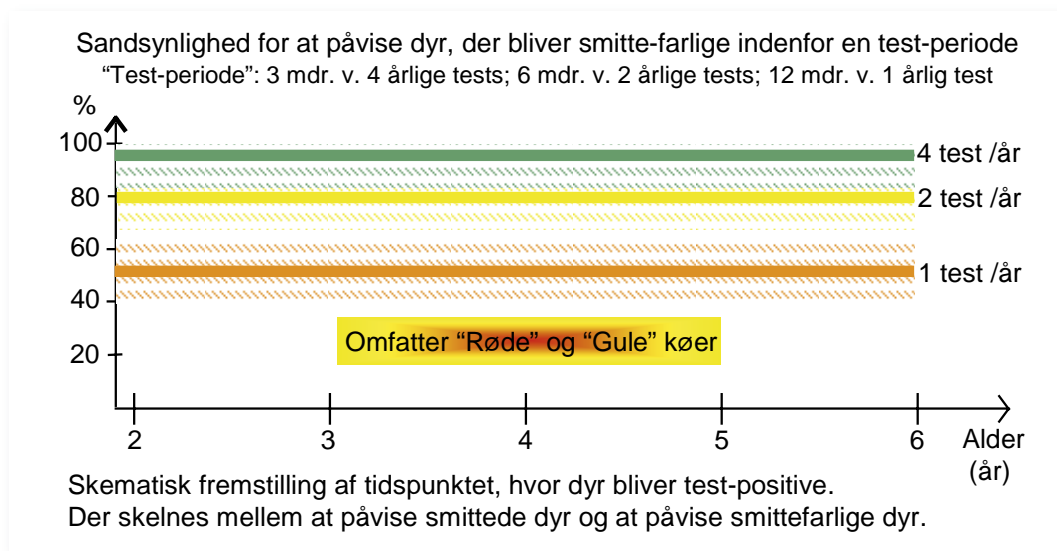
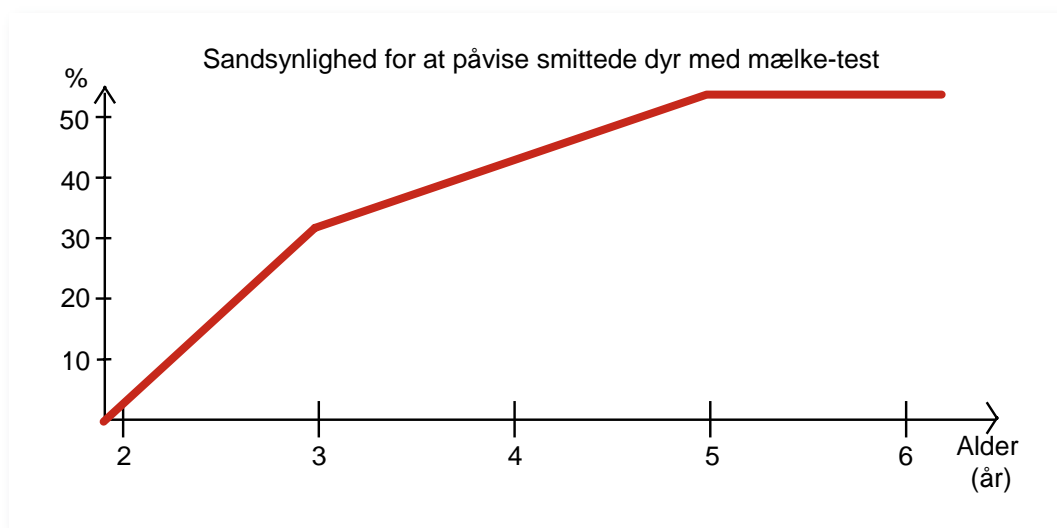
På nuværende tidspunkt eksisterer der i Danmark ingen anerkendte teststrategier, der kan certificere besætninger, der er fri for paratuberkulose. Et system, der kan anvendes til en sådan certificering, vil sandsynligvis komme til at indeholde nogle af de elementer, der er skitseret her. Det vil sige gentagne screeninger for antistoffer.

### Anbefalet anvendelse af diagnostiske test-resultater

Diagnostiske test-resultater skal kun udføres, hvis kvægbrugeren er klar til at handle ud fra resultaterne. Beslutningerne kan være mange, og "udsætning af test-positive" alene er ikke vejen frem ved paratuberkulose-saneringer. Hvis der bruges en eller flere diagnostiske tests, bør disse udføres efter en klar test-strategi, der kan støtte beslutningsprocesserne.

### Sanering uden brug af diagnostik

Teoretisk set er det muligt at sanere for paratuberkulose uden at få analyseret en eneste prøve. Man skal blot sørge for, at alle smitteveje er afbrudt. Det kan f.eks. evalueres via en risiko-vurdering, således som angivet i Del 1 af denne manual. Imidlertid kan brugen af test-resultater fokusere indsatsen, idet man kan overgå til "risiko-baseret håndtering", ligesom det i mange besætninger kan være bekosteligt at lave tiltag, der for alle køer reducerer risikoen for smitte tilstrækkeligt til, at smittespredning faktisk ophører. Derfor er systemet med "Røde", "Gule" og "Grønne" køer indført, hvor Røde og Gule køer er høj-risiko-køer, og Grønne køer er lav-risiko-køer.



### Risiko-baseret sanering

Fordelene ved at anvende test-resultater er flere. Den største fordel er, at man kan have et sæt procedurer for høj-risiko-køer (de Røde og Gule) og et andet sæt procedurer for lav-risiko-køerne. Hvis procedurerne for høj-risiko-køerne er mere tidskrævende end for lav-risiko-køerne, vil der kunne opnås store arbejdsmæssige besparelser i forhold til, hvis der ikke testes. Endvidere kan der indrettes specielle områder, hvor høj-risiko-køer kan kælle. I den ikke-testede besætning må der ikke anvendes mælk fra celletalskøer og fra mælketanken. Der skal anvendes mælkeerstatning, hvilket kan være bekosteligt. I den testede besætning kan man derimod tillade sig at anvende mælk fra Grønne køer.

Resultaterne kan også benyttes i forbindelse med kliniske mistanker og i forbindelse med valg af køer, der skal udsættes. Enten fordi de

overvejes udsat af andre årsager, og paratuberkulose-resultatet blot styrker en beslutning om udsætning, eller fordi koen vurderes at være en super-udskiller.

Udover brugen af test-resultater i den daglige management vil man på lang sigt kunne overvåge, om indsatsen bærer frugt. Slutteligt er test-resultater den eneste måde, hvormed besætningens status objektivt kan dokumenteres.

### Anbefalet brug af test-resultaterne

Det vigtigste i forbindelse med test-resultaterne er, at de skal bruges til at udpege smittefarlige dyr. Resultaterne kan ikke bruges til at udpege ikke-smittede dyr, da et dyr kan skifte status fra ikke-smittefarlig til smittefarlig på et tilfældigt tidspunkt. Derfor skal resultaterne altid være så nye som muligt. Det anbefales, at besætningen testes fire gange årligt for at sikre, at resultaternes "holdbarhed" ikke er udløbet.

Høj-risiko-køerne må ikke:

- Bidrage med mælk til fodring af kviekalve. Det gælder råmælk, restmælk /tankmælk og celletalsmælk.
- Kælve i samme område som lav-risiko-køerne.
- Kælve i fælles-faciliteter
- Have kontakt med modtagelige kalve, dvs. den nyfødte kalv fjernes straks efter fødslen

Kælvingsområder, som har været benyttet af høj-risiko-køer, skal være rengjort omhyggeligt, før der kommer en ny ko i området.

Lav-risiko-køerne må:

- Bidrage med mælk til fodring af kviekalve.
- Kælve i faciliteter, der er "rimeligt rene", men ikke nødvendigvis rengjort mellem hver kælvning
- Kælve i fælles-bokse, hvis det er nødvendigt.
- Bidrage med mælk til råmælksbank, dog bør mælken ikke sammenblandes fra flere køer.

#### *Udsætning af test-positive køer*

Anbefalinger for udsætning af test-positive køer varierer meget fra besætning til besætning. Hvis forekomsten er høj, skal man forsøge at udpege super-udskillere og påvirkede køer, og få disse udsat, mens øvrige test-positive må blive i besætningen noget længere. Hvis forekomsten er lav, kan det overvejes at være noget hårdere i forbindelse med udsætning.

Generelt anbefales det, at Røde køer udsættes inden næste kælvning. Imidlertid skal resultaterne vurderes nøjere, idet størrelsen af test-resultaterne har betydning for risikoen for, at en ko udskiller bakterier på test-tidspunktet. Derfor bør køer med højest reaktioner (f.eks. 1,0) på de /den seneste tests udsættes før køer med lavere reaktioner (f.eks. 0,4). Jo flere resultater, der er til rådighed for en ko, des bedre er beslutningsgrundlaget. Samtidig skal man dog tænke på, at mens man venter på flere resultater, vil koen kunne udskille store mængder bakterier.

Udsætning kan udføres ud fra følgende kriterier og prioriteringsrækkefølge (værste nævnes først):

- 1) Alle test-positive dyr observeres hyppigt. Hvis deres mælke-ydelse falder uventet, eller koens gødning bliver løsere end de øvrige køer i besætningen, så bør hun udsættes snarest (indenfor 1 uge).
- 2) Køerne med gentagne høje reaktioner
- 3) Kvie-kalve født af køer med gentagne høje reaktioner
- 4) Køerne med gentagne lave reaktioner (dog altid > 0,3)
- 5) Øvrige test-positive.

Det er vigtigt at tænke på, at man ikke kan sanere for paratuberkulose via udsætning. Men det er godt at få udsat super-udskillere hurtigst muligt, da de forurener miljøet specielt meget. Super-udskillere vil være blandt dyrene nævnt under 1) og 2).

# Retningslinier ved erstatningsager

## Kliniske forhold

Paratuberkulose er en kronisk, uhelbredelig diarré-sygdom, forårsaget af paratuberkelbakterien (*Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*). Sygdommen angriber kvæg og andre drøvtyggere, herunder får, geder og hjortevildt.

*Udtalelse fra Det Veterinære Sundhedsråd om paratuberkulose af 24. juli 2002*

Paratuberkulose kan optræde i flere former:

- En klinisk form med udvikling af diarré, afmagring og død i løbet af én til nogle få uger.
- En kronisk form med utrivelighed, vekslende perioder med diarré og reduceret mælkproduktion.
- En subklinisk form uden påviselige indvirkninger eller kun svage indvirkninger.

Paratuberkulose karakteriseres ved en meget lang inkubationstid, mindst et år, men typisk over 2 år, og det menes, at bakterien skal optages i kalvens første levemåned, for at der kan udvikles klinisk sygdom. Subklinisk infektion med paratuberkulose i tarmslimhinden hos kvæg er almindelig. En stor del af disse infektioner udvikler sig aldrig til klinisk sygdom, men de pågældende dyr vil kunne smitte andre dyr. Paratuberkulose ses hos alle kvægracer. Medvirkende til sygdommens udvikling og sværhedsgrad i den enkelte besætning er en lang række miljøfaktorer, herunder fodring, staldforhold, hygiejne og andre driftsfaktorer.

## Forekomst i Danmark

Det formodes, at paratuberkulose findes i mere end halvdelen af Danmarks malkekvægsbesætninger, heraf forekommer klinisk optræden kun i en mindre del af besætningerne. Der skelnes derfor mellem paratuberkulose besætninger med infektion uden klinisk sygdom, dvs. subklinisk inficerede besætninger, og besætninger med klinisk sygdom.

## Smittespredning

Infektionen spredes især ved handel med dyr. Der er ikke tvivl om, at strukturændringerne i kvægsektoren med besætningsudvidelser gennem indkøb af dyr har bidraget stærkt til spredningen. Hertil kommer ændrede driftsformer bl. a. vedrørende gødningshåndtering, staldindretning og fodring, der øver betydelig indflydelse på spredningen indenfor besætningen og tillige er af stor betydning for, om infektionen udvikler sig til et klinisk sygdomsproblem.

## Diagnostik

Diagnosen paratuberkulose kan stilles på baggrund af kliniske symptomer samt påvisning af bakterien i gødning eller tarmslimhinde, bakteriologisk eller histologisk, eller ved påvisning af en meget høj antistof titer i en blodprøve. Serologien er dog en langt fra sikker metode.

Derimod volder det betydelige vanskeligheder at påvise latent inficerede dyr, idet der ikke findes metoder, der kan danne grundlag for en sikker diagnostik, og det er nærmest umuligt af afgive sikre udsagn m.h.t. infektionsfrihed hos enkelt dyr. Dyrkning er den sikreste metode til påvisning af smitten, men et negativt dyrkningsresultat udgør ingen garanti for, at dyret ikke er inficeret med paratuberkelbakterier. Sikkerheden øges utvivlsomt, når der undersøges gødning fra samtlige voksne dyr i en besætning, d.v.s. dyr over 2 år. Metoden er imidlertid både ressourcekrævende og langsom (ca. 3-4 mdr.).

