

Operation Paratuberkulose 2.0 – et nyt overvågningsprogram for kvæg

Søren Saxmose Nielsen

Sektion for Dyrevelfærd og Sygdomskontrol, Københavns Universitet

Sammendrag

Indsats mod paratuberkulose kan motiveres af direkte produktionstab, nedsat dyresundhed, reducerede omsætningsmuligheder for dyr til levebrug eller produkter fra malkekvægsproduktionen. I Danmark blev et frivilligt, risikobaseret saneringsprogram iværksat i 2006 for at reducere paratuberkuloseforekomsten. Programmet, Operation Paratuberkulose, nåede i 2009-2010 en tilslutning på mere end 35% af køerne og næsten 30% af besætningerne. I takt med at paratuberkuloseprævalens og mælkepris er faldet, er tilslutningen også faldet, uden at der i øvrigt nødvendigvis er sammenhæng mellem disse forhold.

Kvægbruget har en målsætning om, at 50% af malkekvægsbesætningerne er med i programmet, hvilket bliver vanskeligere at opfylde, når deltagerne melder sig ud, og få nye kommer til. Såfremt ophørt deltagelse skyldes, at infektionen er udryddet fra besætningen, er dette imidlertid naturligt, da programmet er et saneringsprogram, ikke et overvågningsprogram. Teststrategierne i programmet er også baseret på sanering, ikke overvågning. Omkostninger til analyser kan være væsentligt højere ved sanering end ved overvågning, specielt i store besætninger, men det er ikke beskrevet, hvor mange prøver, der skal udtages, førend overvågning kan udføres med rimelig præcision.

Formålene med denne rapport er at belyse mulighederne for at etablere et paratuberkuloseprogram med et bredere sigte end sanering, således at flere besætninger kan blive inkluderet i programmet under hensyntagen til testomkostningerne og for at tilgodese forskellige mål i programmet. Der tages udgangspunkt i tre mål: sanering, overvågning og monitorering. Disse bruges som omdrejningspunkt til at beskrive forudsætninger for, og konsekvenser af, at lave specifikke ændringer i programmet.

Der foreslås to specifikke tekniske ændringer for at løse nogle strukturelle udfordringer i opsætningen af programmet, nemlig 1) omlægning til en ko-baseret udpegning af prøver til at erstatte den eksisterende besætningsbaserede udpegning; og 2) ændring af cut-off i fortolkningen af ELISA-testen. Sidstnævnte vil reducere forekomsten af falskpositive testresultater, mens forekomsten af falsknegative vil stige, omend umiddelbart i mindre omfang. På kort sigt vil de afrapporterede testprævalenser påvirkes, mens en stabilisering bør observeres på længere sigt. Udsvingene skulle ikke blive så omfattende som ved testskiftet i 2008. Førstnævnte omlægning til ko-baseret udpegning vil muliggøre flere interventionsmål og reduktion i testomkostningerne, specielt hvis der samtidig sker en reduktion i testhyppigheden. Reduktion i testhyppighed vil kunne påvirke saneringshastigheden og indtjeningsmulighederne ved sanering. Tre-fire årlige test kan være ideelle for at opnå høj saneringshastighed og mulighed for at maksimere indtjeningen i besætningen. Dette er under forudsætning af, at testresultaterne anvendes til konsekvent test-og-udsætning. De ideelle strategier kan være andre, hvis man er konsekvent omkring smittehåndtering af udpegede højrisikodyr, og hvis arbejdsomkostningerne i forbindelse med håndtering af risikodyrene er lave, mens test-og-udsætning med en høj testhyppighed (3-4 årlige test) ellers vil give bedst profit om end også med høje testomkostninger til følge. Lavere testomkostninger kan opnås med en ko-baseret teststrategi, hvor køerne testes ved sidste ydelseskontrol før goldning. Resultaterne skal anvendes til risikobaseret håndtering af de smittefarlige dyr. Testomkostningerne vil være lavere, da der kun er en årlig test per

drægtig ko, mens ikke-drægtige ikke testes. Omkostningerne forbundet med denne håndtering er bestemmende for, om dette giver den bedste indtjening. Saneringshastigheden vil også være næsten ligeså høj, som hvis man følger anbefalingerne i det eksisterende program, men den højere motivation med de lavere testomkostninger kan måske bidrage til, at flere vil være med.

En årlig test af drægtige dyr vil tillige kunne anvendes, hvis målet er overvågning eller monitorering af besætningens status, idet mindst 150 dyr skal testes årligt for at opnå samme præcision på prævalensestimaterne, som i det nuværende program. Samme prøveudpegning vil således kunne anvendes til både sanering, overvågning og monitorering, dog med forskellig fortolkning af testresultaterne.

Ændringer i udpegning og testhyppighed påvirker udskrifterne, som produceres i det tidligere software Dyreregistrering, og som ikke er omlagt i DMS Dyreregistrering. Ændringerne er primært en følge af færre prøver per ko. En række justeringer vil kunne simplificere udskrifterne, stadig med samme værdi.

Samlet set anbefales det at:

- Der omlægges fra besætningsbaseret prøveudpegning til ko-baseret udpegning af dyr, der skal testes, da det vil øge fleksibiliteten i systemet;
- Programmet udvides til at omfatte overvågning og monitorering, idet der er krav om at mindst 150 dyr skal være testet, hvis der alene skal laves overvågning eller monitorering. Sidstnævnte er kun gældende i store besætninger, idet øvrige besætninger blot skal have testet alle dyr;
- Nye deltagere i programmet bør starte med en opstartsscreening af alle dyr i små besætninger, eller minimum 150 dyr i større besætninger;
- Tre teststrategier muliggøres: 1) kvartalsvis testning af lakterende køer, hvilket vil give 3-4 test/ko/år; 2) test af drægtige køer lige før goldning, hvilket vil give mindre end 1 årlig test per ko; og 3) test af alle drægtige køer lige før goldning indtil mindst 150 dyr er testet i et givent år;
- Valg af teststrategi kobles med målet med indsatsen og mulighederne for at opnå omkostningseffektiv smittehåndtering således at: a) sanering følges af kvartalsvis testning, hvis der primært fokuseres på en strategi med test-og-udsætning; b) sanering følges af årlig testning af alle dyr før afgoldning, hvis brug af testresultater til risikobaseret håndtering af smittefarlige dyr kan gennemføres med lave arbejdsomkostninger; c) overvågning gennemføres med årlig testning af alle dyr før afgoldning, evt. med brug af en stikprøve på mindst 150 dyr;
- Valg af, og skift mellem, teststrategi gøres til et fast element, når årlige smittebeskyttelsesplaner udarbejdes i besætninger med sundhedsrådgivningsaftale;
- Udskrifter og andre output i DMS Dyreregistrering tilpasses den mere dynamiske brug af testresultaterne med ko-baseret prøve udpegning og de angivne mål;
- Grænseværdien for fortolkning af ELISA ændres ved at fjerne den korrektionsfaktor, som på nuværende tidspunkt bruges ved overførsel af data fra Eurofins til Kvægdatabasen, og der sker en genberegning af alle prævalenser 5 år tilbage i tiden;
- Der laves kommunikationsstrategi og –materiale, som adresserer de ændringer, der gennemføres.

Indholdsfortegnelse

Sammendrag.....	1
Forord	5
Baggrund	6
Formål og mål	6
a) Modeller til udpegning af prøver	7
b) Testomkostninger.....	12
c) Effekt på estimering af prævalens og sandsynlighed for frihed	13
d) Effekt på saneringshastighed	14
e) Omlægning af udskrifter og output til DMS Dyreregistrering	15
f) Effekt af at ændre cut-off ved fortolkning af ELISA-test	16
g) Tilmelding og opstart i forskellige modeller i Operation Paratuberkulose 2.0	18
h) Potentielt negative effekter af et skifte til ko-baseret teststrategi	19
i) Pointer til formidling til landmænd og rådgiver	20
Anbefalinger	21
Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier	22
Sammendrag.....	22
Introduktion.....	22
Materialer og Metoder.....	23
Dyr og besætninger	23
Prøveomfang ved forskellige prøveudpegningsstrategier	23
Effekt af tilfældig stikprøvetagning til at estimere prævalens og P(fri)	24
Effekt på saneringshastighed, mælkeydelse, testomkostninger og profit.....	24
Resultater og diskussion.....	24
Datagrundlag	24
Effekt af stikprøvning på TP og P(fri)	27
Simuleret effekt af teststrategiens indflydelse på saneringshastighed, mælkeydelse, testomkostninger og profit	29
Konklusion	29
Appendiks B. Definitioner og bearbejdning af rådata	30
Databearbejdning	30
Kategorisering af køer ud fra gentagne ELISA-målinger.....	30
Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output	32

1. Liste med antistofmålinger	32
2. Liste til håndtering af ParaTB køer ved kælvning	33
3. Liste til råmælksbank	33
4. Oversigt over Risikokalve	34
5. Overblik over prævalens, ydelsestab m.m.	35
5a. Opgørelse over forventet ydelsestab	35
5b. Opgørelse over tilsyneladende prævalens, beregnet prævalens og P(fri)	36
5c. Udvikling over prævalens over tid for besætning og i Operation Paratuberkulose	37
5d. Certificeringskategori og indkøbte dyrs status	39
6. Markering af køer til udsætning	39
Appendiks D. Referencer	40
Appendiks E. Eksisterende udskrifter i Dyreregistrering - eksempler	41

Forord

Denne rapport er resultatet af projektet "Operation Paratuberkulose 2.0 – et nyt overvågningsprogram for kvæg", bevilliget af Promilleafgiftsfonden til SEGES P/S, Kvæg i 2016. Rapporten er udarbejdet som konsulentarbejde af professor Søren Saxmose Nielsen, Københavns Universitet, med bidrag vedrørende simuleringer udført af postdoc Carsten Kirkeby, Veterinærinstituttet, Danmarks Tekniske Universitet, og bidrag fra medarbejdere ved SEGES, Kvæg, i.e. projektlederen, afdelingsleder Jaap Boes, konsulent Ditlev Rosendahl Baun, specialkonsulent Lars Pedersen, specialkonsulent Peter Raundal og specialkonsulent Erik Rattenborg. Endvidere har der været afholdt en workshop med deltagelse fra SEGES, Eurofins Steins, Mejeriforeningen, Arla Foods, privat dyrlægepraksis, og Registrerings- og Ydelseskontrollen (RYK).

Rapporten er udarbejdet som afrapportering fra ovennævnte projekt, idet hovedrapportens målgruppe er interessenter i Operation Paratuberkulose, mens de tilknyttede appendikser indeholder tekniske detaljer, der dels er brugt som baggrund for den anvendte argumentation, dels skal tjene administrationen i Operation Paratuberkulose til eventuel implementering af de nævnte anbefalinger. Hovedrapporten er derfor rettet mod en bredere skare af læsere, mens appendikserne er mere specialiserede og med indhold, der kan fordre specialviden eller teknisk viden i forhold til det danske paratuberkuloseprogram, Kvægdatabasen eller lignende.