## Bekæmpelse

I Danmark er sygdommen ikke anmeldpligtig, og der findes ingen særlige bestemmelser vedrørende bekæmpelse af paratuberkulose. Sanering for smitten sker på ejerens eget initiativ, eventuelt med støtte fra Mejeribrugets Kvægerstatningsordning og baseres på udsættelse af dyr, der ved gødningsundersøgelse har vist sig inficerede, udsættelse af kalve født af inficerede mødre samt eliminering af smittepresset på kalvene.

Der findes ligeledes en vaccine mod sygdommen. Anvendelse heraf kræver Fødevarestyrelsens tilladelse. Vaccinen anvendes til få uger gamle kalve (kvikalve), og virkningen af vaccinen synes at være god, idet antallet af kliniske tilfælde falder, ligesom bakterieudskillelsen i gødningen nedsættes betydeligt.



Tilladelse til vaccination kræver, at bakterien er påvist i besætningen, og der skal foreligge en handlingsplan for at en tilladelse kan gives. Tilladelse gives for 5 år, og de kan forlænges. En tilladelse registreres i CHR, og der lægges omsætningsrestriktioner på hundyr i en vaccineret besætning.

### Retslige forhold

Den retslige betydning af paratuberkulose knytter sig især til følgende forhold:

- Oplysningspligten: En besætningsejer, der har viden eller mistanke om, at paratuberkulose forekommer i besætningen, har ved salg af dyr pligt til at oplyse køberen herom. Det skal understreges, at denne oplysningspligt ikke har baggrund/er nedfældet i særlige veterinære bestemmelser vedrørende paratuberkulose, men i generelle køberetlige regler. Overtrædelse heraf kan udløse et erstatningsansvar.
- Klinisk paratuberkulose: Såfremt der konstateres klinisk paratuberkulose hos et handlet dyr mindre end 12 måneder efter leveringen, anses dyret for at have lidt af en væsentlig og skjult mangel. Ved en mangel forstås i denne sammenhæng, at dyret lider af en sygdom, i dette tilfælde paratuberkulose, som køberen ikke har kunnet opdage ved en efter forholdene sædvanlig undersøgelse af dyret. Dette forhold kan give køberen adgang til at hæve købet eller kræve forholdsmæssigt afslag i købesummen, jf. Købeloven.

Påvisning af paratuberkelbakterier i gødningen hos et handlet dyr vil næppe i almindelighed være at anse som en mangel, medmindre der forekommer kliniske tegn på paratuberkulose inden for et år efter handelen.

### Udvidet erstatningsansvar

I forbindelse med konstatering af paratuberkulose har der været rejst spørgsmål om, hvorvidt sygdommen har en sådan skadevoldende karakter, at den kan medføre et videregående erstatningsansvar end foreskrevet efter Købeloven.

Paratuberkulose har imidlertid fået en væsentlig udbredelse i Danmark. Det må derfor formodes, at mange kvægejere har smitten i deres besætning uden at være bekendt hermed. Som følge heraf består der i handelssituationer en betydelig og kendt risiko for at introducere sygdommen i kvægbesætningerne.

På grund af sygdommens udbredelse m.v. vil det være yderst vanskeligt at føre bevis for, at sygdommen har påført køberen et tab, som kan udløse et videregående erstatningskrav end foreskrevet i Købeloven.

Et videregående erstatningskrav vil som minimum forudsætte, at køberen kan dokumentere, at hans besætning forud for indsættelse af det/de købte dyr var fri for paratuberkulose.

Dette er et civilretligt spørgsmål.

Med venlig hilsen

Ove Svendsen  
Formand

# Salmonella Dublin

Salmonella Dublin er en af de ca. 2.600 forskellige salmonellatyper, der kendes i verden. Kun få salmonellatyper giver problemer hos kvæg. I Danmark udgøres ca. 50-80% af de årligt registrerede kliniske salmonelloseudbrud hos kvæg af Salmonella Dublin. Bakterien forårsager både økonomiske tab og velfærdstab i smittede besætninger. Hovedsageligt i forbindelse med nysmitte og opblussen af sygdom i relation til øget smittetpes i besætninger, hvor infektionen er konstant til stede. Bakterien er værtstilpasset kvæg. Det vil sige, at selvom den godt kan smitte andre dyrearter og mennesker, så findes den især hos kvæg.

Efter at det nationale overvågningsprogram for Salmonella Dublin startede i oktober

2002 har det været diskuteret meget, hvordan man kan beskytte sin besætning mod infektionen. Kort sagt er det sådan, at hvis man er nødt til at købe dyr ind i besætningen, kan man ikke undgå en vis risiko, men man kan nedsætte denne risiko væsentligt ved at tage de rette forholdsregler.

Næsten alle andre fund af Salmonella-bakterier i kvægbruget er Salmonella Typhimurium-infektioner (også kaldet musetyfus). Denne type spredes på stort set samme måde som Salmonella Dublin, bortset fra at skadedyr, vildt og sågar mennesker kan spille en større rolle, da denne type ikke er værtstilpasset lige som Salmonella Dublin og derfor forekommer hos de fleste dyrearter. De tiltag, der skal gøres i besætningerne,

*Salmonella Dublin er både en alvorlig zoonose og årsag til store tab i besætninger med klinisk sygdom. Med planlægning og tålmodighed kan man få bugt med infektionen i kvægbesætninger. Den forsvinder sjældent af sig selv. Selv om der ikke er klinisk sygdom i besætningen i et år eller to, betyder det ikke, at infektionen er forsvundet. Den kan pludselig dukke op igen og give problemer.*

## Salmonella Dublin hos dyr og mennesker

### Salmonella Dublin hos dyr

- Bakterien er i familie med *E.coli* og ligner denne bakterie mht. spredning i miljøet via gødning
- Sygdommen er en smitsom sygdom
- Infektion fører ikke altid til sygdom, fx hvis dyret har en vis immunitet eller kun optager få bakterier
- Sygdom ses oftest hos kalve i alderen 2 uger til 6 måneder, men dyr i alle aldre kan blive klinisk syge
- Hos kalve er de hyppigste symptomer: Diarré, lungebetændelse, feber, utrivelighed, nedstemthed, ophørt ædelyst, ledbetændelse og evt. blodforgiftning, hvor kalven bliver liggende med stigende svaghed indtil død. Til tider ses også nekroser (ødelagt hud) på ørespidser og haler
- Hos voksne dyr er de hyppigste symptomer: Abort (ofte uden andre symptomer samt dig), feber, (blodig) diarré med efterfølgende væggtab, nedsat/ophørt mælkeproduktion, og lejlighedsvis lungebetændelse
- Sygdommen kan "ligge på lur" i flere år og pludselig give udbrud i besætningen med store tab til følge
- En vigtig årsag til at bakterien forbliver (persisterer) i besætningen er, at den producerer såkaldte raske smittebærere, der bærer bakterien i kroppen og periodevis udskiller bakterien til omgivelserne.

### Salmonella Dublin som zoonose

- Infektionen er en zoonose, dvs. den kan smitte fra dyr eller dyreprodukter til mennesker. Den kan dog også smitte den anden vej, altså fra mennesker til dyr.
- Hos mennesker, der smittes med *Salmonella* Dublin er der stor risiko for alvorlige sygdomsforløb, der ofte adskiller sig fra andre salmonellainfektioner ved at påvirke de indre organer og være svære at behandle
- Smitte kan forekomme via upasteuriseret mælk og kød, der ikke er tilstrækkeligt varmebehandlet eller via direkte smitte fra gødningen i besætningen hos mennesker der færdes i besætningen.

vil ofte være de samme som for Salmonella Dublin og handler om at afbryde smitteveje mellem dyr og dyregrupper. Man kan altså sagtens bruge denne manual og risikovurderingerne ved bekæmpelse af Salmonella Typhimurium-infektioner.

### Sandsynligt usmittede besætninger (besætninger i Niveau 1)

I marts 2006 blev det nationale overvågningsprogram ændret en smule for at tilpasse det behovene i erhvervet. På det tidspunkt var ca. 83 % af danske mælkeproducerende besætninger, på basis af tankmælksmålinger, placeret i det såkaldte Niveau 1. Dyr fra besætninger med Niveau 1 betragtes som havende lille risiko for at være smittet med Salmonella Dublin. Andelen af Niveau 1-besætninger har været stigende siden starten af programmet. Antallet af smittede besætninger må derfor antages at være på vej ned.

Grunden til, at der stadig kan være en lille risiko for, at besætningen kan være smittet, er, at tankmælksmålinger ikke kan spore nysmitte – især blandt kalve og ungdyr. Endvidere udtages tankmælksprøver kun ca. hver tredje måned. Derfor er det stadig vigtigt at være opmærksom på symptomer på nysmitte i besætningerne, og det skal pointeres, at det ifølge lovgivningen er dyrlægens pligt at

udtage prøver til diagnostik, hvis der opstår mistanke om salmonellose i en besætning. Problemet med nysmittede besætninger, der stadig er fejlklassificeret som Niveau 1, er størst i regioner af landet, hvor der er størst lokal smittespredning. I regioner, hvor der er en lav forekomst af Salmonella Dublin, er der meget lille risiko for smitte fra Niveau 1-besætninger.

Klinisk mistanke kan opstå ved aborter, akutte dødsfald, tilfælde af feber, diarré og/eller lungebetændelse, ledbetændelse og nedstemthed. Dyr i alle aldre kan blive klinisk syge, men oftest ses sygdom hos kalve (ca. 2 uger-6 måneder gamle) og nykælvare. Det vil altid være en fordel at få stillet diagnosen hurtigst muligt ved et udbrud af sygdom, da man så bedst kan forhindre, at bakterien spreder sig til hele besætningen. Antistofniveauet i tankmælken stiger efter en til flere måneders forsinkelse, alt efter hvor i besætningen nysmitte er sket, hvor stort udbruddet er, og hvor hyppigt der testes.

En anden grund til, at der stadig kan være en lille risiko for smitte fra Niveau 1-besætninger er, at der kan være nogle få raske smittebærere tilbage fra et tidligere udbrud af Salmonella Dublin. Sådanne dyr vil stå med højt antistofniveau gennem lang tid, og derved kan man forsøge at udpege dem ved hjælp af laboratoriediagnostik. Det er anbefalelsesværdigt at forsøge at finde disse dyr og sætte dem ud, da de kan forårsage nye udbrud i besætningen, selv længe efter at infektionen er ude af kalve- og ungdyrsstalden. Det kan dog ikke betale sig at begynde at udsætte potentielt raske smittebærere, før man har helt styr på smittespredningen iblandt ungdyrene og har været i gang med en effektiv saneringsindsats gennem minimum 1 år. Det skal pointeres, at udpegnings af raske smittebærere er vanskelig. Kun ca. 30-50% af de dyr, der udpeges på basis af antistofmålinger, vil reelt udgøre en smitterisiko.

### Smittede besætninger

I marts 2006 var der ca. 17 % mælkeproducerende besætninger i Niveau 2 eller 3. Niveau 2 betegner en væsentlig risiko for, at der findes Salmonella Dublin i besætningen, og Niveau 3 at der er påvist Salmonella Dublin-bakterier i besætningen. Dyr fra Niveau 2 og 3-besætninger udgør generelt en væsentligt større smitterisiko for de dyr og besætninger, de har kontakt med end dyr fra Niveau

## Tre Salmonella Dublin-smittegrupper

### "Usmittet"

- Under udbrud er der mange dyr, der udsættes for bakterien. Senere i forløbet vil ca. 50-90% ligge i den usmittede gruppe.

### "Midlertidigt smittet"

- Er blevet smittet inden for de sidste par måneder og renses sig igen.

### "Rask smittebærer"

- Er blevet smittet og kan ikke rense sig for infektionen. Bærer bakterierne i lymfeknuder, tarmvæv og indre organer så som milt, lever, galdeblærer, børen samt evt. yveret.
- Der er formentlig ret få dyr, der reelt er raske smittebærere i besætningerne (ca. 0-2%)
- Forholdet imellem smittegrupperne påvirkes af smittepres og management i besætningen.

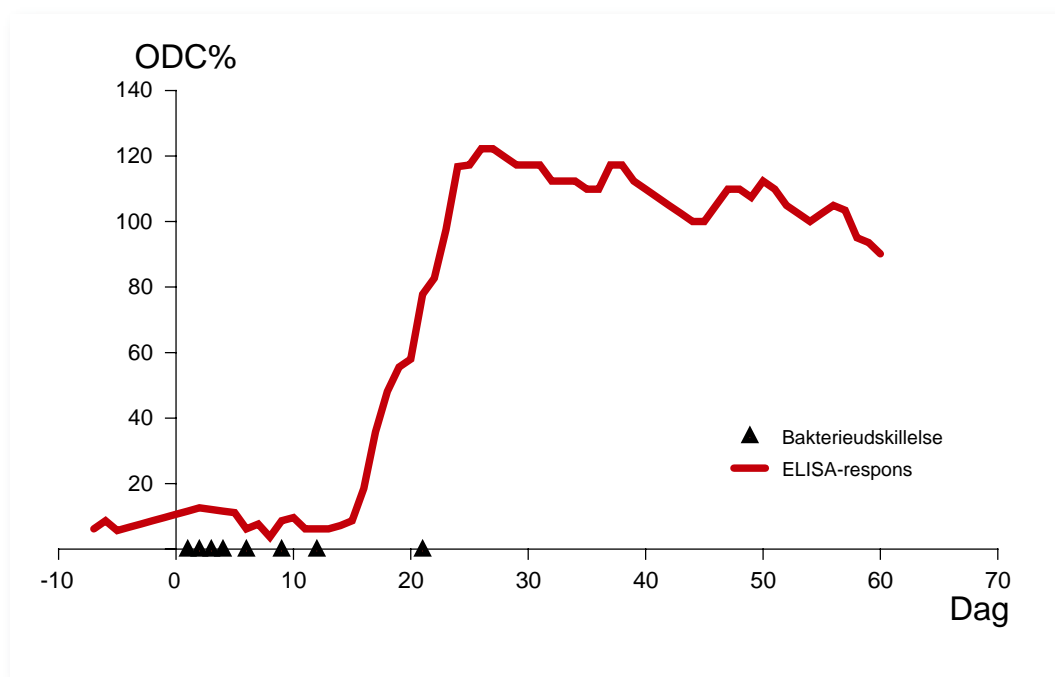
1-besætninger. Den hyppigste årsag til nyudbrud af Salmonella Dublin i usmittede kvægbesætninger er indkøb af smittede dyr. Ligeledes udgør besætninger i Niveau 2 og 3 generelt en øget risiko for overførsel af smitte til fødevarer på slagteriet og mejeriet. Hvis der ikke gøres en aktiv indsats for at bryde smittevejene inden for en besætning med Salmonella Dublin, vil det være sjældent, at besætningen renser sig selv for infektionen. Det er langt mere almindeligt, at den forbliver i besætningen i årevis og giver periodiske problemer med sygdom, nedsat tilvækst og øget dødelighed. I sådanne besætninger er der altså behov for at lægge en langsigtet strategi for bekæmpelse af infektionen. Man ved fra saneringsforsøg, at det ikke er nok blot at teste og udsætte raske smittebærere. Det bliver også hurtigt for dyrt, hvis ikke umuligt, at udsætte så mange dyr, som testmetoden udpeger som raske smittebærere, med mindre man venter til meget sent i saneringsforløbet. Det er ofte nødvendigt at foretage ændringer i management, således at smittens vej rundt i besætningen bremses. Til gengæld er det sjældent meget store ændringer, der skal til, og de har som regel en positiv effekt på andre forhold i besætningen. Det kan f.eks. være forbedret råmælkshåndtering, som udover at gøre kalvene mere modstandsdygtige overfor Salmonella Dublin, kan mindske problemer med diarré, utrivlighed, ringe tilvækst og kalvedødelighed generelt.

Fra 2007 gennemfører Dansk Kvæg en saneringskampagne. Indsatsen fokuserer på tre områder:

1. Udpegning af åbne smitteveje i besætningen via risikovurdering af staldsystem og management
2. Afbrydelse af smittevejene
3. Evaluering af indsatsen med blodprøver fra kalve og kælvkvier.

### Smittespredning i stalden

Salmonella Dublin smitter hovedsageligt via gødning fra smittede dyr – både raske smittebærere og akut smittede dyr. Bakterien kan overleve i gødning i flere år og har det bedst i fugtige/våde og lune omgivelser, hvorimod direkte sollys og udtørring er ret effektivt til bakteriedrab, dog ikke, hvis bakterien får lov til at gemme sig i organisk materiale som f.eks. en indtørret gødningsklat. Man skal altså konstant forsøge at holde smittepresset nede i dyrenes omgivelser. Dette gøres bedst ved at øge hygiejnen og sørge for grundig rengøring samt ved at indrette staldsystemet og de daglige rutiner, så bakterien får svært ved at komme rundt i besætningen (se også afsnittet "Gode råd om staldindretning og management" s. 36). Bekæmpelsen skal være konstant (daglig) og vedholdende (over år), da opformeringen af salmonellabakterier foregår hurtigt (få døgn).



Figur 2. Eksempel på antistofreaktion i serum eller mælk målt vha. ELISA-test i forhold til bakterieuiskillelse hos et dyr, der smittes på dag 0.

ODC% udtrykker niveauet af antistoffer i prøven. Det er ikke et direkte mål for koncentrationen af antistoffer, men snarere et mål for, hvor mange flere eller færre antistoffer prøven indeholder end en positiv kontrolprøve. 100 ODC% betyder med andre ord, at der er målt lige så mange antistoffer i prøven som i den positive kontrolprøve fra et dyr med Salmonella Dublin. 50 ODC% betyder, at der er en del mindre antistoffer i prøven end i den positive kontrolprøve.

## Persisterende smittebærere

= raske smittebærere

= kroniske smittebærere

- Dyr, der ikke selv viser symptomer, men som bærer bakterien i kroppen.
- Dyr, der til tider udskiller store mængder bakterier til omgivelserne.
- Persisterende smittebærere kan ikke helbredes, antibiotika kan muligvis forværre snarere end helbrede tilstanden.
- Dyr i alle aldre kan blive persisterende smittebærere. Kvier, der smittes som løbe-kvier eller kælvkvier, har tilsyneladende stor tendens til at blive persisterende smittebærere.
- Man ved kun lidt om, hvorfor nogle dyr bliver persisterende smittebærere. Dyr, der har været klinisk syge af salmonella, har større risiko for at blive persisterende smittebærere. Derfor bør sygdom undgås. Stress i starten af eller under infektionsforløbet (fx kælvning, anden sygdom, foderskift, transport, overbelægning, antibiotikahandling) kan medvirke til, at dyret i stedet for at rense sig bliver persisterende smittebærer.
- Smittebærerne udskiller især bakterier, når de udsættes for stress, for eksempel i forbindelse med kælvning, transport mv., og det er derfor her, de udgør den største smittefare.
- Persisterende smittebærere kan udpeges ved hjælp af gentagne antistofmålinger på blod – eller mælkeprøver. Dette bør dog ikke påbegyndes, før man er sikker på, at der ikke længere er smittespredning blandt kalve og ungdyr, da det ellers kan blive en skrue uden ende.
- Jo længere periode, dyret har høje antistofmålinger, og jo højere disse målinger ligger, jo større er visheden for, at det er en persisterende smittebærer. 100 % sikker kan man dog aldrig blive.
- De generelle anbefalinger er, at hvis et dyr ligger over ca. 80 ODC % (FORKLARING I MARGEN) gennem mere end 120-180 dage (for eksempel i tre prøver med tre måneders mellemrum), er det med ca. 30-50 % sandsynlighed en rask smittebærer. Der findes i dag ikke tests, der kan øge sikkerheden i udpegningen. En sådan udpegning virker som sagt kun, hvis der samtidig gøres seriøse tiltag for at reducere smittespredning i stalden.

Persisterende smittebærere udgør en smitterisiko for både egne kalve og andre dyr, der befinder sig i kælvningsboksen samtidig med eller kort tid efter smittebæreren selv. I stedet for at udsætte dyret kan denne risiko håndteres ved at lade dyret kælte i enkeltboks og fjerne kalven hurtigt fra moderen efter fødsel.

## Smittedynamik

Resultater og erfaringer fra forskningsprojekter og saneringsforsøg i årene 1970-2006 hovedsageligt i England, Holland, USA og Danmark har vist, at Salmonella Dublin har en periodisk dynamik. Det vil sige, at hvis man følger alle dyr i besætningen over tid, vil man se bølger af nysmitte – evt. fulgt af klinisk sygdom – som går igennem forskellige staldafsnit i perioder på få uger til få måneder. Herefter holder infektionen sig i ro i en periode, indtil der sker en opblussen af infektionen igen. På den måde kan man godt blive narret til at tro, at problemerne er forsvundet. Derudover er smitte med Salmonella Dublin præget af sæsonvariation. Man ser således flest kliniske tilfælde af salmonel-

lose og nyudbrud i sensommer og efterår, men også dette kan variere meget fra år til år og fra besætning til besætning.

## Bakterieudskillelse

Dyr, der bliver smittet med Salmonella Dublin, udskiller i reglen bakterier i store mængder i gødningen de første par dage til nogle uger efter, de er blevet smittet. Derefter ophører dyret med at udskille bakterier, eller udskiller evt. en gang imellem. Der er store individuelle forskelle på, hvor længe et dyr udskiller bakterier, og hvor mange bakterier dyret udskiller. Man har dog målt, at der kan være nok bakterier i en meget lille mængde gødning (en teskefuld til en spiseskefuld) fra et akut smittet dyr til at smitte et modtage-

ligt dyr (helt op til 1.000.000.000 bakterier). Det modtagelige dyr bliver ikke nødvendigvis sygt, men kan stadig udvikle sig til rask smittebærer, der selv udskiller bakterier. Hvis man tænker på, hvordan gødningsforurene- de materialer, redskaber, støvler, halm, foder osv. kommer rundt i besætningerne, er det ikke svært at forstå, hvordan bakterien nemt kan spredes mellem dyr og staldafsnit.

### Immunforsvarets reaktion

Når et dyr smittes med Salmonella Dublin, begynder immunforsvaret bl.a. at danne antistoffer mod bakterien. Antistofreaktionen i dyret kan måles i blod eller mælk ved hjælp af såkaldte ELISA-test på laboratoriet. Den stigning, der sker i mængden af antistoffer, kan først måles 1-2 uger efter, at dyret bliver smittet alt efter dyrets alder. Hos kalve, der smittes som nyfødte, kan der gå helt op til 3 måneder, før man ser en antistofstigning i blodet. Nogle gange lykkes det immunforsvaret at fjerne bakterien, og dyret siges at rense sig. Hvis dyret renser sig, så bakterien ikke længere er til stede i kroppen, vil immunforsvaret producere færre antistoffer, og ELISA-testen viser, at antistofniveauet i dyret falder tilbage mod det normale lave antistofniveau efter nogle måneder. Hvis dyret smittes flere gange, vil det tage længere tid for antistofferne at falde igen.

Hos et dyr, der tidligere har været smittet, vil antistofproduktionen ske hurtigere end ved første møde med bakterien. Det varierer meget fra dyr til dyr, hvor hurtigt det renser sig, og hvor hurtigt antistofproduktionen stopper. Derfor er meget præcise, generelle retningslinjer svære at give. Et dyr, der ikke renser sig, men for eksempel bliver persisterende smittebærer, bliver ved med at producere antistoffer, fordi bakterien konstant er til stede i kroppen og stimulerer immunforsvaret kontinuerligt. Derved vil antistofniveauet blive liggende på middelhøjt til højt niveau. Antistofproduktionen og bakterieudskillelsen er illustreret i et eksempel i figur 2. Der er dog stor individuel forskel på dyrene mht. til antistofproduktion og bakterieudskillelse. Bemærk, at diagnostiske tests baseret på påvisning af bakterier (for eksempel dyrkning) har bedst følsomhed i de første par uger, efter dyret er blevet smittet. Derimod har diagnostiske tests baseret på måling af antistoffer højest følsomhed, når der er gået ca. 14-30 dage fra dyret blev smittet. Det skal der tages højde for, når teststrategien lægges, og når testresultaterne fortolkes.

### Raske smittebærere

Salmonella Dublin har en vis tendens til at producere raske smittebærere, også kaldet persisterende eller kroniske smittebærere. Det er dyr, som lejlighedsvis udskiller store mængder bakterier – især i gødningen, men måske også i mælken, urinen og børindholdet – uden at vise kliniske symptomer selv. Derved er de persisterende smittebærere med til at holde smitten i gang i besætningen. I en besætning med vedvarende Salmonella Dublin-infektion vil der være en lille procentdel af dyrene, der er raske smittebærere. Resten af de dyr, der udskiller bakterier, er midlertidigt smittet enten fra de raske smittebærere eller fra omgivelserne.

Antallet af raske smittebærere og bakterieudskillere afhænger af, om der har været klinisk salmonellose eller anden alvorlig sygdom i besætningen for nylig, samt om der er stor smittespredning i stalden. Smittebærere udskiller formentlig bakterier hyppigst og i størst mængde, når de gennemgår en periode med stress. Det betyder, at smittebærerne udgør størst smitterisiko omkring kælvning, under og efter transport, ved sygdom af andre årsager, ved større foderskift, ombygning/flytning af dyr, overbelægning osv.

Da man ikke kan se på et dyr, om det er en rask smittebærer, indebærer handel med dyr fra besætninger i Niveau 2 eller 3 altså en meget reel skjult smittefare for de fuldt modtagelige dyr i køberens besætning. Dette er for eksempel meget aktuelt i forbindelse med markeder og dyrskuer, hvor mange dyr samles under stressende forhold og efter transport.

Forhold, der kan betyde at smittede dyr udvikler sig til persisterende smittebærere, er:

- stress - især i forbindelse med kælvning, transport og sygdom
- alder - løbekvier og kælvkvier har tilsyneladende stor risiko for at blive persisterende smittebærere, hvis de bliver smittet
- klinisk salmonellose - dyr, der har overlevet akut sygdom med Salmonella Dublin har stor risiko for at udvikle sig til persisterende smittebærere
- muligvis antibiotikabehandling - dette er dog stadig emne for tvivl og debat i litteraturen
- lav infektionsdosis kan muligvis føre til persisterende infektion, men baggrunden kendes ikke
- genetisk betinget forskel i sygdomsudviklingen hos det enkelte dyr.