Indholdet i rapporten er frembragt ved forskellige metoder, idet en syntese baseret på logisk argumentation er anvendt i hovedrapporten, med referencer til videnskabelige studier, hvor dette er vurderet at være påkrævet, mens støttende dataanalyser er anvendt, når dette har været nødvendigt for at støtte argumentationen i specifikke spørgsmål af relevans for den danske malkekvægsbesætning. Disse er ligeledes beskrevet i appendikserne, dog er simuleringer med iCull kun beskrevet i de citerede videnskabelige artikler, med specifikke scenarier og antagelser angivet her i rapporten.

Carsten Kirkeby takkes for udførelse af simuleringerne med iCull-modellen og for diskussioner om relevansen af forskellige strategier, scenarier og relevante output fra disse simuleringer. Projektdeltagerne nævnt ovenfor takkes for konstruktive diskussioner i forbindelse med udarbejdelsen af rapporten, og SEGES P/S samt Promilleafgiftsfonden takkes for finansiering af arbejdet. De nævnte anbefalinger er et produkt af analyserne i arbejdet og de spørgsmål, der er rejst i projektet, idet konklusioner og anbefalinger er beskrevet af undertegnede.

21. december 2016. Søren Saxmose Nielsen

Baggrund

Operation Paratuberkulose er det frivillige danske paratuberkuloseprogram. Programmet var fra starten et saneringsprogram, der havde til formål at reducere forekomsten af paratuberkulose i Danmark og at bidrage med værktøjer til, at landmænd og rådgivere kunne gøre dette (Nielsen et al., 2007). Antallet af malkekvægsbesætninger i programmet var ca. 730 (23%) pr. 1. oktober 2016, et antal, der er faldet fra ca. 1200, da der var flest i marts 2010. Andelen af besætninger har også været stødt faldende (figur A1), dels som følge af opnåede mål om at reducere prævalensen (figur A1), dels som følge af en stram økonomi, og dels af andre årsager samt kombinationer af ovennævnte.

Deltagende landmænd får regelmæssigt testet deres besætning, og testresultaterne anbefales anvendt til at håndtere smittespredning i praksis. De resulterende målinger bruges til at opdele køerne i risikodyr, der anbefales håndteret i forhold til 7 specifikke anbefalinger (boks 1). Hvorvidt anbefalingerne følges, har været en sag for den deltagende landmand og dennes rådgivere.

Boks 1. Syv specifikke anbefalinger i Operation Paratuberkulose i perioden 2006-2016. Anbefalingerne er baseret på, at besætningen har opdaterede og dermed "gyldige" testresultater for de køer, for hvilke anbefalingerne gælder.

- Indkøb af dyr bør undgås. Hvis dyr indkøbes bør det være fra testede besætninger med lav prævalens
- "Røde" køer udsættes inden næste kælvning
- "Gule" køer (og Røde køer, der kælver) skal have et separat kælvningsområde, der er adskilt med faste vægge til øvrige kælvende dyr, til kalve og øvrigt kvæg
- "Gule" køers (og kælvende Røde køers) kælvningsområde skal rengøres efter hver kælvning
- "Gule" køers kalve (og kalve født af Røde køer, der kælver) skal fjernes indenfor 2 timer efter kælvning
- Råmælk må kun anvendes fra Grønne køer
- Restmælk, celletalsmælk o.a. former for mælk anvendt til fodring af kalve må kun anvendes fra Grønne køer

SEGES Kvæg har en målsætning om, at halvdelen af landets malkekvægsbesætninger er med i Operation Paratuberkulose. Da programmet er et saneringsprogram, giver deltagelse på nuværende tidspunkt dog kun mening for den enkelte landmand, hvis der rent faktisk er paratuberkulose i besætningen, og hvis infektionen har et niveau, der vurderes at skulle håndteres, enten for at fremme dyresundheden (og at undgå at syge dyr lider), for at profitmaksimere (således at omkostninger ikke overstiger indtægter ved sanering), eller for at bedre produktkvaliteten (eksempelvis ved at levere mælk og kød uden paratuberkulosebakterier eller levere kød fra ikke-afmagrede køer). Nogle landmænd vil også have som mål at udrydde infektionen fra besætningen, hvilket er muligt, men ikke nødvendigvis noget, der kan dokumenteres med høj sikkerhed, således som det praktiseres for f.eks. BVD og IBR. Der kan også være behov for strategier rettet mod andre specifikke mål, som de forskellige beslutningstagere (eksempelvis landmænd og mejerier) måtte have. Omkostningerne i forbindelse med deltagelse i programmet bør være tilpasset målene for at bidrage til motivation af deltagere.

Formål og mål

Formålet med nærværende projekt er at gøre Operation Paratuberkulose attraktivt med flere mål, og med en samtidig reduktion i testomkostninger forbundet med deltagelse i programmet, således at flere besætninger kommer med, og så deltagelse i programmet er rettet mod de specifikke mål, som forskellige beslutningstagere kunne have, e. g. monitorering, overvågning og sanering.

De specifikke mål med projektet var at:

- a) beskrive en mulig omlægning af prøveudtagning fra besætningsbaseret til ko-baseret. Denne omlægning er en forudsætning for at give den nødvendige fleksibilitet i det videre beskrevne;
- b) vurdere testomkostningerne ved de eksisterende og foreslåede prøveudpegninger;
- c) vurdere effekten på sikkerheden af beregnede prævalenser og sandsynligheder for, at besætningerne er fri for paratuberkulose, såfremt en ko-baseret model anvendes til overvågning eller monitorering alene baseret på en stikprøve af en besætning;
- d) vurdere effekten på saneringshastighed, såfremt en ko-baseret model anvendes til sanering;
- e) beskrive ændringer i udskrifter og andre output i DMS Dyreregistrering som følge af en eventuel omlægning til ko-baseret prøveudpegning;
- f) beskrive effekter af at ændre cut-off ved fortolkning af ELISA-test;
- g) beskrive tilmeldings- og overgangsproceduren ved system med flere mål.

a) Modeller til udpegning af prøver

Den eksisterende model med besætningsbaseret udpegning er illustreret i figur 1 med angivelse af mål, data flow og output, mens den ko-baserede model er skitseret i figur 2.

Mål med intervention

Tre interventionsmål er skitseret som udgangspunkt i det videre arbejde, men flere kunne tilføjes:

- A. Monitorering udføres primært uden ønske om intervention, og der er således ikke behov for værktøjer til at drage beslutninger, men nødvendige værktøjer er alene de, der bruges til monitorere, dvs. prøveudtagning og -analyser, dataudtræk og beregning af testprævalens, sand prævalens og sandsynligheden for, at en besætning er fri for infektion ($P(\text{fri})$) (se tabel 1 for definitioner). Monitorering kunne anvendes af f.eks. mejerier til at dokumentere niveauet af paratuberkulose i en given population af besætninger. For at kunne monitorere besætningen, skal der være testet et antal dyr pr. år for at give den ønskede sikkerhed på f.eks. prævalens og $P(\text{fri})$ estimater.
- B. Overvågning udføres primært med et ønske om at kunne intervenere, f.eks. hvis prævalensen overstiger en tærskelværdi og en landmand beslutter at sanere. Der kræves således værktøjer til at vurdere prævalensen, vurdere effekten af paratuberkulose på det samlede produktionstab (mælkeydelse), samt oplysning af testede dyr med deres resultater. Sådanne opgørelser har tidligere fremgået af udskriften ParaTB Overblik og ParaTB Antistofmålinger (appendiks E). For at kunne overvåge besætningen skal der være testet et tilstrækkeligt antal dyr pr. år som nævnt ovenfor.
- C. Sanering udføres efter beslutning fra landmanden. Saneringsprogrammet har hidtil været risikobaseret, dvs. baseret på udpegning af risikokøer, som skal håndteres jf. anbefalingerne i boks 1. Redskaber til den risikobaserede håndtering er påkrævet (appendiks E). Sanering har typisk til formål at udrydde infektionen, men kan også have fokus på at maksimere profitten i besætningen.

Et alternativ til et fast mål er et dynamisk mål, der tilpasser sig afhængig af prævalensen. Skiftet mellem sanering og overvågning kan ske automatisk i en adaptiv proces, hvor beslutningstageren (typisk

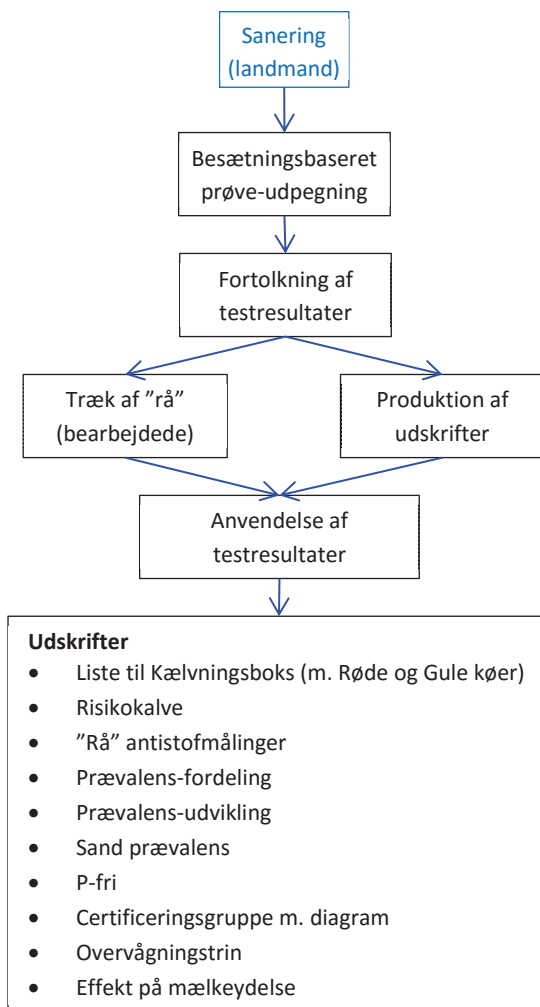
landmand) vælger en prævalens, som man skal holde sig under (Kirkeby et al., 2016b). Stiger prævalensen over denne værdi, vil testhyppigheden ændres fra f.eks. 1 til 4 årlige test. Skiftet kan også ske efter aktiv beslutning om at skifte.

Den dynamiske model, der ikke er adaptiv, tager ellers udgangspunkt i, at prøveudpegning er omdrejningspunktet med henblik på, at prøver og testresultater kan anvendes til forskellige mål. De øvrige elementer er uændrede, idet der dog skal tages højde for samtidig omlægning fra gl. Dyreregistrering til DMS dyreregistrering, hvilket kan reducere behovet for deciderede udskrifter.