# Bekæmpelse af Salmonella Dublin

## – hvordan?

*Tålmodighed og planlægning er vigtige ingredienser, hvis det skal lykkes at sanere besætningen for Salmonella*

Dublin

Det er vigtigt at gøre sig klart, at smitten ikke forsvinder fra den ene dag til den næste. Selv hvis man satte hele besætningen ud og var sikker på, at de nye dyr, der blev sat ind i besætningen, var fri for infektionen, ville der være en risiko for, at de nye dyr ville blive smittet fra staldmiljøet. Egentlige saneringer ER dog mulige og vil kunne foretages over et til flere år meget afhængig af, hvilket infektionsniveau man starter på, og hvor målrettet indsatsen er.

### Fordele ved sanering

Indleder man en handlingsplan for at bekæmpe Salmonella Dublin i sin besætning, får man ofte samtidig begrænset mange andre infektiøse lidelser, der kan give problemer i besætningen, fx E. coli-diarré, forskellige årsager til lungebetændelse hos kalve og ungdyr, cryptosporidier, coccidiose og paratuberkulose. Besætninger, der har gennemgået en sanering for Salmonella

Dublin, ser hyppigt en tydelig nedgang i kalvesygelighed og -dødelighed og bedre trivsel og vækst i kalve- og ungdyrsstalden, hvilket medvirker til mindre arbejdspress og færre medicinske behandlinger. Blandt kørerne vil man kunne mindske eventuelle reproduktionsproblemer (abort, tilbageholdt efterbyrd, børbetændelse), og i det hele taget få indarbejdet en bedre rutine omkring kælvningerne.

### Hvor hurtigt skal det gå?

Det langsigtede mål bør være at udrydde salmonellabakterierne fra besætningen, da det er utroligt svært at styre en lav forekomst af Salmonella Dublin i besætningen uden at få nyudbrud i ny og næ. Til gengæld kan hastigheden for at opnå dette langsigtede mål variere meget fra besætning til besætning afhængig af, hvilke muligheder man har for at lave konstruktive ændringer i staldindretning og management, samt hvor mange midler, tid og arbejdsindsats man er villig til at bruge for at nå målet. Man skal huske på, at selvom målet er nået, og besætningen er saneret, vil man fortsat skulle gøre en vis indsats for at holde infektionen ude. Det gælder ikke mindst i besætninger, der ligger i områder med mange andre smittede besætninger. Mange af de smittede besætninger, der påbegynder en sanering, starter med et meget højt infektionsniveau i et eller flere staldafsnit/aldersgrupper. Kun få besætninger starter med blot enkelte smittede dyr i fx kostalden eller blandt løbekvierne. Der vil være stor forskel på, hvordan indsatsen skal gribes an og prioriteres, samt hvor høj saneringshastigheden med rimelighed kan sættes. Man bør sætte sig realistiske mål, da man ellers blot vil blive skuffet og måske give helt op. Det vigtigste er at få lavet en god og effektiv handlingsplan med de nødvendige managementtiltag og så følge den. Man kan med fordel supplere tiltagene med en teststrategi. Der kan være stor forskel på, hvordan man vil reagere ud fra laboratorie-testresultater såsom antistofmå-

### Salmonella – hvordan griber man det an?

#### 1. Er der symptomer?

- vær ærlig og kig ordentligt efter!
- kræver ofte et kig på tidligere sygdomsregistreringer
- hvis der er klinik, som kan tilskrives *Salmonella* Dublin, kan det bedst betale sig at gå direkte til punkt 3

#### 2. Gør et valg

2a. **Test for prævalens,**  
Udpeg problemgrupper  
(Screening, dvs. test mange dyr)

#### 3. Smittereducerende tiltag

Brug manualen + evt. testresultater og lav en handlingsplan

#### 4. Læg plan for test-strategi

Hvor tit har landmanden brug for beslutningsstøtte? Virker tiltagene?

#### 4a. Udpegning af raske smittebærere

Først når man er sikker på at have styr på smittespredningen

#### 5. Justér handlingsplan

Brug manualen ca. 1 x årligt + evt. testresultater og re-evaluer smittereducerende tiltag samt smittebeskyttelse af besætningen

Figur 3: Oversigt over vigtige trin i en saneringsplan for Salmonella Dublin.

linger (ELISA). Hvis man i en stærkt inficeret besætning sætter sine grænseværdier meget lavt, skal man måske sætte rigtig mange dyr ud ifølge test- og udsætningsstrategien. Det vil ikke være muligt og kan ikke betale sig. I sådanne besætninger kan det være nyttigt at sætte grænseværdierne højere fra begyndelsen og derefter justere dem efterhånden, som saneringen skrider frem, og det generelle niveau af antistoffer i besætningen falder. Hvor grænsen skal sættes, aftales med rådgiveren, når man har set de første resultater. Er man derimod i den situation, at besætningen kun har få antistof-positive dyr tilbage, og der ikke er tegn på kliniske problemer, kan man tillade sig at sætte en forholdsvis lav grænseværdi, (fx som den anbefales af laboratoriet), og udsætte alle dyr, der vedbliver at ligge over denne grænseværdi i nogle måneder. I sådanne tilfælde skal man være helt sikker på, at infektionen ikke er aktiv nogle steder i besætningen, da der ellers kan blive smittet nye dyr, som derefter også skal sættes ud. Det kan hurtigt blive en skrue uden ende. Sker det, må man se, om man kan lave effektive smittebarrierer i det afsnit, hvor infektionen er aktiv.

### Bekæmpelse hvordan?

Figur 3 er en skitse over de trin, man skal igennem for at opnå en succesrig bekæmpel-

se af infektionen. Som det fremgår, kan man vælge mellem flere muligheder. Det vigtigste er dog altid at få udpeget og lukket de åbne smitteveje i besætningen. Smittevejene for salmonella-bakterier er mangfoldige, men er oftest relateret til forurening med bakterieholdig gødning. De mest almindelige smitekilder er vist i figur 4, men det varierer fra besætning til besætning, hvilke smitteveje det er vigtigst at fokusere på. I nogle besætninger sker smitten hovedsageligt i kælvningsboksen, og det vil derfor være her, der skal gøres en ekstra indsats. I andre besætninger sker smitten, når kalvene flyttes sammen i fællesbokse ved to måneders alderen. Kliniske symptomer er vigtige markører for et højt smittepres. Er der for eksempel diarré, lungebetændelse, blodforgiftning eller generel svækkelse blandt kalve i alderen en til to uger, og er det sandsynligt, at det skyldes salmonella, er det som regel hygiejnen omkring kælvningerne og enkeltboksene/kalvehytterne, der skal fokuseres på. Ser man derimod symptomerne hos kalvene, når de flyttes fra enkeltboksene til fællesbokse, må man se nærmere på, om der bliver gjort godt nok rent mellem holdene, og om der kan ske smitte fra andre aldersgrupper. Manualens risikovurderingsskemaer er ideelle værktøjer til at få udpeget hovedproblemerne i besætningen. Jo grundigere,



Figur 4: Vigtige smitteveje og smitekilder i besætninger med Salmonella Dublin

der arbejdes med at få vurderet smittevejene i besætningen, desto mere målrettet bliver handlingsplanen. I fravær af kliniske symptomer i besætningen, kan diagnostiske testresultater fra blod- og mælkeprøver sammen med risikovurderingskemaerne hjælpe med at udpege kritiske områder i handlingsplanen. Når der er styr på smittespredningen, kan antistofmålinger bruges til at evaluere, om tiltagene mod infektionen virker, og de kan bruges til at udpege raske smittebærere. Raske smittebærere skal enten udsættes eller behandles med ekstra omhu i forbindelse med kælving og mælkefodring.

Diagnostiske testresultater virker kun, hvis man har planlagt, hvordan man vil bruge dem og handler derefter. Udpegning af raske smittebærere kan sjældent stå alene som

handlingsplan ved sanering for Salmonella Dublin. En effektiv handlingsplan består altså af flere elementer:

- Staldindretning
- Management
- Test- og udsætningsstrategier.

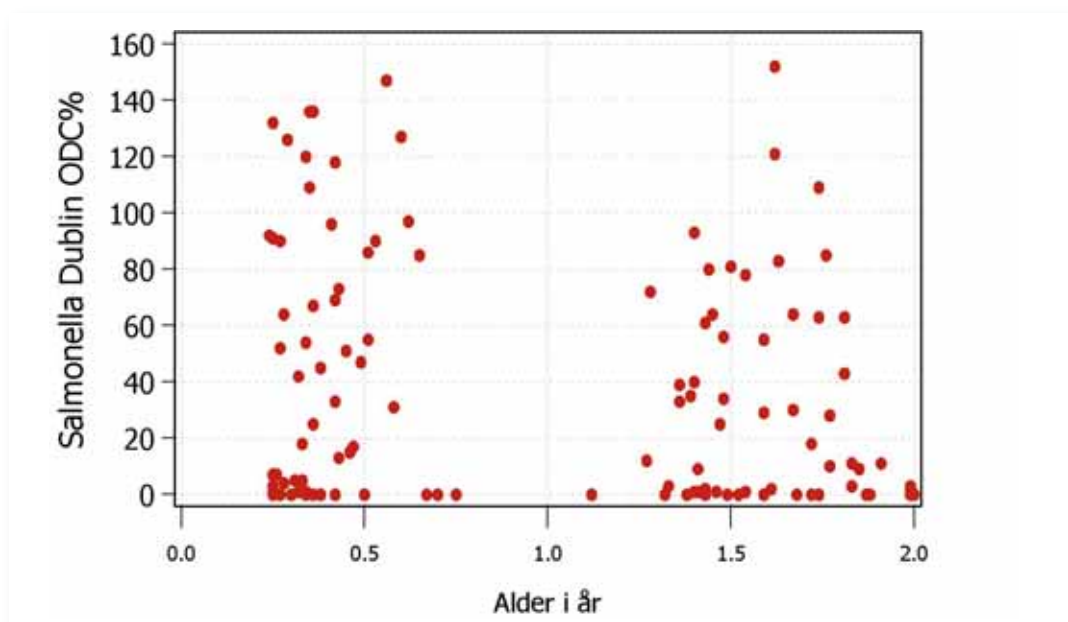
Det kan virke uoverskueligt at skulle leve op til alle nedenstående krav på én gang, men det skal opfattes som en hjælp til at forstå, hvad der er optimalt. Efter en risikovurdering i besætningen har vist, hvilke områder man bør prioritere, kan man vælge at koncentrere sig om de relevante dele.

Gode råd til handlingsplanens elementer gennemgås i afsnittet "Gode råd om staldindretning og management" side 36

## Diagnostiske tests og teststrategier

1. Først skal det besluttes, hvorvidt man vil bruge kræfter og midler på at påvise, om Salmonella Dublin overhovedet findes i besætningen. Det gøres reelt ved at på-

vise bakterien ved en dyrkning af fx gylle eller gødningsprøver. Påvisning af Salmonella Dublin-bakterier kan være utroligt svært – især hvis der ikke pt. er klinisk



Figur 5 Screening af en besætning med smittespredning af Salmonella Dublin blandt kalve og kvier. Blodprøver blev udtaget fra kalve mellem 3 og 9 måneder samt kvier over 14 måneder gamle. Resten af kvierne var på græs ved prøveudtagningen, og det er heller ikke nødvendigt at teste dem. Man må forvente at de har et lignende billede med mange høje antistoffer og nogle lave. De høje antistoftal hos mange dyr i begge grupper viser, at dyrene udsættes for Salmonella-bakterier fra deres omgivelser. Der skal gøres en effektiv indsats mod smittespredningen blandt kalve og i kælvningsboksen, før det kan betale sig at begynde at udpege raske smittebærere med gentagne målinger på dyr. Effekten kan måles ved at teste kalvene mellem 3-6 måneder igen 6 måneder senere. Hvis tiltagene virker bør de alle ligge tæt på 0 i antistofværdier (ODC%) på det tidspunkt.

## De diagnostiske værktøjer til Salmonella Dublin

Diagnostiske tests til Salmonella Dublin kan inddeles i tre hovedkategorier:

- a) påvisning af klinisk sygdom
- b) påvisning af bakterier
- c) påvisning af reaktioner i immunforsvaret ved antistofmålinger.

### Klinisk diagnose

Påvisning af sygdom, f.eks. diarré, lungebetændelse, feber, utrivelighed, nedstemthed, ophørt ædelyst, ledbetændelse og evt. blodforgiftning, hvor kalven bliver liggende med stigende svaghed indtil død. Hos voksne dyr er de hyppigste symptomer abort (ofte uden andre symptomer samtidig), feber, (blodig) diarré med efterfølgende væggtab og nedsat/ophørt mælkeproduktion. Diagnosen baseres alene på de observationer, som gøres i besætningen. Da symptomerne ikke er specifikke for Salmonella Dublin, bør diagnosen bekræftes med bakteriologi eller ELISA. Bakteriologisk diagnostik er imidlertid en metode med ringe følsomhed, så antistofmålinger med ELISA-test kan med fordel bruges til at indikere, om sygdommen kunne skyldes Salmonella Dublin. Prøver bør dog først udtages 2-3 uger (hos spædekalve 6-8 uger) efter, dyret har været sygt. I kalve og ungdyrstalden har især daglige registreringer udført af staldpersonalet værdi i vurderingen af, hvor meget sygdom der er i besætningen. Ofte er symptomerne milde og derfor nemme at overse, men kan dog stadig påvirke dyrets trivsel og tilvækst.

### Bakteriologi

Dyrkning af bakterier i gødning kan bruges til at forsøge at påvise, at bakterien er til stede i besætningen eller i det enkelte syge dyr. Metodens svaghed er den forholdsvist lave følsomhed. Dette skyldes ikke, at laboratorietesten som sådan er dårlig til at påvise bakterier, men snarere at dyret udskiller bakterien meget periodisk og til tider i lave koncentrationer, så man skal være heldig at fange udskillelsen. Der arbejdes på at udvikle mere følsomme tests til påvisning af bakteriers genetiske materiale – de såkaldt PCR-tests, men man vil formentlig ikke kunne opnå 100 % følsomme tests.

### ELISA

Påvisning af antistoffer (reaktioner i immunforsvaret) i mælk eller blod. Kan være en fordel, hvis man ønsker at bekræfte med en hurtig og billig diagnose på et enkelt dyr. Dog er testen ikke perfekt. Der kan forekomme både falsk positive svar og falsk negative svar. ELISA-testens styrke ligger i screeninger – altså test af mange dyr på én gang og til udpegning af mulige raske smittebærere i smittede besætninger.

sygdom i besætningen. Samtidig skal man være klar over, at finder man en anden salmonellatype i besætningen, (fx Salmonella Typhimurium), udelukker det ikke, at Salmonella Dublin stadig kan være til stede i besætningen. Hvis man har kendskab til, at der har været påvist Salmonella Dublin i besætningen inden for de sidste 5-10 år, og besætningen ligger i Niveau 2 eller 3, er det rimeligt at antage, at den stadig er til stede. Ønsker man at påvise bakterien, er gentagne gylleprøver fra for-tank eller andre steder med frisk opsamlet gylle samt gødningsprøver fra klinisk syge, ubehandlede dyr de mest optimale prøver at indsende. Husk: Et negativt prøvesvar giver ikke sikkerhed for, at bakterien ikke er til stede i besætningen.

2. Derefter skal det anslås, hvor udbredt infektionen er i besætningen, og om der er bestemte områder/staldafsnit/aldersgrupper, hvor infektionen er aktiv. Det kan gøres ved screening med klinisk registrering og antistofmålinger (ELISA). Der kan med fordel udtages blodprøver fra kalve mellem tre og seks måneder gamle og kælvkvier fra tre måneder før og frem til kælvning. Kalve under tre måneder kan have fået antistoffer overført via råmælken, og det kan give falsk positive resultater. Desuden er spædekalve ikke så gode til at producere antistoffer, hvis de bliver smittet. Derfor kan antistoftesten ikke anbefales for dyr før efter tremåneders alderen. Hvis der er mange kalve i alderen tre til seks måneder, der har høje

## Blodprøver eller mælkeprøver ved test af enkelt dyr?

Blodprøverne fra dyr i alderen tre måneder til 1. kælving fortæller mere om infektionens udbredelse end mælkeprøver fra de lakterende køer. Er der høje antistofantal blandt de tre til seks måneder gamle kalve, er det tegn på aktiv smitte mellem kalve, der er yngre end seks måneder, og det er vigtigt først at få afbrudt smitten i dette staldafsnit. Risikovurderingsskemaerne hjælper med at finde ud af, hvordan det bedst opnås i den enkelte besætning.

Individmælkeprøver afspejles ofte i tankmælken. Hvis tankmælksværdierne for Salmonella Dublin har ligget højt eller middelhøjt (50-100 ODC%) gennem et stykke tid, vil der oftest være mange køer med høje antistofantal i besætningen. Individmælkeprøverne fortæller altså ikke ret meget nyt i den situation, og man bør vente med at begynde at udpege raske smittebærere ved hjælp af gentagne målinger på mælk, til man er sikker på, at der ikke længere er smitte blandt ungdyrene. Ofte vil der kun være meget få réelle raske smittebærere. Antistofmålinger på blodprøver er lidt mere præcise end mælkeprøvemålinger. Men til screeninger af kørerne og gentagne målinger på køer er mælkeprøverne klart at foretrække, da man kan bruge ydelseskontrolprøver, der er meget nemmere og billigere at få udtaget. Er man i tvivl om et antistofsvar hos en enkelt ko, kan man udtage en blodprøve kort tid efter og sammenligne resultaterne.

antistofmålinger, kan man dog roligt regne med, at også de yngre kalve har været smittet. Hvis man bruger anti-Salmonella Dublin-serum til spædekalkene, vil det ikke påvirke antistofmålingerne hos de testede kalve over tre måneder. Hvis der er mange kælvekvier, der ligger højt i antistofniveau, giver det et fingerpeg om, at der er aktiv smittespredning blandt kvierne, og man risikerer at sætte smittebærere ind i kælvningsboksen og videre ind i kostalden. Smittevejene er altså stadig åbne. Figur 5 viser et eksempel på en besætning, der har smittespredning blandt både småkalvene og kvierne.

3. Det besluttet, hvor store midler man er villig til at bruge på at teste dyr som en del af bekæmpelsesstrategien, og det besluttet, hvor hurtigt de satte mål skal opnås. Jo hurtigere, man vil gå frem, desto større midler skal der afsættes til at teste dyrene. Ofte kan de samme mål opnås med effektive management-tiltag og mindre hyppig testning, men man mangler målestokken, som kan vise, hvordan saneringen skrider frem. Hvis man kan leve med det, og fx kun tester én gang årligt, kan der spares en del på testudgifter. På de næste sider er vist tre modeller, man kan vælge som teststrategier med forskellig prøvehyppighed:

## Udpegning af raske smittebærere

Udpegning af raske smittebærere foretages ved hjælp af antistofmålinger på gentagne blod- eller mælkeprøver fra det samme dyr. Anbefalingen fra litteraturen har traditionelt været, at høje antistofantal i tre enkelt dyrsprøver over minimum 120 dage tyder på, at dyret er en rask smittebærer. Man kan godt kombinere blod- og mælkeprøver, selvom udpegning ved hjælp af mælkeprøver vil være at foretrække på køer pga. prisen og besværet ved udtagning af blodprøver. Der er dog noget i de senere års studier, der tyder på, at kun ca. 30-50 % af de dyr, der udpeges som raske smittebærere på grundlag af disse kriterier, reelt bærer bakterien. Og endnu færre af dem udgør en reel smittefare ved aktivt at udskille bakterier. Hvis man bruger anbefalingerne, vil man altså komme til at udsætte dyr, der reelt ikke udgør en fare. I stedet bør man håndtere disse "højrisikodyr" ved for eksempel at lade dem kælve i deres egen kælvningsboks og fjerne kalve hurtigt efter fødslen.

Det er også en forudsætning for en rimelig udpegning, at der er styr på smittespredningen.

Hvis der konstant smittes nye dyr i de aldersgrupper, man tester, er det meget usikkert at udpege raske smittebærere efter ovenstående anbefaling. Hvis der ikke længere er aktiv smittespredning mellem dyr og fra staldmiljø, begynder de raske smittebærere at skille sig ud fra de andre. De bliver ved med at ligge højt (over ca. 80 ODC%), mens andre dyrs antistofværdier falder. Man bør begynde fra toppen, det vil sige udpege de dyr, der ligger højest i antistofværdier, da det som udgangspunkt vil være dem, der udskiller flest bakterier hyppigst.



## Model 1

### Intensiv testning og udsætning

Alle kvier og køer testes hver tredje måned (blod og mælk), og raske smittebærere udpeges. Det tager minimum seks måneder – altså tre prøveudtagninger – fra første måling, før man kan udpege de første smittebærere med nogenlunde sikkerhed.

#### *Fordele og ulemper*

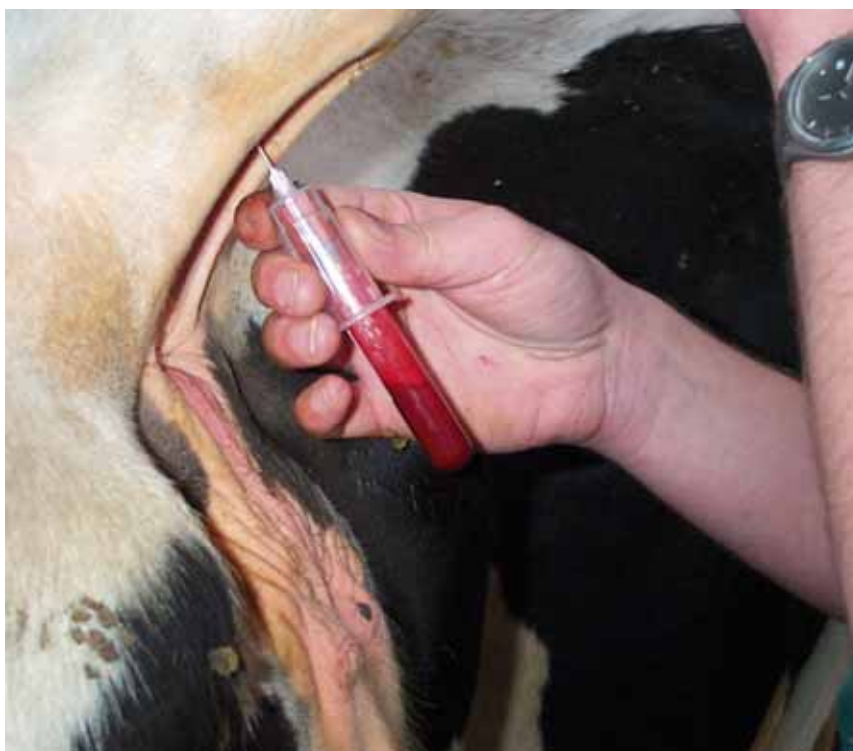
Langt de fleste smittebærere findes og kan udsættes løbende. Det medfører mulighed for forholdsvis hurtig sanering. Denne model bør kun bruges i besætninger med relativt inaktiv smitte, det vil sige ingen symptomer og lille risiko for smittespredning mellem dyr, samt få raske smittebærere. Tiltagene kan evalueres hvert kvartal ved hjælp af antistofmålingerne i blodprøver fra ungdyr, som vist på side 34-35.

#### *Forudsætninger*

God management og styring er nødvendig, dvs. ingen smittespredning i kalve- og ungdyrstalden. Det skal være muligt at få indsat nye dyr til at erstatte de raske smittebærere.

#### *Udgifter til laboratoriet*

Ca. 20.000-25.000 kr. første år (fire prøveudtagningsrunder i en besætning med 100 malkekøer ved pris på 34 kr. pr. blodprøve og 25 kr. pr. mælkeprøve). Derefter kan udgifterne til prøveindsamlinger reduceres efter mål og resultater. Hertil kommer honorar til udtagning af prøver.



Diagnostik for salmonella foregår oftest ved at analysere for antistoffer i blodprøver



## Model 2

### Halvårlig testning og smittekontrol

Der startes med at teste alle kalve mellem tre og seks måneder og kvier fra tre måneder før og frem til 1. kælvning. Saneringstiltag igangsættes. Alle kalve mellem tre og seks måneder testes igen efter ca. seks måneder. Ligger de alle lavt eller tæt på 0 ODC%, virker tiltagene, og man kan nu begynde at udpege raske smittebærere ved for eksempel at teste ydelseskontrolmælkeprøver to til fire gange årligt. Første udpegning er først aktuelt efter et års saneringstiltag. Der bør følges op mindst en gang årligt med blodprøver fra kalve, som er tre til seks måneder gamle og kvier tre måneder før og frem til første kælvning for at være sikker på, at smittespredningen i ungdyrsafsnittene er ophørt helt.

#### *Fordele og ulemper:*

Model 2 må anbefales til besætninger, der begynder bekæmpelsen i en periode med aktiv infektion med Salmonella Dublin. Der er god mulighed for at evaluere, hvordan

det går med at bekæmpe smittespredningen. Man kan vente med at bestille ydelseskontrolprøvetest, til man har set resultatet af blodprøverne.

#### *Forudsætninger*

Modellen kræver, at der ikke bliver produceret ret mange nye, raske smittebærere i kostalden – typisk i kælvningsboksen og i besætningen generelt for at den skal virke efter hensigten. Derfor er samtidige tiltag på management-siden absolut nødvendige.

#### *Udgifter til laboratoriet*

Udgifter til laboratoriet er ca. 6-8.000 kr. pr. år de første to år (ved en pris på 34 kr. pr. blodprøve og 25 kr. pr. mælkeprøve) for en besætning med ca. 100 køer. Derefter kan man vælge at teste mindre hyppigt og derved reduceres udgifterne til test og prøveudtagning.

## Model 3

### Årlig testning og smittekontrol

Alle kalve mellem tre og seks måneder samt kvier fra tre måneder før kælvning og frem til første kælvning testes én gang om året med blodprøver. Alle køer testes én gang årligt med ydelseskontrolprøver.