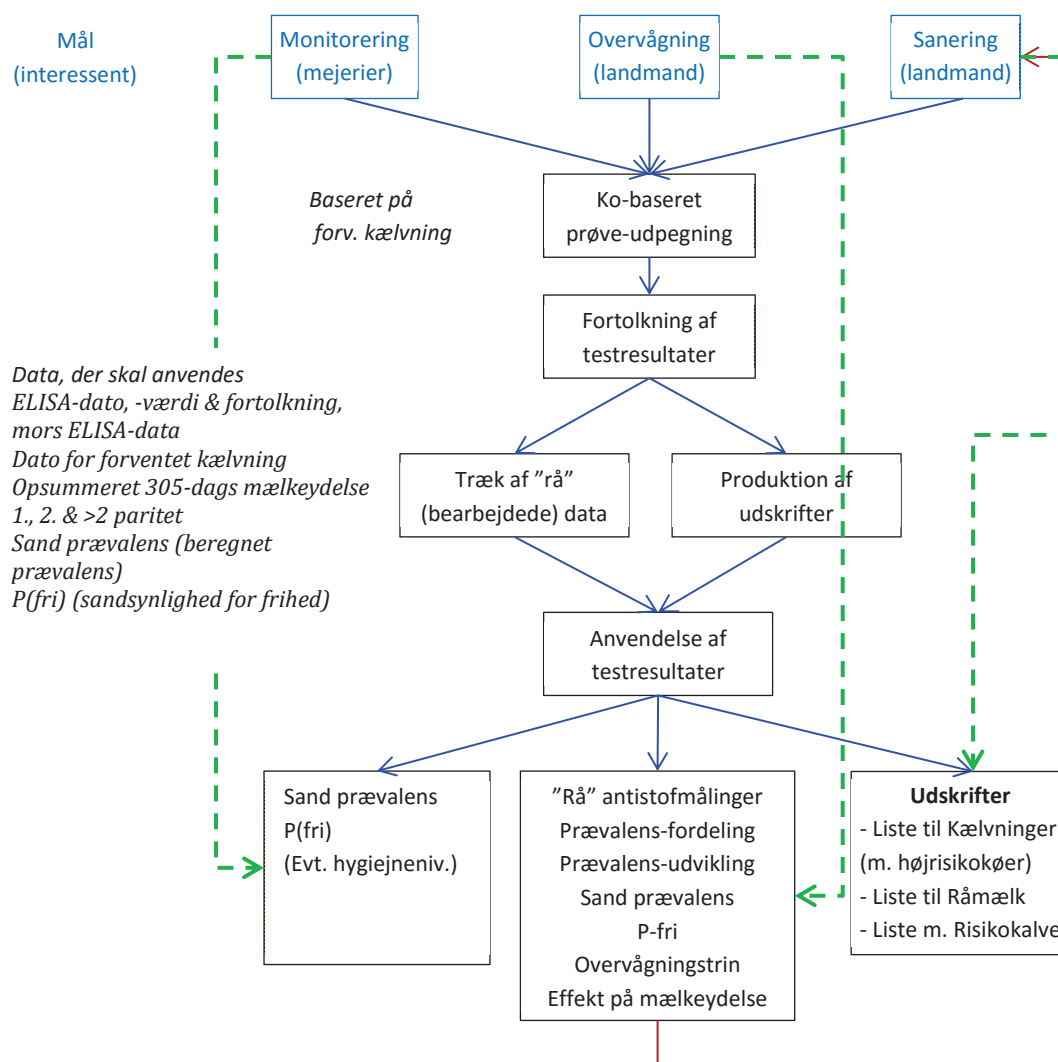
Mål
(interessent)

Baseret på
CHR-nummer

Data, der anvendes
ELISA-dato, -værdi & fortolkning,
mors ELISA-data
Dato for forventet kælvning
Opsummeret 305-dags mælkeydelse
1., 2. & >2 paritet
Sand prævalens (beregnet
prævalens)
P(fri) (sandsynlighed for frihed)



Figur 1. Illustration af eksisterende model, hvor besætningsbaseret udpegning af prøver og fortolkning af testresultaterne foregår. Der er kun et muligt mål (blå kasse øverst)



Figur 2. Illustration af modellen, hvor den ko-baserede udpegning af prøver og fortolkning af testresultater er uafhængige af mål (blå kasser øverst) med data flowet beskrevet med blå linjer, databehovet med grønne stiplede linjer og overgangen fra overvågning til sanering med rød linje. Databehov er uændret, output er uændret, udskrifter er reduceret, men øvrige output er bibeholdt, dog gerne i en anden form. Flere mål er mulige.

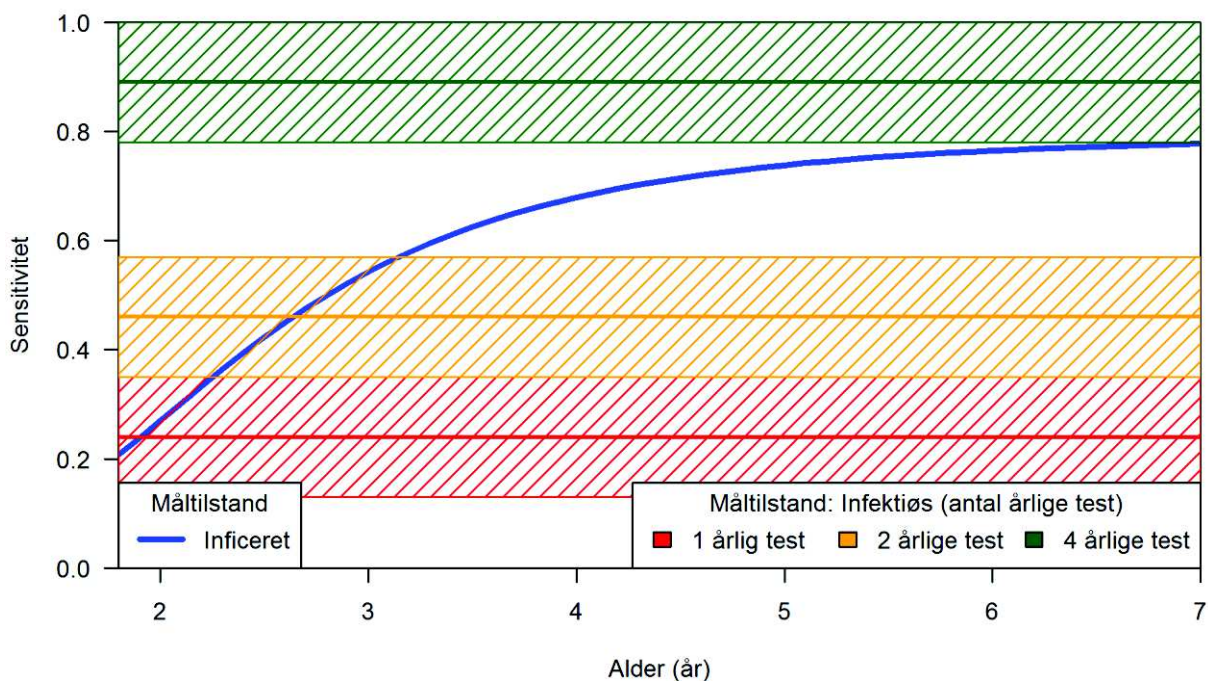
Tabel 1. Liste over anvendte begreber og definition heraf

Begreb	Definition
Test-positiv (ELISA-positiv)	ELISA-værdi > 0,3 på seneste testdato
Risiko-ko	Ko, der har været test-positiv blandt seneste 3 test
Rød ko	Ko, der har været test-positiv gentagne gange blandt seneste 3 test
Gul ko	Ko, der har været test-positiv 1 gang blandt seneste 3 test
Grøn ko	Testet ko, der aldrig har været test-positiv
Ikke-testet ko	Ko, der ikke har været testet indenfor det seneste år
Risikokalv	Kalv/ungdyr født af mor, der var test-positiv på kalvens fødselstidspunkt
Testprævalens (AP, tilsyneladende prævalens)	Andelen af test-positive (seneste test fra koen) blandt alle køer testet indenfor seneste år
Sand prævalens (TP, beregnet prævalens)	Beregnet værdi baseret på eksisterende set-up hos Kvæg-IT. Der tages højde for at testen ikke er perfekt
P(fri) (sandsynlighed for frihed)	Beregnet værdi baseret på eksisterende set-up hos Kvæg-IT
Fuld teststrategi	Besætningsbaseret teststrategi hvor alle lakterende dyr i en besætning testes på 4 ydelses-kontrol datoer/år
Reduceret teststrategi	Besætningsbaseret teststrategi hvor en andel af dyrene fra fuld teststrategi testes
Ko-baseret teststrategi	Teststrategi baseret på forventet kælvningsdato i forhold til næste ydelseskontrol dato
Adaptiv teststrategi	Teststrategi med skift i testfrekvens afhængig af prævalens, der betinger overvågning (lav prævalens) eller sanering (høj prævalens)

Gyldighed af prøver

Validiteten, eller gyldigheden, af testresultater afhænger af, hvor gamle resultaterne er, og hvilke mål de anvendes til. Testresultater, der anvendes til monitorering eller overvågning, fortolkes på besætningsniveau, og der kan tages højde for koens alder ved fortolkningen. Dette skyldes, at testsensitiviteten er en funktion af alder, når måltstanden er "inficeret" (smittet), mens skiftet fra "inficeret" til "infektiøs" (smittefarlig) er uforudsigeligt med den nuværende viden. Jo ældre resultatet er, desto lavere vil testsensitiviteten dog være, som illustreret i figur 3. Illustrationerne i figur 3 er en fortolkning primært baseret på figur 2 og øvrige data i Nielsen (2008), figur 2.2 i Nielsen (2009b), og Nielsen og Toft (2006), idet Nielsen (2009b) er baseret på testen anvendt i Operation Paratuberkulose fra 15. oktober 2008, mens øvrige data primært er baseret på den tidligere anvendte test.

Testresultaternes alder er mindre væsentlig, når besætningsens prævalens vurderes, da prævalensen er baseret på forekomsten af inficerede dyr, men resultaterne bør normalt ikke indgå i beregninger om besætningen, hvis resultatet er mere end 1 år gammelt. Resultater, der anvendes til sanering, fortolkes på ko-niveau og med henblik på at forudsige smittefarlighed, og derfor bør de kontinuerligt opdateres, hvis de skal anvendes til håndtering af den enkelte ko.



Figur 3. Diagnostisk sensitivitet for prøverne i forhold til de to måltilstande "inficeret" og "infektøs", der primært anvendes til henholdsvis overvågning og sanering

Udpegnings af prøver til laboratorieanalyse med ELISA

I den eksisterende udpegnings af prøver sker denne ved 4 årlige screeninger på prædefinerede ydelseskontroldatoer. Af hensyn til laboratoriekapacitet er disse spredt ud for at give en ligelig fordeling over året. I besætninger med en reduceret teststrategi skal besætningen have været med i programmet på fuld teststrategi i 2 år, før det er muligt at komme med i den reducerede strategi. Desuden skal alle dyr have 4 negative test, før de kan springes over. Dernæst kan testnegative dyr overspringes, hvis de ikke er mindre end 180 dage fra kælvning. Ellers testes de på hver screening, såfremt de er lakterende.

Udpegningsmodellen kan gøres uafhængig af målet med at teste ved at anvende en ko-baseret udpegnings af dyr, der skal testes. I forbindelse med **monitorering** og **overvågning** er det vigtigt at

- prøverne er indsamlet uden kendskab til dyrets infektionsstatus (og tidligere testresultater) samt dyrets alder således som det er tilfældet på nuværende tidspunkt.