#### *Fordele og ulemper:*

Den første test af alle dyr kan hjælpe til at give et fingerpeg om, hvor man skal sætte ind med management-ændringer. De efterfølgende årlige målinger kan vise, om man gør nogen forskel med sine tiltag, og om der eventuelt er nye/andre steder, man bør iværksætte tiltag. Det er en langsom model til at udpege raske smittebærere. Hvis man sætter højreagenter ud allerede efter første måling, skal man være opmærksom på, at man kan risikere at sætte dyr ud, som har rensat sig eller er ved at rense sig for smitten. Tiltagene kan evalueres hvert år med antistofmålingerne i blodprøver fra ungdyr, som vist på side 34-35. Det kan være en fordel at vente med at teste, til

man har været i gang med smittenedsættende tiltag i ca. ½ år, da første prøverunde så viser, om der er styr på smittespredningen blandt kalvene.

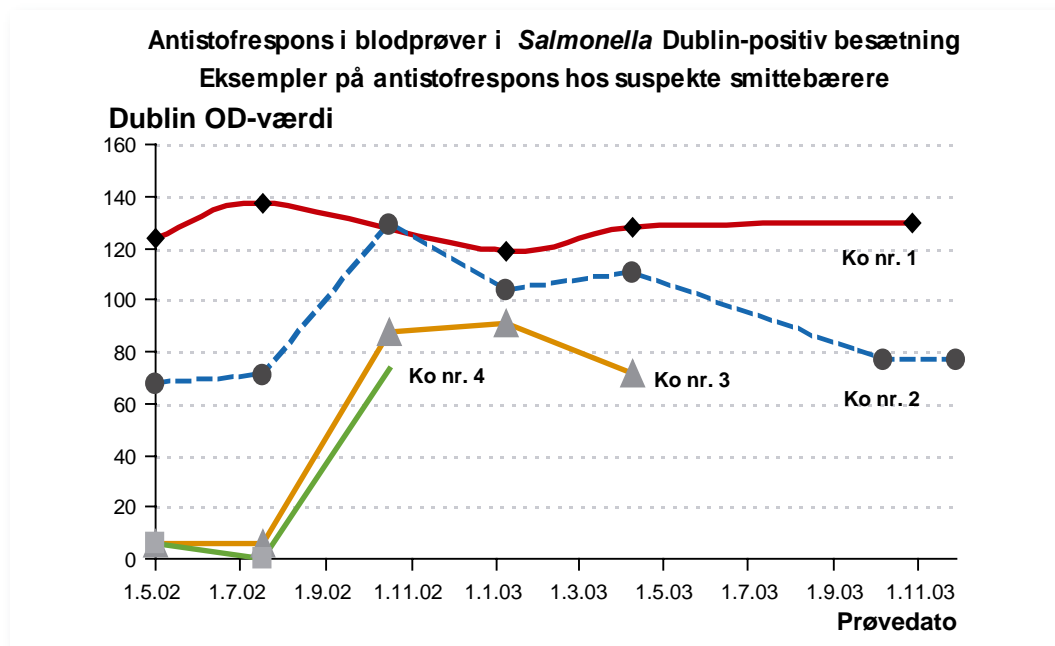
#### *Forudsætninger*

Kan bruges i besætninger, hvor landmanden er villig til at sørge for de nødvendige managementtiltag uden en opfølgning i form af hyppige målinger. En god model i besætninger, hvor landmanden er motiveret og ikke har alt for travlt med at komme i Niveau 1 for hver en pris. Modellen er endvidere egnet til opfølgning i besætninger, som har fulgt et mere intenst forløb (jf. model 1 og 2) tidligere.

#### *Udgifter til laboratoriet*

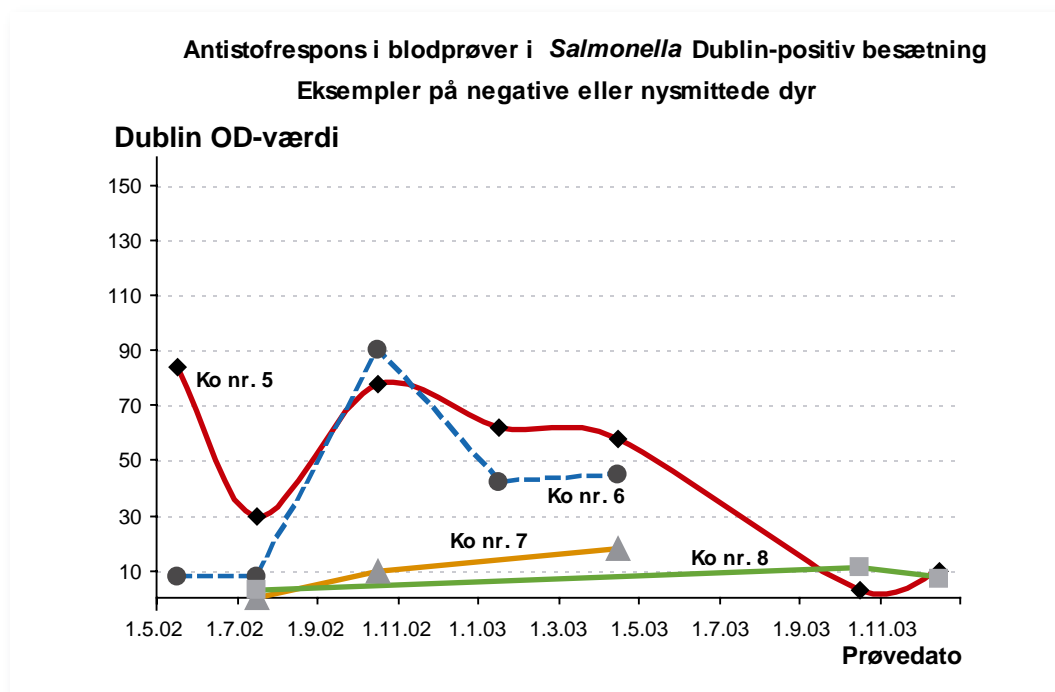
Ca. 4000 kr. pr. år i en besætning med 100 malkekøer (ved en pris på 34 kr. pr. blodprøve og 25 kr. pr. mælkeprøve) + prøveudtagningsudgifter.

## Grafiske eksempler på midlertidigt smittede dyr og raske smittebærere



Eksempler på fortolkning af ELISA-resultater fra smittebærere, nysmittede og usmittede dyr i en kvægbesætning med Salmonella Dublin

Figur 6. Ko nr. 1 og 2 er smittede og har med 30-50 % sandsynlighed ikke rensset sig. De kan altså være persistierende smittebærere og kan udgøre en smitterisiko. Disse køer bør håndteres som højrisiko-køer, hvis de ikke kan udsættes. Ko. nr. 3 og 4 blev smittet i juni-juli 2002, men med det forløb af prøver, der foreligger, er det ikke muligt at sige, om de har rensset sig eller bliver raske smittebærere. Det kan anbefales at teste dem igen ca. 3-6 mdr. efter sidste prøve.



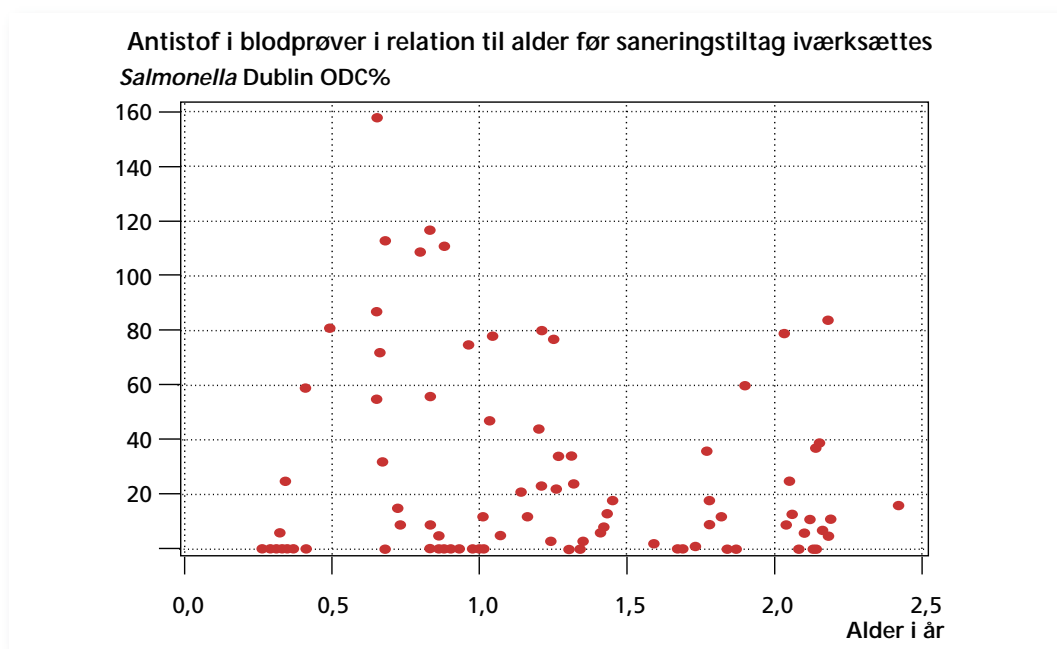
Figur 7. Ko nr. 5 og 6 har været smittet, men har formentlig rensset sig og udgør ikke stor smittefare. Dog bør man holde øje med disse køer ved evt. efterfølgende målinger. Ko nr. 7 og 8 har kontinuerligt lavt antistofniveau og kan betragtes som Salmonella Dublin-negative. Disse køer udgør ikke en smittefare, men er i risiko for at blive smittet selv fx i kælvningsboksen.

# Brug af antistoftest (ELISA)

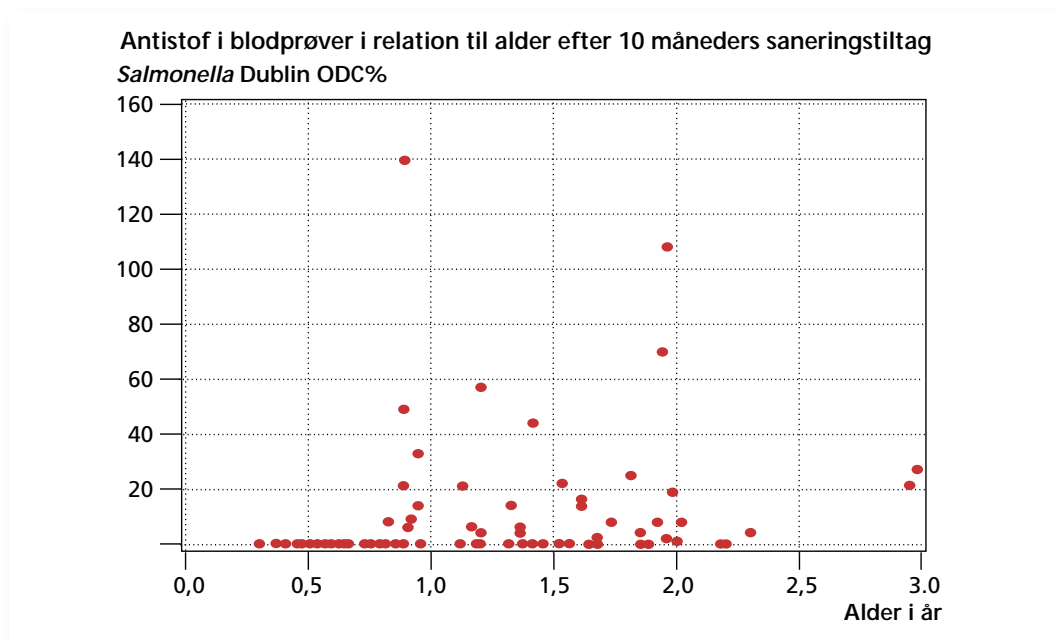
## - effektevaluering

Antistofmålinger med ELISA er nyttige, når man ønsker at vide, om man har fået lukket smittevejene helt. Man plotter antistof-sva-

ret fra testen mod dyrenes aldre i grafer som vist nedenfor og får derved et godt værktøj til at illustrere udbredelse og smitteaktivitet.



Blodprøve-antistof resultater fra en besætning, der ikke har påbegyndt bekæmpelsestiltag. Der er tegn på, at der er og har været aktiv smittespredning mellem unge kalve igennem nogen tid. Udpegning af raske smittebærere bør vente, til der er bedre styr på smitten i ungdyrstalden.



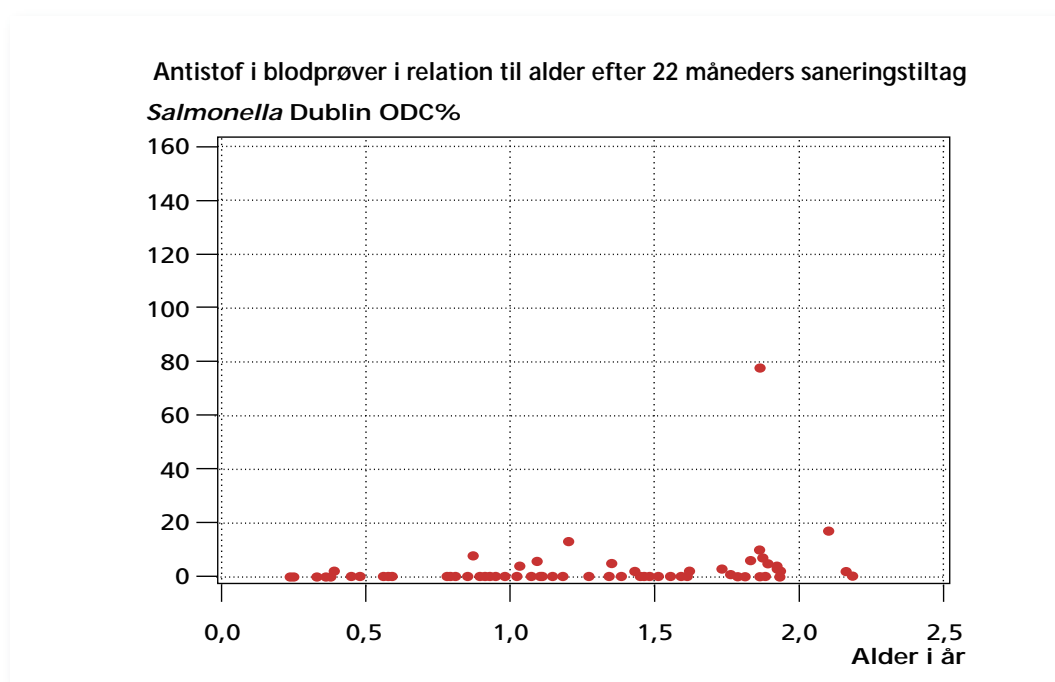
Blodprøve-antistof resultater 10 måneder efter saneringstiltag hos spædekcalve er påbegyndt. Der er ingen tegn på smitte blandt kalve og ungdyr under 10 måneder. Udsætning af raske smittebærere er påbegyndt.

I første graf ses udbredelsen af antistoffer hos kalve og ungdyr i en besætning, der ikke har påbegyndt sanering. Der er tegn på aktiv smittespredning blandt kalve under fem til seks måneder.

I den næste graf ses billedet fra en besætning, der har været i gang med effektive tiltag i 10 måneder. I besætningen er der købt kalvehytter ind til alle spædekalve, og hytterne køres væk til højtryksrensning/desinfektion og flyttes til nyt sted mellem hver ny kalv i hytten. Siden den praksis blev indført, har der ikke været kliniske symptomer i besætningen, og tankmælkstallene er faldende. Sidstnævnte er et udtryk for, at det generelle smittpres er på vej ned blandt køerne. For at disse tiltag skal virke, er det vigtigt, at kalvene ikke bliver smittet ved

kælvningen. Tallene viser, at det ikke forekommer, da der ellers ville være antistoffer at spore hos kalvene, når de bliver omkring tre til fire måneder gamle.

I den sidste graf ses den samme besætning 22 måneder efter påbegyndt sanering. Der er nu ingen tegn på smitte blandt ungdyrene, bortset fra en enkelt kvie som meget vel kunne være en rask smittebærer. Hun bør udsættes hurtigst muligt, da det er for risikabelt at have hende i besætningen. Er det ikke muligt på grund af snarlig kælvning, kan man vælge at isolere hende og i det mindste lade hende kælte et andet sted end i de sædvanlige kælvningsbokse. Hendes kalv bør fjernes umiddelbart efter fødslen og tildeles råmælk fra en testnegativ ko.



Blodprøve-svar 22 måneder efter saneringstiltag er påbegyndt. Der er ingen tegn på smitte blandt ungdyrene. Tankmælken ligger på ca. 35 ODC% og er på vej nedad. En enkelt kvie har gennem længere tid ligget højt i antistofmålinger. Hun bør udsættes, da hun med stor sandsynlighed er rask smittebærer, der kan forårsage et nyudbrud i den nu modtagelige besætning.

## Gode råd til staldindretning og management

Det er en stor psykisk belastning for en landmand og dennes familie at opleve et udbrud med salmonella og de efterfølgende problemer. Det medfører en masse ekstraarbejde, som er vanskeligt at passe ind i en moderne bedrift. Det er også utilfredsstillende, at kvaliteten af de råvarer, man leverer til fødevarerhvervsomhederne, ikke er i orden. Desuden er der risiko for, at sygdommen rammer familie og ansatte.

### Salmonella overlever længe i miljøet

Salmonellabakterier kan overleve i en tør gødningsklat i måneder til år. Derfor kan man ikke sanere en besætning fra Salmonella Dublin på samme måde som ved BVD-infektion med udsætning af PI-dyr. Ved smitte med Salmonella - eller for at undgå smitte - kan det blive nødvendigt at ændre på management, især ved kælvning samt ved opstaldning og pasning af kalvene. Som sidegevinst bliver problemer med coccidiose, paratuberkulose og andre årsager til diarré samtidig ofte mindre.

### Sådan kan du bryde smittevejene

Mange af de følgende råd vil være nyttige både i besætninger, der har Salmonella Dublin og paratuberkulose, samt i besætninger der ikke har infektionerne.



### Gå staldene igennem først

Gå besætningen og alle staldafsnit kritisk igennem for at få belyst, hvor der er særlig risiko for smitte via gødning – især kalvene. Derefter kan du få opstillet en handlingsplan med henblik på at få management ændret. Manualens risikovurderingskemaer er ideelle til at komme rundt om alle de vigtige punkter i kalvestalden.

### 1. Smittespredning mellem dyr

#### Kælvningsboks

- Kælvningerne bør foregå i en kælvningsboks (til én ko ad gangen)
  - Boksen skal være rengjort, desinficeret og velstrøet
  - Fælles kælvningsbokse med flere køer ad gangen skal undgås
- Boksen må ikke bruges som sygeboks.

#### Fødslen

- Tag kalven fra med det samme. Ko og kalv må ikke gå sammen
- Foretag desinfektion af navlestedet med 5% jodspiritus
- Man kan evt. vælge at give kalven 20 ml Salmonella Dublin Serum vet. ved injektion straks efter fødslen og igen på 17. levedag. Brug af serumbehandlinger er kostbart og kan kun anbefales i besætninger med store kliniske problemer pga. Salmonella Dublin, hvor det kan reducere tabene. Det kan som regel ikke betale sig at bruge under sanering.

#### Opstaldning

- Sæt kalven i en rengjort, desinficeret, tør og velstrøet enkeltboks eller hytte, hvor den kun har kontakt til én anden kalv
- Hytter skal have forgård, og der skal hele tiden være adgang til frisk drikkevand og hør
- Hytter kan med fordel sættes i læ af fx træer eller langs vægge, så de ikke blæses væk under vinterstorme, og så der er skygge på sommerens varme dage
- Af hensyn til ophobning af skidt under enkeltbokse anbefales, at de ikke er hævet over gulvet. Bokssiderne/hytterne skal

*Jo kortere tid en smittefarlig mor går med den nyfødte kalv, jo mindre er risikoen for smitte med både paratuberkulose og Salmonella Dublin*



- Gode råd til staldindretning
- Smittespredning



Rengør yveret på køerne i kælvningsboksen. Hvis yveret og patterne er rene, og kalven ved et uheld når at drikke fra moderen, er risikoen for smitte reduceret væsentligt



stå direkte på et let skrånende underlag, der er nemt at gøre rent, og de skal være nemme at flytte og gøre rene

- Vælger man at opstalde kalvene i fællesbokske i mælkefodringsperioden, skal kalvene holdes i små grupper (maximum 6-8 pr. gruppe og aldersforskellen må ikke være mere end tre uger). Hold gruppen samlet uden at sætte yngre/ældre kalve ind i dette hold indtil 10-12 måneders alderen eller til udbinding på græs
- Der bør være mindst to adskilte sektioner med kalve i mælkefodringsperioden, adskilt enten ved en væg fra gulv til loft/ tag eller i to bygninger, så der kan praktiseres alt ind – alt ud system og rengøring mellem hvert hold (se afsnittet om Hygiejne)
- Der skal være lys, luft og plads i kalvestalden; men der skal være trækfrit. Evt. kan der sættes vindbrydende net i vinduerne, eller der kan sættes en plade op henover kalvenes bokse for at undgå nedslag af luft
- Spædekalvene må ikke opstaldes i ko- eller goldkostald.

### Kalveopstaldning – regler

#### Smittebeskyttelse og velfærd – samtidigt?

Ofte vil de mest oplagte tiltag i handlingsplaner mod Salmonella Dublin og paratuberkulose stride mod Justitsministeriets bekendtgørelse nr. 999 af 14. december 1993 om beskyttelse af kalve og de gældende regler om økologisk husdyrproduktion.

Der kan søges dispensation fra reglerne for økologisk husdyrproduktion i den periode, bekæmpelsen står på. Blanketten fås også på internet-adressen [www.lr.dk/kvaeg/diverse/dyrlaegen\\_okobes.pdf](http://www.lr.dk/kvaeg/diverse/dyrlaegen_okobes.pdf) sammen med en vejledning. Typisk vil man kunne opnå dispensation for en periode på op til tre år.

*Rene fællesbokse med faste vægge er ideelle til kalveopdrættet, specielt hvis de flyttes i holddrift*

Er der brug for yderligere dispensation, skal der genansøges. Til gengæld er det ikke sandsynligt at kunne opnå dispensation fra bekendtgørelsen om beskyttelse af kalve.

En udtalelse herom fra Fødevarestyrelsen indeholder nedenstående konstateringer og anbefalinger:

"I henhold til § 2a i bekendtgørelsen om beskyttelse af kalve, må kalve over 8 uger ikke holdes i enkeltbokse, medmindre en dyrlæge har attesteret, at deres helbred eller adfærd kræver, at de holdes isoleret for at blive behandlet. Af § 4, stk. 2 i samme bekendtgørelse fremgår, at enkeltbokse til kalve ikke må være forsynet med massive vægge, men skal være forsynet med skillevægge med åbninger, der giver kalvene mulighed for at se og røre andre kalve. Dette gælder dog ikke enkeltbokse, der benyttes til isolering af syge eller tilskadekomne dyr.

Fødevarestyrelsen er opmærksomme på, at kvægbrugere anbringer helt små kalve enkeltvis i udendørs hytter for at reducere





Eksempler på gode lovlige kalvehytter



kontakten kalvene imellem og dermed smittepreset. Det er Fødevarestyrelsens opfattelse, at der skal opsættes en forgård med ikke massive vægge til kalvehytten for at kunne opfylde de gældende krav til opstaldning i enkeltbokse, og at forgården skal støde op til nabohyttens forgård. Hytte og forgård til sammen anses dermed for boksen. En anden mulighed for at opfylde kravet vedrørende mulighed for social kontakt for kalve under otte uger kunne være at anbringe to kalve i hver hytte/bokse under hensyntagen til arealkravene, der fremgår af § 4, stk. 1 i bekendtgørelsen om beskyttelse af kalve.

Enkelte syge kalve kan isoleres periodevis i enkeltbokse i henhold til bekendtgørelsens bestemmelser. Såfremt samtlige eller hovedparten af kalvene i en besætning isoleres, er Fødevarestyrelsen indstillet på at tolke bestemmelsen sådan, at det kan lade sig gøre i en begrænset periode, forudsat der er et diagnosticeret besætningsproblem, og der er udarbejdet en handlingsplan for, hvornår isoleringen kan ophøre.

#### Belægningsgrad

- Kalvene skal være i enkeltbokse eller hytte indtil otte ugers alderen eller indtil drøvtyggerfunktionen er udviklet.
- Ved jævn fordeling af kælvninger over året skal der være én enkeltbokse eller hytte pr. fire kælvninger pr. år i besætningen, hvor man beholder tyrekalvene
- I Tværfaglig Rapport Indretning af stalde til kvæg Danske Anbefalinger, 4. udgave 2005 er anvist bygningsindretninger og hensigtsmæssige udformninger af inventar, herunder også principper for intern og ekstern smittebeskyttelse.

#### Hygiejne

- Drikke- og foderskåle vaskes dagligt
- Undgå at køre fodervogn over baggang
- Færdsel på fodergang kun i renvasket fodtøj
- Der strøes halm i kalveboksene dagligt
- En gang om ugen muges ud
- Gør rent mellem hver flytning. I tomme bokse renses vægge og gulv for alt synligt snavs, enten ved iblødsætning og rensning med børste eller – hvis det pågældende staldafsnit er tomt for kalve – med højtryksrensere
- Derefter desinficeres ved hjælp af ryg-sprøjte på bokssider og -bund. Der skal vælges et desinfektionsmiddel, der er virksomt overfor gramnegative bakterier. Kalkning med kalkmælk kan anvendes.

Man bør være forsigtig med højtryksrens inde i aflukkede områder, da trykket og dampen kan sprede og fremme opformering af Salmonella Dublin i hele staldmiljøet. Er højtryksrens nødvendig, må det aldrig foregå, mens der er dyr i stalden, og lokalerne skal have lov til at tørre helt, før der gensættes dyr, hvilket ofte tager flere dage. Husk at bruge åndedrætsværn.

#### Flytning af dyr

- Lav et diagram over flow'et i besætningen
- Flyt kun én vej efter nøje fastlagt plan.