I forbindelse med **sanering** er det vigtigt at

- prøverne er indsamlet, så de kan anvendes til risikobaseret håndtering af dyret i forbindelse med kælvning, hvor der skal tages særlige forholdsregler for højrisikokøer ("Røde" og "Gule", dvs. dyr der har været test-positive indenfor de seneste 3 test, se appendiks B);
- alle test-positive dyr testes igen på efterfølgende ydelseskontrol.

For at tilgodese dette i praksis skal alle dyr testes, hvis de er < 100 dage fra forventet kælvning i "saneringsmodellen". Denne udpegnings kan sættes til at stoppe, når et defineret antal dyr i besætningen er testet, i henhold til resultaterne i nærværende projekt (se senere)

Regler til udpegnings af køer, der skal testes

- Alle køer skal testes på sidste ydelseskontrol inden deres golddato, dvs.
 - Indenfor ca. 100 dage fra forventet kælvning i besætninger med 11 årlige ydelseskontrol datoer;

- Indenfor ca. 150 dage fra forventet kælvning i besætninger med 6 årlige ydelseskontrol datoer.
- Alle testpositive køer skal testes igen én gang på efterfølgende testdato.
 - Opfølgningstest skal ske i et vindue på 10-50 dage efter kælvning i besætninger med 11 årlige ydelseskontrol datoer;
 - Opfølgningstest skal ske i et vindue på 10-80 dage efter kælvning i besætninger med 6 årlige ydelseskontrol datoer.
- Testpositive køer skal i saneringssammenhænge håndteres som risiko-køer i forbindelse med kælvning, brug af råmælk og restmælk;
- Testpositive køer, der forbliver positive efter én opfølgningstest, skal markeres som "Rød" og anbefales udsat;
- Testpositive køer, der forbliver positive efter én opfølgningstest, skal først testes igen som de øvrige dyr i besætningen (som nævnt ovenfor), hvis den ikke bliver udsat;
- Testpositive køer, der bliver negative efter opfølgningstesten, skal fortsat håndteres som risiko-køer, idet de vil blive kategoriseret herefter.

Delkonklusioner

- Når der testes, skal man have et specifikt mål for øje. På nuværende tidspunkt er dette alene "sanering", hvilket kan udvides til med monitorering og overvågning for at kunne fastholde deltagende besætninger, for at få nye med i programmet og for at muliggøre reduktion i testomkostningerne;
- Omlægning med koen som omdrejningspunkt i prøveudpegning giver større fleksibilitet, således at hun kan blive testet på de mest relevante tidspunkter, hvilket primært er i perioden op til kælvning, hvis resultaterne anvendes til at håndtere smittefarlige køer i kælvningsboks og ved fodring med råmælk
 - Fordelene vil være reduktion i testomkostninger og målrettet testning, hvor testresultaterne vil kunne bruges til at drage konklusioner om besætningens niveau til monitorering eller overvågning, og hvor kun dyr, der forventes at blive i besætningen (drægtige køer), testes;
 - Ulemper vil ved lav testhyppighed være, at resultaterne ikke er gyldige til risikomanagement i perioder, hvor en ko ikke testes, samt mangel på information om ikke-drægtige køer.
- Alderen på et testresultat har indflydelse på dets gyldighed, men i forbindelse med beregning af prævalenser og lignende parametre til overvågnings- og monitoreringsaktiviteter kan der korrigeres for dette, mens det alene kan håndteres ved høj testhyppighed (3-4 årlige test) eller ved at begrænse brugen af testresultaterne til en gyldighedsperiode på ca. 3 måneder
 - Da testresultater primært anvendes omkring kælvning, skal der testes på seneste ydelseskontrol før kælvning, eller i praksis når der er mindre end 100 dage til forventet kælvning.
- Specificiteten af testen er ikke 100% og for at undgå udsætning af falskpositive reagenter skal alle positive testresultater bekræftes første gang, de er positive. Herefter skal køerne alene testes efter de samme regler som øvrige køer.
 - Køer med gentagne positive testresultater anbefales stadig udsat, og køer med enkeltstående positive testresultater behandles som højrisikokøer (jf. appendiks B og C).

b) Testomkostninger

I appendiks A er det beskrevet, hvorledes testomkostningerne ved forskellige udpegningsstrategier er blevet opgjort til nærværende rapport. En analyse af ydelseskontrolprøver for paratuberkuloseantistoffer kostede 29,85 kr. pr. prøve i 2016, ud over et beløb på 375 kr. pr. besætning pr. år. Hertil kan komme udgifter til leje af apparatur for ikke-medlemmer af ydelseskontrollen, eller dobbelte testomkostninger, hvis prøverne ankommer til laboratoriet uden om ydelseskontrollen. Omkostningerne vil variere fra

besætning til besætning ud fra disse kriterier, men da disse forskelle vurderes at være mindre, vil det efterfølgende alene fokusere på antallet af prøver som "omkostning", idet ovennævnte dog skal observeres.

Der blev i perioden 2010-2015 (begge år inklusive) testet 1,827,511 prøver fra 342,604 køer efter fuld strategi og 1,238,109 prøver fra 317,625 køer efter reduceret strategi, eller hhv. 5,33 og 3,90 prøver per ko. Dette svarer til, at der blev testet 27% færre prøver i besætninger, der kørte efter en reduceret prøveudtagningsstrategi, svarende til en omkostningsreduktion på ca. 27% i direkte testudgifter.

En nærmere opgørelse af, hvor reduktionerne ligger, fremgår af tabel A1, hvor fordelinger i antal prøver per paritet er opgjort. Der ses en nogenlunde ensartet fordeling i 1, 2, 3 og 4 prøver i den fulde strategi, mens der er et kraftigt fald i andelen af dyr med mere end 2 prøver, når vi kommer ud over 1. paritet. Fordeling i prøveantal for 1. kalvskøer er tilnærmelsesvis identisk (18, 19, 32, 22, 9% vs. 16, 19, 33, 24, 8%), mens billedet ændres væsentligt for ældre køer, hvor ca. halvdelen kun havde en prøve i den reducerede strategi, mens ca. en fjerdedel kun havde en prøve i den reducerede strategi. Tillige havde kun en lille andel (ca. 10%) 3 eller flere prøver i med den reducerede strategi efter 1. paritet, mens det var mere end 50% i den fulde strategi.

Hvis de samme besætninger i samme periode havde omlagt fra fuld besætningsbaseret til ko-baseret udpegning, ville dette kunne give en reduktion i udpegede dyr til analyse på ca. 80% i halvdelen af besætningerne, men da gennemsnitlig 5% er positive og dermed skal re-testes, må det forventes at reduktionen nærmere er ca. 75%. Der er samtidig en vis variation, idet de midterste 90% af besætningerne ville have en reduktion i andelen af udpegede dyr på mellem 59 og 85% (tabel A2), eller en omkostningsreduktion på ca. 55 til 80%. De tilsvarende tal for det reducerede program er ca. 10-15%-point lavere (tabel A2).

Delkonklusion

- Besætninger på reduceret teststrategi har sammenlagt reduceret deres prøveantal og –omkostninger med ca. 27% i perioden 2010-2015;
- Havde besætningerne været på ko-baseret udpegning med én årlig test/ko før goldning, ville hovedparten af besætningerne kunne reducere prøveantallet med 55 til 80%, med en lignende omkostningsreduktion til følge.

c) Effekt på estimering af prævalens og sandsynlighed for frihed

I forbindelse med monitorering eller overvågning vil nøgletallene være den sande (beregnete) prævalens (TP), og eventuelt sandsynligheden for, at en besætning er fri (P(fri)). Estimerer for disse er baseret på, at hele besætningen er testet med den usikkerhed, de diagnostiske test bidrager med. Stikprøveberegninger kan udføres for at bestemme effekt af, at kun en del af besætningen bliver testet. Beregninger af effekt på estimering af prævalens og sandsynlighed for frihed er beskrevet i appendiks A.

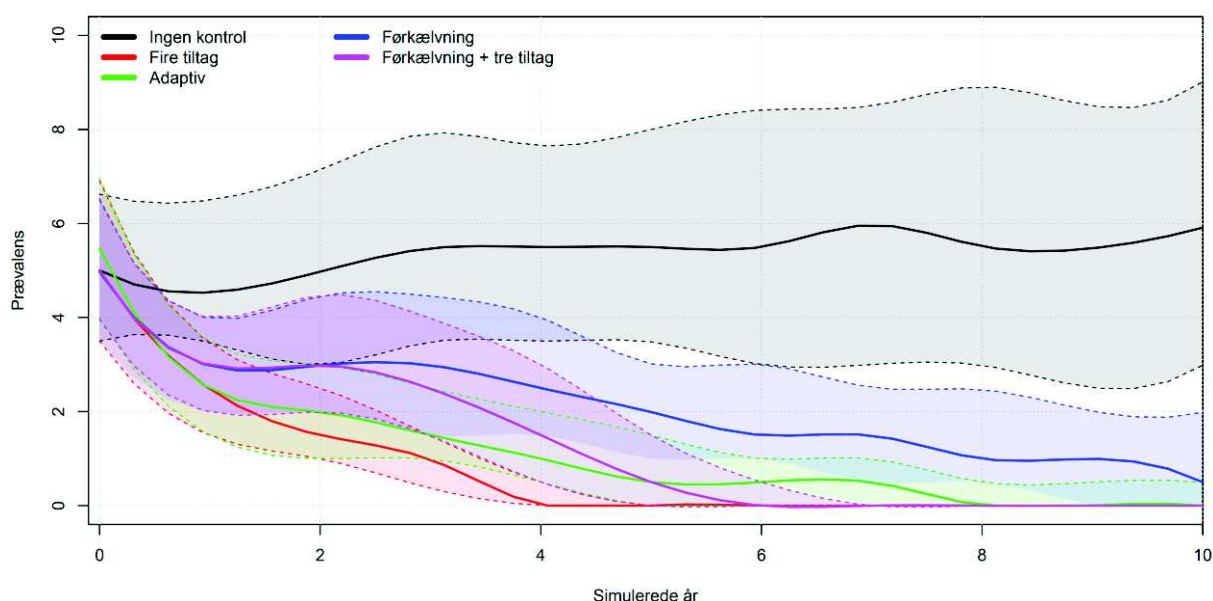
Såfremt data fra 2010-2015 havde været anvendt som udgangspunkt for kun at teste en tilfældig stikprøve på X køer, ville udfaldet være som illustreret i figurerne A2 og A3 i appendiks A for henholdsvis TP og P(fri). I hver besætning beregnes både TP og P(fri) ved hver testrunde ud fra en algoritme beskrevet i Sergeant et al. (2008) og implementeret hos Kvæg-IT i 2010-11. TP og P(fri) estimeres i hver besætning som en median med et 95% konfidensinterval ud fra 1000 simuleringer. Median, øvre og nedre konfidensgrænse for TP og P(fri) blev anvendt i en regressionsanalyse, hvor sammenhængen til stikprøvens størrelse blev vurderet.

I figur A2 ses det for TP, at forskellen på estimererne var tæt på 0 (som det tilstræbte), når ca. 150 dyr bliver testet. Dette gælder for både median, øvre og nedre konfidensgrænse. Når 250-300 dyr bliver testet begynder graferne for øvre og nedre TP at adskille sig fra 0, hvilket kan skyldes, at datagrundlaget

ændrer sig og bliver mere sparsomt (der er få besætninger med dyr over 300). Det sparsommere datagrundlag med stigende antal dyr giver sig også udslag i et bredere konfidensinterval i variansanalysen (det skraverede område). For P(fri) forholder det sig anderledes, idet der aldrig opnås et plateau, men forskellen er tæt på 0 omkring 150 dyr. Den øvrige grænse for P-fri er i øvrigt stabil fra omkring 80-100 testede dyr (figur A3).

Delkonklusion

- I større besætninger vil der i forbindelse med overvågning eller monitorering kunne anvendes en stikprøve på 150 dyr til relativt præcist at kunne estimere prævalensen;
- P(fri) estimerer er afhængig af stikprøvestørrelsen uanset hvor mange prøver, der indsamles, og potentialet for at opnå besparelser ved stikprøvning er begrænset.



Figur 4. Saneringshastigheden ved 5 forskellige strategier. "Fire tiltag" udtrykker den nuværende teststrategi med 4 årlige test, hvor driftslederen implementerer 4 smittereducerende tiltag fra boks 1 (Røde køer udsættes, råmælk, rest- og celletalsmælk anvendes ikke fra Røde og Gule køer; Kalve fjernes fra Røde og Gule køer indenfor 2 timer fra kælvning). "Førkælvning" inkluderer den ko-baserede teststrategi med én årlig test, hvor der alene laves "test-og-udsætning", mens "Førkælvning + tre tiltag" svarer til "Fire tiltag" med en årlig test. Ved "adaptiv" ændres testhyppigheden fra 4 til 1 årlig test, når TP kommer under 2%, mens den skifter til 4 årlige test, når prævalensen er over 2%. Resultaterne er baseret på strategierne og modellen i Kirkeby et al. (2016b) og er venligst udført af C. Kirkeby, DTU.

d) Effekt på saneringshastighed

Saneringshastigheden kan være en væsentlig parameter i forbindelse med en indsats mod paratuberkulose. Saneringshastigheden blev vurderet med en simuleringsmodel således som beskrevet i Kirkeby et al. (2016b), idet der blev lavet sammenligninger af den nuværende teststrategi og udvalgte tiltag med reduceret testhyppighed efter den ko-baserede model, dels med og dels uden anvendelse af risikobaseret håndtering. Resultaterne er illustreret i figur 4, hvoraf det fremgår, at i en besætning med den startprævalens på ca. 4,5%, vil TP udvikle sig som følger ved forskellige strategier:

- 1) Ingen tiltag vil medføre, at prævalensen langsomt stiger;
- 2) Den eksisterende teststrategi med 4 årlige test, hvor testresultaterne anvendes til test-og-udsætning og 3 øvrige tiltag fra boks 1, vil medføre, at prævalensen i 50% af besætningerne er 0 efter ca. 4 år, mens dette er opnået i 75% af besætningerne efter 5 år;

- 3) En teststrategi med én årlig test før kælvning, udsætning af køer, der bekræftes som test-positive ("Røde" køer) og tre øvrige tiltag, vil forlænge saneringsperioden med ca. 2 år, men vil for de fleste besætninger kunne gøres på 5-7 år;
- 4) En teststrategi med årlig test før kælvning, hvor der alene bruges test-og-udsætning, vil ikke have medført sanering i en periode på 10 år;
- 5) En adaptiv strategi, hvor der skiftes mellem kvartals og årlig testning ved en prævalens på 2% vil kunne medføre en prævalens på 0% efter ca. 8 år for 50% af besætningerne.

Ovennævnte er gennemført i en besætning, der ikke indkøber dyr. Lignende resultater vil kunne opnås, hvis der højst indkøbes 5 dyr årligt fra besætninger med en prævalens på <5%. Profitten i de besætninger, der gennemfører ovennævnte, er så forskellig, at der er store overlap mellem strategierne. I gennemsnit er profitten dog bedst ved "ingen tiltag" og "adaptiv strategi", efterfulgt af den eksisterende teststrategi. De to strategier med årlig test før kælvning resulterer i den laveste profit. Forskellen er dog afhængig af, hvor meget implementeringen af de smittereducerende tiltag koster i en besætning.

Delkonklusioner

- Fra et kortsigtet profitmaksimeringsperspektiv kan det bedst betale sig at undlade at deltage i et paratuberkuloseprogram eller deltage i det eksisterende
 - Førstnævnte betinger, at der ikke er andre omkostninger end de eksisterende direkte omkostninger såsom reduceret mælkeydelse og reduceret slagteværdi;
 - Det en betingelse, at der i øvrigt er et hygiejneniveau i besætningen således at prævalensen holdes i ave ved "almindelig god driftsledelse, som ikke har specifikt sigte på paratuberkulose";
- De laveste testomkostninger opnås dog ved en årlig teststrategi, hvor der kun testes før kælvning
 - Resultaterne skal dog anvendes aktivt til mere end test-og-udsætning, da udryddelse ellers vil være svær at opnå, ligesom saneringshastigheden er meget langsom. Denne metode giver tilsyneladende den laveste profit, men den samlede profit afhænger af, hvor mange arbejdsressourcer, der anvendes til at reducere spredning af paratuberkulose i den enkelte besætning;
 - Hvis resultaterne alene bruges til test-og-udsætning vil profitten være mindre, og sanering vil ikke opnås på 10 år i hovedparten af besætningerne, men prævalensen vil dog nærme sig 0%;
- En adaptiv teststrategi, der tilpasser sig efter prævalensen, vil kunne give en rimelig profit i forhold til de øvrige strategier, samtidig med at testomkostningerne holdes næsten lige så lave som den årlige teststrategi, hvor der kun testes før kælvning.

e) Omlægning af udskrifter og output til DMS Dyreregistrering

I gl. Dyreregistrering eksisterer udskrifterne (se eksempler i appendiks E):

- ParaTB Overblik
- ParaTB Antistofmålinger
- ParaTB Mælkefordringsliste
- ParaTB Risikokalve
- ParaTB Udsætterliste

Nedennævnte output foreslås at erstatte ovennævnte, men de nye output er i væsentligste træk baseret på eksisterende udskrifter og data. I appendiks C giver flere detaljer om hver udskrift. Udskrifterne vil kunne bruges med både besætnings- og ko-baseret udpegning, men hvis besætningsbaseret udpegning bibeholdes, bør strukturen i ParaTB Mælkefordringsliste bibeholdes fremfor at blive erstattet af "Liste til håndtering af ParaTB køer ved kælvning" og "Liste til råmælksbank", der er væsentlige simplificeringer af førstnævnte.

1. Liste med antistofmålinger

Formål: at virke som opslagsbank for alle ELISA-målinger op for et givent dyr indenfor seneste ca. 3 år.

2. Liste til håndtering af ParaTB køer ved kælvning

Formål: at tjene som værktøj til anbefalinger i boks 1 vedrørende håndtering ved kælvning og brug af råmælk og mælk til fodring af kalve.

3. Liste til råmælksbank

Formål: At tjene som værktøj til udpegning af køer, hvis råmælk kan bruges til råmælksbank, og hvis mælk kan bruges til i øvrigt at fodre kalve med

4. Risikokalve

Formål: At tjene som redskab til at identificere kalve, som kan udgøre en fremtidig risiko for besætningen, og som vil have stor risiko for selv at udvikle paratuberkulose.

5. Overblik over prævalens, ydelsestab m.m.

Formål: At tjene som redskab til at følge udviklingen i besætningen og generelt i Operation Paratuberkulose (benchmarking), samt at få et indtryk over effekten af at have infektionen i besætningen.

Yderligere opdelt i:

- 5a. Opgørelse over forventet ydelsestab
- 5b. Opgørelse over tilsyneladende prævalens, beregnet prævalens og P(fri)
- 5c. Udvikling over prævalens over tid for besætning og i Operation Paratuberkulose
- 5d. Certificeringskategori og indkøbte dyrs status

Opgørelserne 5a, 5b, 5c og 5d kan optræde i samme billede, evt. med 5d separat fra de øvrige.

6. Markering a dyr, der anbefales udsat

Formål: at sikre udsætning af de mest smittefarlig dyr, der samtidig går ydelsesnedgang i møde.

Alle køer kategoriseret som Røde markeres til udsætning på kælvningslister og andre relevante steder.

Delkonklusioner

- Udskrifterne og output er i høj grad som eksisterende udskrifter i Dyreregistrering, med enkelte simplificeringer, som er afhængige og en følge af skift til ko-baseret udpegning.
 - Simplificeringerne bør således ikke gennemføres, hvis besætningsbaseret udpegning bibeholdes.
 - Enkelte nye tiltag er beskrevet, idet beregnet prævalens og P(fri) beskrives over tid, hvilket betinger at disse gemmes i en tabel i Kvægdatabase.

f) Effekt af at ændre cut-off ved fortolkning af ELISA-test

I forbindelse med omlægningen fra en in-house ELISA til en kommerciel ELISA i oktober 2008, blev tilpasninger i fortolkning og udskrifter lettet ved, at den anvendte cut-off for klassifikation af ELISA som positiv eller negativ blev ændret fra en korrigeret optisk densitet (ODk) på 0,3 til sample-to-positive ratio (S/P) på 0,2 på laboratoriet. Brugerne oplevede ikke denne ændring, idet S/P-værdierne ved overførsel fra Eurofins til Kvægdatabase blev korrigeret med en faktor 1.5. Således blev en S/P-værdi på 0,20 til en "ELISA-værdi" på 0,3, og den i praksis anvendte cut-off kunne forblive uændret. En S/P-værdi på 0,15 var

den officielle cut-off fra producenten, men dette følges altså ikke i Danmark (fra 2015 var producentens officielle cut-off ændret til 0,3 S/P).

Den lave cut-off giver en høj sensitivitet, hvilket sker på bekostning af specificiteten. Grænseværdien bør generelt vælges således, at prøver med antistoffer bliver positive, og dem uden antistoffer bliver negative. Imidlertid er der også en teknisk variation, som skyldes forhold på laboratoriet. Denne variation er samlet set uundgåelig, om end den kan minimeres. Valg af cut-off bør imidlertid foretages, så der er mindst effekt på programmet og på den tillid, som brugerne har til resultaterne.