#### Ved tegn på sygdom

- Syge dyr holdes isoleret
- Ved diarré, lunge- eller ledbetændelse tilkaldes dyrlægen



- Der skal udtages materiale af syge eller døde kalve jf Bekendtgørelse nr. 351, 5. maj 1996. Dyrlægen vurderer, hvilket materiale, der skal udtages. Det skal så vidt muligt være af kalve, der ikke er blevet behandlet med antibiotika. Prøvematerialet sendes til bakteriologisk undersøgelse på *Veterinærinstituttet, DTU*.

#### Udbringning af gylle og gødning

- Undgå kørsel over drivgang fra stald til mark og kørsel på arealer, der skal afgræsses
- Udbringning af gylle på græsmarker skal følge retningslinjer udsendt af Dansk Kvæg. I forbindelse med offentligt tilsyn er retningslinjerne udstedt af Fødevarestyrelsen.

## 2. Fodring af spædekcalve

- Kalve af stor race skal have 3-4 liter råmælk inden for de første 6 timer efter fødslen. Råmælk bør udfodres på én gang inden for de første 6 timer
- Jerseykalve skal have 3 liter råmælk inden for de første 6 timer
- Råmælken skal så vidt mulig være fra kalvens egen mor, idet effekten af råmælk anses for at være større end risikoen for smitte, med mindre køen ud fra laboratorieresultater eller kliniske symptomer vurderes at udgøre en stor risiko for smitte med paratuberkulose eller Salmonella. Da bør råmælk fra en anden ko eller råmælksbank bruges i stedet
- Er kalven for svag til at drikke selv, gives råmælken via sonde
- Råmælken skal være 37-40° C ved udfodring, og den må ikke fortyndes
- Fortsæt med råmælk efter drikkelyst i 3-4 døgn (minimum 5 liter pr. døgn til kalve af stor race, og minimum 3 liter til jersey). Mælkemængden skal øges med ca. 100 ml pr. grad temperaturen er under 15° C i kalvens omgivelser
- I mælkefodringsperioden gives minimum 5 liter sødmælk eller 630-730 g mælkepulver pr dag til kalve af stor race og minimum 3 liter eller 500-580 g til jersey
- Foretag evt. syring af mælk eller mælkeerstatning i hele mælkefodringsperioden. Syrningen kan være kemisk med citronsyre eller biologisk med A-38.

*Hjemmelavet vogn til at fjerne kalven fra moderen. Denne vogn udmærker sig ved, at selv den slimede kalv er nem at få i vognen, selvom den ikke kan gå.*

## 3. Smitte fra omgivelserne

### Indkøb

- Indkøb af kalve og voksent kvæg skal så vidt muligt undgås
- Køber bør kun købe fra besætninger i Niveau 1, og det anbefales at vurdere tankmælkstallene fra de besætninger, der købes fra. Det er mest sikkert at købe fra besætninger, der har ligget meget lavt (under 10 ODC%) gennem lang tid (min. 1 år).

### Udbringning af gylle og gødning

- Ved maskinfællesskab med naboer rengøres gyllevognen udvendigt samt traktorens hjul, inden de forlader ejendommen, ligesom de skal rengøres hos naboen inden modtagelsen. Disse regler gælder også for gyllevogn fra maskinstation.

### Færdsel af fx servicepersonale og kreaturtransport

- Al servicepersonale skal enten skifte til ejendommens støvler eller kun have adgang til besætningen i rengjorte støvler
- Der skal være adgang til støvlebad eller mulighed for at desinficere støvler
- Chauffører må ikke have adgang til stal-



dene, men afhente dyr fra et rum adskilt herfra.

#### Smitte i nabobesætninger

- Der bør være dobbelthejn mellem egne og naboens græssende kreaturer
- Undgå staldbesøg hos hinanden
- Besøgende biler, tankvogne m.v. skal køre til og fra på faste veje.

#### Råmælksbank

Både paratuberkulose-bakterier og salmonella-bakterier udskilles via mælken fra køer – hovedsageligt fra køer i de senere stadier af paratuberkulose, aktive raske smittebærere eller klinisk syge Salmonella Dublin-smittede køer. Derfor bør mælk til råmælksbanken vælges med omhu. Salmonella-bakterier kan overleve længe i almindelig lagret råmælk. Ved forsøg er vist overlevelse op til 38 dage ved 4°C. I syrnet råmælk dør salmonella-bakterierne, når blot pH når under 4.5. Lignende forsøg kendes ikke for paratuberkulose-bakterier.

Den sikreste måde at undgå at få mælk med bakterier i råmælksbanken er ved at vælge råmælk fra ældre køer (3. kalvskøer eller ældre), der ikke har høje antistofmålinger i mælkeprøver. Jo flere gange dyret er testet negativ (lave antistofværdier), desto mere sikker kan man være på, at hun ikke udskiller bakterier i mælken. Næstbedst er mælk fra testnegative 2. kalvskøer og så fremdeles.

Råmælksbanken kan laves på mange måder. Her skal blot gives nogle generelle anbefalinger:

- Mælken malkes ud efter vask og aftøring af yveret. Det skal foregå mindst lige så hygiejnisk som ved almindelig malkning.
- Mælken mærkes med koens nummer og dato.
- Køl: Kan opbevares i køleskab (gerne 1-2°C) i ca. syv dage.
- Frys: Hældes på isterningeposer – ca. fire poser pr. liter råmælk – enliters fryseposer eller lignende. Kan opbevares frossen op til ca. et halvt år.
- Når råmælken skal bruges, optøs den mest skånsomt i vandbad på ca. 50°C i ca. en halv time. Mælk i isterningeposer tør hurtigt.
- Alternativt bruges mikroovn. Mælken opvarmes/optøs til 38-40°C. Temperaturen må på intet tidspunkt komme over 50°C i mælken. Det anbefales, at man tester mikroovnens funktion og indstillinger med

#### Syrning med citronsyre og mælkefodring

Der fremstilles en 50 % opløsning ved at opløse 500 gram citronsyre i vand til et volumen på 1 liter. Af denne opløsning tilsættes 4 ml pr. liter mælk umiddelbart før udfodring.

- Undgå brat foderskift
- Hvis der bruges mælkeerstatning, bør vælges én, der er baseret på minimum 60 % skummetmælk
- Temperaturen på den udfodrede mælk skal være 37-40°C
- Der skal være adgang til frisk drikkevand mellem mælkefodringerne
- Der skal være adgang til hø og kalveblanding med valsede kerner fra 1. leveuge.

termometer, før man begynder at bruge den til formålet, så man ved, hvilket program og tidsindstillinger der er optimale.

- Tildel råmælken i spand, med flaske eller sonde
- Kalvene skal have fire liter første gang, (Jersey dog kun 3 liter) maksimalt seks timer efter fødslen og kan derefter få lov at sove op til 36 timer, før de behøver indtage føde igen.

Følges anbefalingerne kan man føle sig nogenlunde sikker på, at kalven har fået nok råmælk uden at være blevet smittet med salmonella- eller paratuberkulose-bakterier.

#### Rengøring og desinfektion i stalde med dyr

- Desinfektionsmidler virker ikke, hvis der ikke er gjort rent forud for desinfektionen.
- Ved rengøring forstås fjernelse af alt organisk materiale – fx gødning, urin, mælk, halm og foderrester – på vægge, foder- og vandtrug, gulv osv. efterfulgt af iblødsætning og vask, til alt synligt snavs er fjernet. Husk også staldredskaber mm.
- Til desinfektion og udtørring af båse (senge) benyttes en blanding af lige dele melkalk og superfosfat eller melkalk alene. En håndfuld et par gange om ugen. Behandler man for tit, ætser man de områder, der er i berøring med underlaget, da det er stærkt basisk.
- Hvis dyr og personer opholder sig i nær-

heden, anbefales det at bruge kloramin, jodofor, eller visse oxyderende midler til desinfektion. Produkterne ødelægger/ætses metal, så jerninventar bør skylles med vand efter ca. en halv time.

- Større rester desinfektionsvæske fjernes, før der sættes dyr ind igen.

### Desinfektion ved akutte sygdomsudbrud

Valget af desinfektionsmiddel er afhængig af årsagen til en akut smitsom sygdom, der bryder ud i en kvægbesætning. Det vil dog altid være muligt at grovdesinficere overflader med natriumhydroxyd (NaOH – kaustisk soda) i en 2%-opløsning – det vil sige 20 g pr. liter vand.

Veterinærchefen i Fødevarerregionen anviser,

hvilke desinfektionsmidler, der kan anvendes ved udbrud af en smitsom sygdom eller zoonose (fx salmonellose), som medfører, at besætningen kommer under offentligt tilsyn.

### Desinfektion af udendørsarealer

Hydratkalk (1,5 kg til 10 liter vand) eller kaustisk soda (500 g til 10 liter vand).

Dyr og mennesker bør ikke betræde nydesinficerede arealer.

Du finder en grundig vejledning om rengøring og desinfektionsmetoder og midler på: [www.lr.dk/kvaeg](http://www.lr.dk/kvaeg) – vælg: *veterinært beredskab, salmonellose* og herefter *desinfektion*.

**A**

- Aktiv Paratuberkulose 5, 14
- Antistoffer
  - Diagnostiske værktøjer. 10
- Antistofmålinger 34
  - Eksempler 33
  - Fortolkning 33
- Antistofreaktioner 14, 15, 16, 24, 25, 28, 30, 33
  - Bakterieudskillelse 14, 24, 25
  - Beslutninger 14
- Antistofreaktioner
  - Smittespredning 13

**B**

- Bakterie-test 12
- Bakteriologi
  - Negativt prøvesvar 29
- Bekæmpelse 7, 19
  - Fordele 26
  - Hastighed 26
  - Realistiske mål 26
  - Udrydde 26
- Belægningsgrad 38
- Beslutninger 14
- Besøgende 39

**D**

- Desinfektion 41
  - Udendørsarealer 41
  - Ved udbrud 41
- Det Veterinære Sundhedsråd
  - Det Veterinære Sundhedsråd 19
- Diagnostiske test 28
  - Påvisning af bakterier 29
  - Påvisning af immunreaktioner 29

**E**

- Effektevaluering 34
- ELISA
  - Effektevaluering 34
  - Eksempler 33
  - Fortolkning 33
- Enkeltbokse 36, 38
- Erstatningsansvar
  - Erstatningsansvar 20

**F**

- Fakta 3
  - Fakta om paratuberkulose 3
- Fejlklassificering 22
- Fodring af spædekølve 39
- Fællesbokse 36
- Fødevarestyrelsen 38

**G**

- Grønne køer 5, 9
- Grå dyr 9
- Gule dyr 5, 9
- Gylle 39
- Gylle og gødning 39
- Gødning 39

**H**

- Hygiejne 38
- Hygiejne i kalvestald 6, 27
- Hygiejne omkring kælvninger 6, 27
- Hytter 36, 38
- Høj-risiko-køer 18, 33
- Højtryksrens
  - Hygiejne 38
  - Rengøring 38

**I**

- Immunitet 25
  - Skift 4
- Inaktiv paratuberkulose 5, 14
- Indkøb 39
- Infektionstyper 5

**K**

- Kalve 36
- Kalvehytter 36
- Kalveopstaldning
  - Regler 37

**L**

- Lav-risiko-køer 18, 33
- Lovgivning 37
  - Det Veterinære Sundhedsråd 19
  - Speciallove 4

**M**

- Management 36
- Mælk
  - Mælkefodring 6
  - Mælk og råmælk 6
- Mælketest 12
  - Reaktionsmønstre 14
- Målsætninger 10
  - Dyrevelfærd 10
  - Smittespredning 10
  - Ydelsestab 10

**N**

- Nabobesætninger 40

**O**

- Oplysningspligt 20
- Overlevelsessevne 36

**P**

- Paratuberkulose
  - Introduktion 3
- Produktionstab
  - Produktionstab 13

**R**

- Raske smittebærere
  - Udpegning 30
- Rengøring
  - Hygiejne 40
- Retslige forhold 20
- Risiko-køer 6
- Røde køer 5, 9
- Råmælk 39
  - Mælk og råmælk 6
- Råmælksbank 40

**S**

- Salmonellatyper 29
- Sanering 26, 31
  - Bekæmpelse 19
  - Effektive tiltag 35
  - Risiko-baseret 17
  - Virker tiltagene 34

Screening 35  
Smittegrupper 22  
Smittespredning 6, 16, 19, 25, 26  
    Risikovurderingsskemaer 36  
    Smittespredning 6, 19  
    Smitteveje 36  
    Testresultater 13  
Speciallove 4  
Staldindretning 36  
Styringslister 6, 9  
Superudskillere 9, 18  
Sygdomsudbrud 41  
Sygdomsudvikling 5  
    Forskelle 4  
    Kontrol tabs 4  
Sygdomudbrud 38  
Symptomer  
    Tegn på *Salmonella* Dublin 21  
Syrning 39  
Syrning med citronsyre 40

## T

Testhyppighed 17, 31  
Testresultat  
    Bakterieudskillelse 13  
    Negativt 13

## U

Udbredelse  
    Forekomst i Danmark 19  
    Køer 3, 22  
    Malkekvægbesætninger 3, 22  
Udbrud 36, 41  
Udsætning  
    Anbefalinger 18, 33

## Z

Zoonose 21, 36

## Ø

Økonomi 11