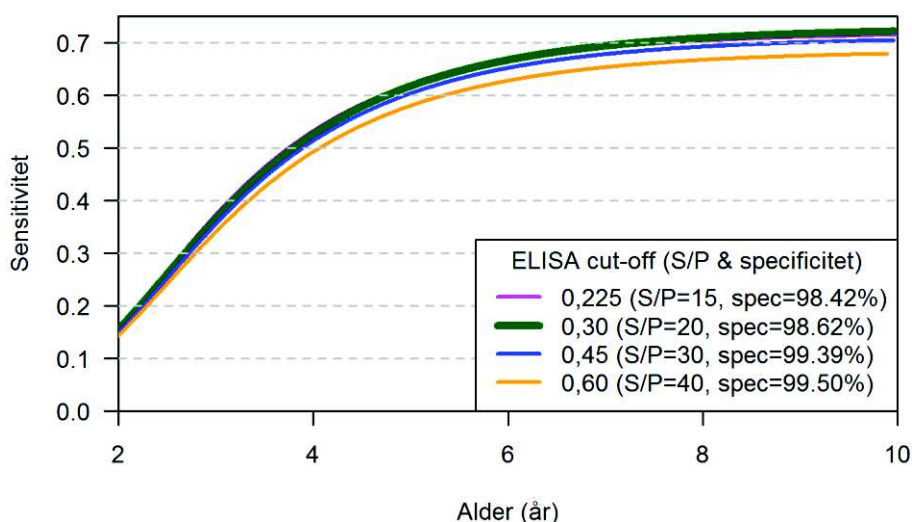
I tabel 2 er vist en opgørelse af, hvor mange prøver, der anslås at være korrekt klassificeret ved forskellige cut-off. Ændring af cut-off fra en ELISA-værdi på 0,3 til 0,45 vil reducere andelen af muligt misklassificerede fra 4,0% til 1,6%. Samtidig vil test-sensitiviteten dog falde som illustreret i figur 4. Reduktionen er ca. 1-1,5 procentpoint, hvilket følges af en estimeret stigning i specificitet fra 98,62 til 99,39 (figur 5). Testprævalensen vil endvidere falde væsentligt som følge heraf, som illustreret for en periode i 2016 i tabel 1, hvor faldet for alle dyr i programmet gennemsnitligt faldt fra 4,0% ved ELISA-værdi 0,30 som cut-off til 1,6% ved cut-off 0,45. Såfremt der sker en ændring i cut-off vil det tillige influere på beregning af sand prævalens og P(fri), idet sensitivitet og specificitetsværdien ved denne beregning skal justeres. Disse estimater er dog beregnet, f.eks. i figur 5.

Testprævalensen bliver påvirket på en måde, så disse ikke sammenlignelige, hvis de er beregnet efter forskellig cut-off. En genberegning 5 år bagud i tiden ved en eventuel omlægning vil kunne afhjælpe dette.

Tabel 2. Opgørelse over muligt falskpositive (FP) ved forskellige grænseværdier (cut-off) i forhold til muligt sand positive (SP) og sand negative (SN) blandt alle dyr testet i fra 15-10-08 til 12-09-16[#]

	Cut-off i ELISA-værdi (S/P)		
	0,225 (0,15)	0,30 (0,20)	0,45 (0,30)
Alle dyr ELISA-negative (SN)	587217	693877	712394
ELISA-positive dyr			
Kun 1 positiv prøve uden yderligere prøver (ukendt)	42209	16993	13884
Alle prøver positive efter 1. positive test (SP)	40299	24963	21236
>45% positive efter 1. pos. Test (SP)	35872	10358	6935
≤45% positive efter 1. positive test (FP)	61074	20361	12081
Andel FP blandt alle prøver, bortset fra ukendt	5,4%	4,0%	1,6%
Andel FP blandt alle positive prøver, bortset fra ukendt	44%	41%	30,0%
Testprævalens for perioden 1-1-16 til 12-9-16	8,4%	4,7%	3,5%

[#]SP er defineret som en prøve, hvor alle efterfølgende prøver er test-positive ved den valgte cut-off, eller hvor mere end 45% er positive efter 1. positive test, mens FP er øvrige prøver, der har været positive, men som senere er blevet negative. Grænseværdien på 45% er valgt, da dyr kun har 2 prøver efterfølgende, hvilket vil give en andel på 50% positive, og det ønskedes at undgå at klassificere disse som FP på et spinkelt grundlag. SN er dyr, der kun har haft negative prøver. Køer, hvis seneste prøve er positiv uden mulighed for opfølgning, er markeret med "ukendt" og indgår ikke i optællingerne



Figur 5. Relativ sensitivitet ved forskellige cut-off. Grøn kurve viser sensitiviteten ved nuværende cut-off. Sensitivitet og specificitet er estimeret som angivet i Nielsen et al. (2013) dvs. basalt set en given ELISA-værdi i forhold de seneste ELISA-målinger fra de dyr, der indgik i studierne. Forskellen på de blå og grønne kurver er ved 3, 5, 7 og 9 år hhv. 0,009, 0,014, 0,016 og 0,016.

Delkonklusioner

- Ændring i cut-off vil have en relativt begrænset indflydelse på sensitiviteten, men en del falskpositive vil kunne undgås;
- Der vil samtidig ske en væsentlig reduktion i testprævalensen, hvilket kan påvirke sammenligning af testprævalenser over tid. Hovedparten af reduktionen i testprævalensen er i andelen af falskpositive. Således bør den største udfordring liggende i den kommunikationsmæssige del;
- Den eksisterende differentierede cut-off i anbefalinger ved udsætning af Røde køer kan sløjfes.

g) Tilmelding og opstart i forskellige modeller i Operation Paratuberkulose 2.0

Tilmelding til de forskellige modeller omfatter parametrene: valg af opstart (eksisterende eller ny deltager), mål (sanering, overvågning, monitorering) og testhyppighed (kvartalsvis eller årlig før kælvning). I alle tilfælde skal opstart og valg af mål ske ved beslutningstagerne (oftest landmanden), men overgangene i testhyppighed kan være automatiske eller baseret på aktive valg fra beslutningstagerne. En landmand vil endvidere kunne være med i både Monitorering og Overvågning eller Monitorering og Sanering, idet betaling kan være fra to forskellige kilder.

Alle eksisterende deltagere er med i et saneringsprogram og deres mål er således givet. Nye deltagere skal kunne vælge mellem "Overvågning" og "Sanering". Eksisterende deltagere kan overføres med 4 årlige test hvis de har "fuld" test-strategi og 1 årlig før-kælvningstest hvis de har "reduceret" test-strategi, idet principperne minder om hinanden indenfor disse. Information om de nye muligheder og ændrede udskrifter skal kommunikeres. Udskrifterne ændrer til en vis grad opsætning, og testprævalensen ændres ud fra øvrige beslutninger taget på baggrund af anbefalingerne i denne rapport. Nye deltagere vil først have data til at skabe et overblik over besætningen og dermed valg af strategi efter 0,5-1 år, afhængig af besætningsstørrelse o.a., hvis der ikke laves andre tiltag. En opstartsscreening af alle besætningens dyr vil kunne afhjælpe dette.

Delkonklusioner

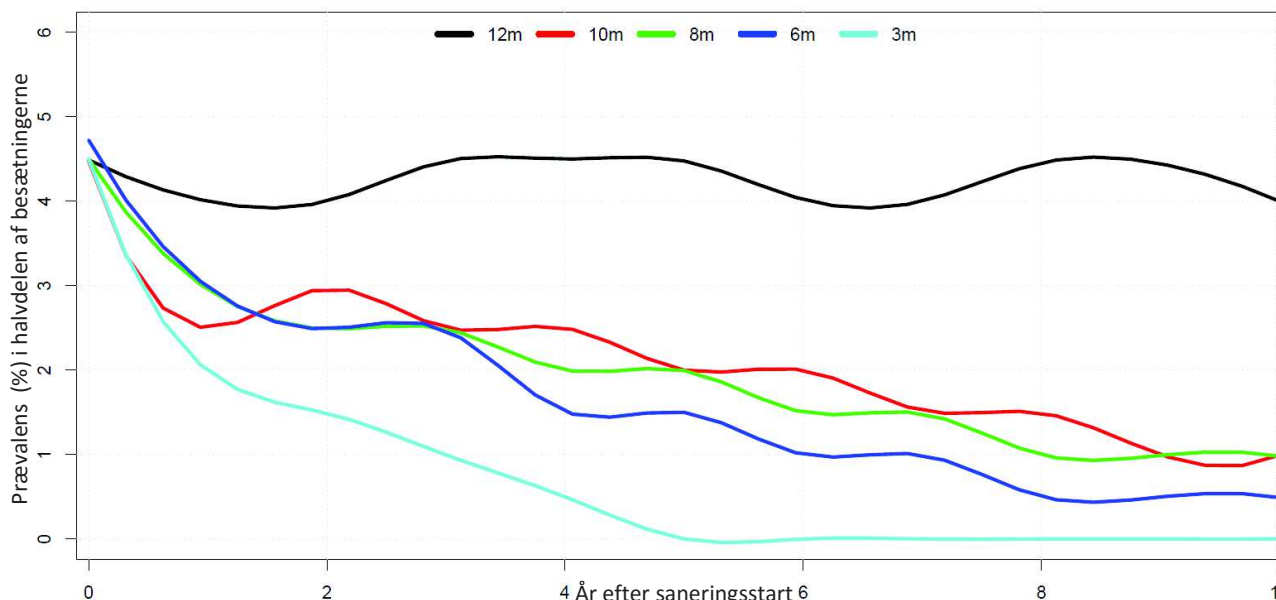
- Eksisterende deltagere kan overføres direkte til det nye system men med aktiv oplysning herom;
- Omlægning af systemerne kan bidrage til usikkerhed i fortolkning af visse udskrifter, der vil være simplificerede, hvilket skal inddrages i kommunikationen til deltagere;

- Nye deltagere bør gennemføre en opstartsscreening;
- Prøveudpegningen er principielt den samme ved overvågning og monitorering som ved sanering, men kan eventuelt reduceres ved overvågning og monitorering. Forskellen på målene bør gøres klare for nye og eksisterende deltagere, når de skal starte op og eventuelt vælge;
- Adaptive teststrategier med automatisk skift mellem mål og testhyppighed kunne bidrage til en mere lønsom indsats, men er formentlig en teknisk krævende løsning, der bør undersøges nærmere inden de eventuelt implementeres og anbefales. En adaptiv teststrategi med manuelle skift i testhyppighed anbefales i stedet, hvorfor det skal være muligt aktivt at vælge mellem årlig og kvartalsvis testhyppighed.

h) Potentielt negative effekter af et skifte til ko-baseret teststrategi

Skift fra en besætningsbaseret (til en ko-baseret teststrategi bør i sig selv ikke være koblet med negative effekter, bortset fra at dyr, der ikke bliver drægtige, ikke vil blive testet. Såfremt de bliver i besætningen, kan de influere på smittedynamikken, men da de ikke forventes at indgå i produktionen i længere tid, vurderes effekten af disse dyr at være lille.

Skiftet er imidlertid koblet til et skift i testhyppighed, og dette skift kan være af større betydning og bør derfor overvejes nøje. Testhyppigheden er en af grundstenene i, at det kan lade sig gøre at benytte en test-og udsætningsstrategi, der kan medføre en reduktion i prævalensen (figur 6).



Figur 6. Simuleret effekt af testhyppighed på den sande prævalens når der alene anvendes ”test-og-udsætning”. Simuleringerne er udført i iCull-modellen (Kirkeby et al., 2016) og er baseret på en start-prævalens på 4,5%, 500 gentagelser og på at besætningen ikke får tilført dyr udefra.

De potentielt negative effekter ved at skifte til en ko-baseret teststrategi med lavere testhyppighed vil primært omfatte:

- Nedsat sikkerhed på estimerer for sand prævalens (TP) og sandsynlighed for frihed ($P(\text{fri})$). Effekten vil være begrænset hvis mindst 150 køer årligt testes i en besætning for TP, men vil bestå for $P(\text{fri})$.
- Testresultaterne kan kun anvendes til sanering i forbindelse med kælvning, da ”gyldigheden” stadig ikke overstiger ca. 3-4 måneder. Således vil man ikke kunne anvende resultaterne, når køerne skal insemineres, hvilket vil bidrage til den allerede høje prævalens af drægtige dyr, der sendes til slagtning (ca. 30-35%)

- Profitmaksimering vil være afhængig af implementering af billig risikomanagement, når kalve skal fodres med råmælk, restmælk og andre former for mælkeprodukter fra testpositive dyr, og når kalvene skal fjernes tidligt fra test-positive mødre; ellers vil en høj testhyppighed med test-og-udsætning umiddelbart give hurtige reduktion i prævalensen og højere indtjening til trods for højere testomkostninger.

I tabel 3 er effekter af forskellige strategier opsummeret. Brug af en adaptiv strategi, hvor der skiftes mellem høj testfrekvens ved en sand prævalens eksempelvis 2% kan være fordelagtig (jf. Kirkeby et al., 2016b), men skiftet kan være udløst af en landmandsbeslutning eller kan ske automatisk. En landmandsbeslutning vil kunne gennemføres efter diskussion med rådgivere i forbindelse med årligt smittebeskyttelsesbesøg, som besætninger med rådgivningsaftaler skal gennemføre.

Tabel 3. Opsummerende fortolkning af resultater og analyser

Parameter	3-4 test/ko/år	Teststrategi	
		1 test/ko/år	1 test af >150 køer/år
Tidspunkt	Kvartalsvist i laktation	50-100 dage før kælvning	De første 150 køer, der kælver
Overvågning	X	X	X
Resultatfortolkning på besætningsniveau	X	X	X
Sanering	X	X	
Resultatfortolkning på koniveau	X	X	
Testomkostninger	Ca. 100 kr/ko/år	Ca. 20-25 kr/ko/år	Ca. 5000 kr/bes/år
Gennemsnitlig saneringshastighed hvis der også laves tiltag mod smittespredning	4 år	6 år	Ingen sanering
Gennemsnitlig saneringshastighed hvis der alene anvendes "test-og-udsætning"	5 år	> 10 år	Ingen sanering
Profitrate ved sanering	Højere end 1 test/ko/år	Lavere end 3-4/test/ko/år	Ingen sanering

i) Pointer til formidling til landmænd og rådgiver

En række af anbefalingerne bør kommunikeres direkte til landmændene i forbindelse med en eventuel omlægning, men nogle pointer bør måske nøjere tænkes ind i en kommunikationsstrategi. Disse omfatter:

- Ændring i test-prævalens, både statisk og over tid, hvis cut-off ændres. Dette bør give færre falskpositive;
- Høj profit hænger sammen med testomkostninger i visse scenarier, og derfor er de høje testomkostninger ikke nødvendigvis et udtryk for, at de er for høje. Når prævalensen er lav, kan man dog med fordel skifte til overvågning, enten ved at systemet automatisk sættes op til at gøre det, eller ved at man som landmand gør det;
- Muligheder på udskrifter ændres med lavere testfrekvens, men fortolkning gør som udgangspunkt ikke;
- Valg af mål kan have betydning for valg af strategi, men foreløbig er det muligt at have flere strategier på skuldrene af samme prøveindsamlingsstrategi, dog ikke hvis kun en stikprøve indsamles.

Anbefalinger

Det anbefales at

- der skiftes fra besætningsbaseret prøveudpegning til ko-baseret prøveudpegning, da dette vil give fleksibilitet i forhold til at lave andre teststrategier, der kan anvendes til andre mål såsom overvågning og monitorering;
- hvis der alene laves overvågning af besætningen baseret på en stikprøve, skal denne være på mindst 150 dyr årligt, da dette vil give en væsentlig reduktion i test-omkostninger samtidig med at effekten på estimerer for TP og P(fri) kan være overskuelige, specielt hvis der testes mere end 150 køer per besætning per år;
- der laves tre test-strategier: 1) 3-4 årlige test /ko (kvartalsvis), 2) 1 årlig test før goldning, 3) 1 årlig test før goldning af minimum 150 køer. De to førstnævnte kan anvendes til både sanering og overvågning, mens sidstnævnte alene kan anvendes til overvågning;
- der laves aktiv tilmelding til den specifikke teststrategi, og der laves anbefalinger om at skifte mellem strategierne, når en sand prævalens på 2% er nået. Denne tærskelværdi kan justeres;
- lade skift mellem teststrategier (en adaptiv strategi) være baseret på et aktivt valg fra landmanden f.eks. efter de årlige smittebeskyttelsesbesøg, frem for automatisk skift, da den adaptive strategi kan være attraktiv i relation til samtidig reduktion i prøveomkostninger og profitmaksimering;
- et skift fra besætningsbaseret til ko-baseret prøveudtagning følges af kommunikation til eksisterende deltagere om kombinationer af mål, testhyppighed og effekter heraf;
- Nye deltagere bør have en opstartsscreening af alle dyr, hvis de deltager i saneringsmodel, eller en stikprøve på minimum 150 dyr, hvis de deltager i overvågningsmodel
 - Alle tilmeldinger sker aktivt ved RYK, landmand eller andre beslutningstagere i Dyreregistrering
 - Eksisterende deltagere overføres direkte til 4 årlige test for dem, der kører med fuldt program, mens dem på reduceret program overføres til 1 årlig test, og alle med "sanering" som mål. Alle deltagere informeres om beslutningen og om de ændringer, der i øvrigt er indført.
- der anvendes en nedre grænse på mindst 150 køer til at beskrive sand prævalen (TP) og sandsynlighed for frihed (P(fri)) i aktiviteter, der har til mål at monitorere eller overvåge paratuberkulose;
- ændre fortolkningen af de rå testresultater således at korrektionsfaktoren på 1,5 fjernes ved indlæsning af data fra Eurofins til Kvægdatabasen. Dette bør efterfølgende ikke influere på udskrifter bortset fra at beregning af sand prævalens og P(fri) skal justeres, ligesom de giver nogle kommunikationsmæssige udfordringer, og alle test-prævalenser og sande prævalenser 5 år bagud i tiden bør beregnes ved omlægningen;
- omlægge eksisterende udskrifter jf. specifikationer i appendikserne B og C.

Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier

Sammendrag

I Operation Paratuberkulose anvendes to teststrategier, hvorfra testresultaterne anvendes til sanering. Den oprindelige, "fulde" strategi omfatter 4 årlige screeninger af alle lakterende dyr i besætningen, mens den reducerede kun omfatter en andel heraf, stadig som en besætningsbaseret udpegning. I forbindelse med sanering for paratuberkulose er det primært før kælvning, at en driftsleder skal have gyldige testresultater for at afbryde de fornødne smitteveje. Det er således muligt at designe en ko-baseret teststrategi, der tager højde for, hvornår en ko har forventet kælvning og resultaterne skal anvendes.

Målene med nærværende opgørelse var at estimere a) hvor stor reduktionen har været i ved at anvende reduceret i forhold til fuld teststrategi, b) hvor stor reduktion kunne have været ved at anvende en ko-baseret teststrategi i perioden 2010-2015, og c) at vurdere effekten af kun at tage en stikprøve af besætningen når den "sande" prævalens (TP) og sandsynlighed for frihed ($P(\text{fri})$) skal estimeres. Desuden præsenteres resultater fra simuleringer af forskellige teststrategiers indflydelse på saneringshastighed.

Data fra alle besætninger i Operation Paratuberkulose i 2010-2015 blev anvendt, og den faktiske forskel i antallet af prøver per ko blev sammenlignet mellem de to eksisterende teststrategier. Samtidig blev prøveudpegning ud fra en ko-baseret tilgang anvendt, idet én prøve per ko indenfor 100 dage før kælvning blev udvalgt for alle køer med en fremtidig kælvning, og det blev estimeret at 3-5% af prøverne skulle re-testes hvis positive.

TP og $P(\text{fri})$ blev estimeret for hver besætning på hver testdato baseret på alle data fra en given besætning. Desuden blev TP og $P(\text{fri})$ estimeret alene på en tilfældig stikprøve (på 10 til 500 køer). Resultaterne hel-besætning og stikprøvedata blev sammenlignet i en regressionsanalyse, og det blev bestemt hvor mange køer, der skulle testes for at give sammenlignelige resultater.

Samlet set har den reducerede teststrategi resulteret i en reduktion på ca. 27% prøver blev testet ko, mens en anvendelse af ko-baseret udpegning vil kunne reducere andelen af prøver med hyppigst ca. 75%, dog med en vis variation fra besætning til besætning. Data vil stadig kunne anvendes til risikobaseret udpegning af smittefarlige dyr omkring kælvning i saneringsøjemed. I overvågnings- eller monitoreringssammenhænge bør mindst 150 køer testes for at få prævalensestimater, der svarer til dem, der opnås ved at teste hele besætningen. Estimaterne for $P(\text{fri})$ er også tilsvarende de originale, hvis der anvendes en stikprøve på 150, mens $P(\text{fri})$ synes at blive underestimeret ved mindre stikprøver, og overestimeret ved større stikprøver. Der er dog væsentlig usikkerhed forbundet med disse estimater.

Simuleringsanalyser af forskellige teststrategiers indflydelse på saneringshastighed, profit og testomkostninger blev efterfølgende udført og antydede, at høj saneringshastighed kan bibeholdes, hvis der skiftes til en årlig, før-goldningstest, og resultaterne samtidig anvendes til at håndtere smitten omkring kælvning. En høj profit ved denne strategi kræver dog lave omkostninger for smittehåndteringstiltagene. Ellers vil hyppige test (3-4 årlige test) med en test-og-udsætningsstrategi give en hurtigere sanering og en bedre profit, om end dette sker på bekostning af højere testomkostninger. En adaptiv teststrategi med skift mellem overvågning og sanering, hvor der automatisk skiftes mellem lav og høj testhyppighed, når prævalensen er under eller over f.eks. 2%, vil kunne give en bedre profit med rimelige testomkostninger og saneringshastighed, men denne model er også teknisk mere kompliceret.

Introduktion

Operation Paratuberkulose har eksisteret siden 2006 som et frivilligt saneringsprogram for danske mælkeproducenter. Formålene med programmet har været at reducere forekomsten og bidrage med

Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier

værktøjer til at landmænd og rådgivere kan opnå denne reduktion (Nielsen et al., 2007). Deltagelsen i programmet har varieret over tid som illustreret i figur A1, idet ca. 20% af landets malkekvægsbesætninger deltog ultimo 2006, hvilket steg til knap 30% i 2009-2010, mens der ultimo 2016 var ca. 23% deltagende besætninger. Deltagelse i Operation Paratuberkulose var i perioden 2006-2009 defineret ved, at alle lakterende dyr i hver deltagende besætning skulle screenes på 4 testdatoer fordelt jævnt over året ("fuld" teststrategi). I 2009 blev der åbnet mulighed for, at man kunne være at deltage med en "reduceret" teststrategi. For at deltage i dette skulle besætningen have været med i programmet i 2 år og dermed have foretaget 8 screeninger, og efterfølgende ville køer med 4 forudgående negative test og mere end 180 dage fra kælvning kunne springes over (Nielsen, 2009a). Det var forudset at ville reducere testomkostningerne med 15-40%, afhængig af prævalens og andre forhold, men den faktiske reduktion har ikke været vurderet. Flere og flere besætninger har skiftet til reduceret teststrategi, og pr. 12. september 2016 var ca. 259 af de 750 deltagere (38%) på den fulde teststrategi, mens de øvrige var på den reducerede.

Formålene med at teste kan være mange, men har i Operation Paratuberkulose 2006-2016 primært været med det mål at udpege smittefarlige dyr i saneringsprogrammet. Data har endvidere været brugt til at estimere prævalens, sandsynlighed for frihed, ydelsestab, certificering af besætningen m.m. i de værktøjer, som SEGES udbyder i Operation Paratuberkulose. Den tilstand, der skal påvises, kan variere for de forskellige mål, idet paratuberkulose er en kronisk infektion. De væsentlige måltilstande er: infektiøs, inficeret og evt. afficeret. Den diagnostiske sensitivitet for tilstanden "inficeret" er aldersafhængig (Nielsen et al., 2013), mens den for "infektiøs" nærmere er afhængig af, hvor længe siden det er, at et dyr er testet (Nielsen, 2008; Nielsen og Ersbøll, 2006; Nielsen og Toft, 2006). Der er således en "gyldighedsperiode" på et testresultat, hvis det anvendes til at håndtere smittespredning. Dette kan delvist håndteres matematisk for tilstanden "inficeret", hvor en sensitivitet er givet som en funktion af dyrets alder (Nielsen et al., 2013), som sammen med en specificitet (Nielsen et al., 2013) både anvendes til at beregne den sande prævalens og sandsynlighed for frihed som angivet i Sergeant et al. (2008), dog med testkarakteristika beskrevet i Nielsen et al. (2013). Årsagen til sidstnævnte er, at der blev skiftet test pr. 15. oktober 2008, og data før og efter denne dato er ikke sammenlignelige.

Formålet med nærværende analyse er at beskrive effekter af at reducere prøveindsamlingen yderligere med henblik på at reducere testomkostningerne. De specifikke mål er at beskrive antallet af prøver, som ville have været analyseret, hvis besætningerne i perioden 2010-2015 havde valgt fuld besætningsbaseret teststrategi, reduceret besætningsbaseret teststrategi eller en ko-baseret teststrategi.

Materialer og Metoder

Dyr og besætninger

Datagrundlaget for analyser har været paratuberkuloseanalyser foretaget i besætninger tilmeldt Operation Paratuberkulose i perioden 15. oktober 2008 til 12. september 2016, dog med yderligere selektion af data til specifikke analyser. Disse data blev suppleret med datoer for kælvning (på ko-niveau), til- og frameldingsdatoer i programmet, og datoer for eventuel til- og framelding i den reducerede teststrategi.

Prøveomfang ved forskellige prøveudpegingsstrategier

For hver af de to eksisterende prøveudpegingsstrategier ("fuld" og "reduceret") blev antallet af prøver indsamlet per ko i hver paritet og samlet set opgjort. Desuden blev det for disse to datasæt opgjort, hvor mange prøver, der ville være blevet udpeget, hvis der alene var indsamlet og analyseret prøver fra køer, der var indenfor 100 dage før næste kælvning. Der blev kun indsamlet prøver efter kælvninger, der faktisk fandt sted, og kun på de faktiske ydelseskontroldatoer.

Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier

Baseret på disse data blev det beregnet, hvor stor reduktionen ville have været i forhold til den faktiske udpegning i besætninger, der har kørt efter den fulde og den reducerede strategi i hver besætningen. Fordelingen i reduktion af prøveantal blev dernæst opgjort.

Effekt af tilfældig stikprøvetagning til at estimere prævalens og P(fri)

For hver besætning på hver testdato blev den sande prævalens (TP) og sandsynligheden for frihed (P(fri)) beregnet baseret på metoden beskrevet i Sergeant et al. (2008), idet der for hver dato blev simuleret en fordeling af TP og P(fri). Medianen samt nedre og øvre 2,5 percentil blev dernæst ekstraheret fra hver besætning og testdato.

Dernæst blev der lavet en tilfældig udvælgelse af prøver fra hver besætning med henblik på at bestemme, hvor mange prøver der skulle til at opnå et estimat for TP og P(fri) som svarede til ovenstående. Tilfældig stikprøvetagning blev foretaget med surveyselect proceduren i SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary, NC, USA). Fra hver besætning blev der taget stikprøver med følgende størrelse: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 350, 400, 450, 500. For hver besætning og hver testdato blev TP og P(fri) estimeret som ovenfor med resultaterne fra disse stikprøver. Det resulterende TP estimat blev subtraheret fra det originale estimat for hver besætning på hver testdato, og denne differens blev anvendt i en regressionsanalyse med differensen som afhængig variabel og stikprøvestørrelsen som uafhængig variabel, mens besætningsidentiteten blev inkluderet som tilfældig effekt for at tage højde for den hierarkiske struktur i data. En lignende analyse blev lavet for P(fri).

Effekt på saneringshastighed, mælkeydelse, testomkostninger og profit

Effekten af at benytte forskellige udpegningsmodeller på saneringshastigheden, mælkeydelsen, testomkostninger og profit blev evalueret af Carsten Kirkeby på DTU-Veterinærinstituttet med iCull-modellen (Kirkeby et al., 2016a; 2016b), idet fire forskellige udpegningsstrategier blev benyttet:

- 1) Baseline: Fuld teststrategi, med 4 årlige screeninger af alle dyr, hvor resultaterne ikke blev anvendt noget;
- 2) Fuld test: Fuld teststrategi som ovenfor, men hvor resultaterne blev anvendt til at implementere nogle af anbefalingerne i boks 1 (ingen indkøb; udsætning af røde køer inden næste kælving; råmælk og restmælk anvendes kun fra grønne køer, og kalve fjernes indenfor 2 timer, hvis kalvene er født af røde eller gule køer);
- 3) Før-kælving: En strategi med at teste de lakterende køer på sidste ydelseskontrollering inden kælving, med re-test af alle testpositive dyr, og udsætning af de gentagne positive;
- 4) Adaptiv: En adaptiv teststrategi, hvor der skiftes mellem 4 årlige screeninger, når den beregnede prævalens er $>2\%$ og 1 årlig screening, når prævalensen er $\leq 2\%$, og hvor testpositive dyr re-testes, mens de gentagne positive udsættes.

Den adaptive strategi er beskrevet i detaljer i Kirkeby et al. (2016b). Simuleringerne blev udført i en besætning, der havde en sand (beregnet) prævalens på 4,5% ved starten af eksperimentet, der blev udført for en periode på 10 år.

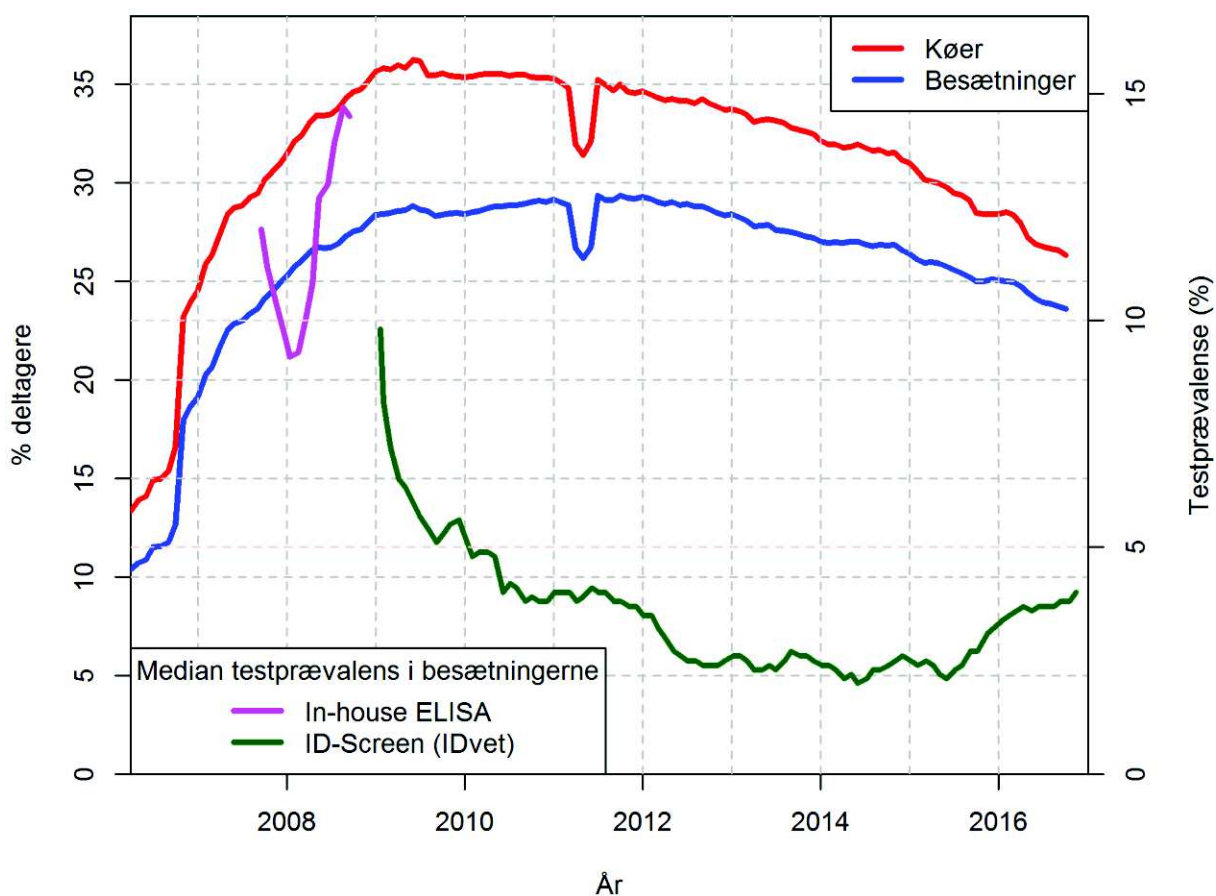
Resultater og diskussion

Datagrundlag

Udviklingen i deltagelse i Operation Paratuberkulose er illustreret i figur A1, dels for køer og dels for besætninger. I starten af programmet var alle besætninger med i programmet med fuld teststrategi med 4 årlige screeninger af alle lakterende køer i en given besætning. Udviklingen i andelen besætninger med reduceret teststrategi er illustreret i figur A2. Reduceret prøveudpegning blev først mulig i 2009, hvorefter

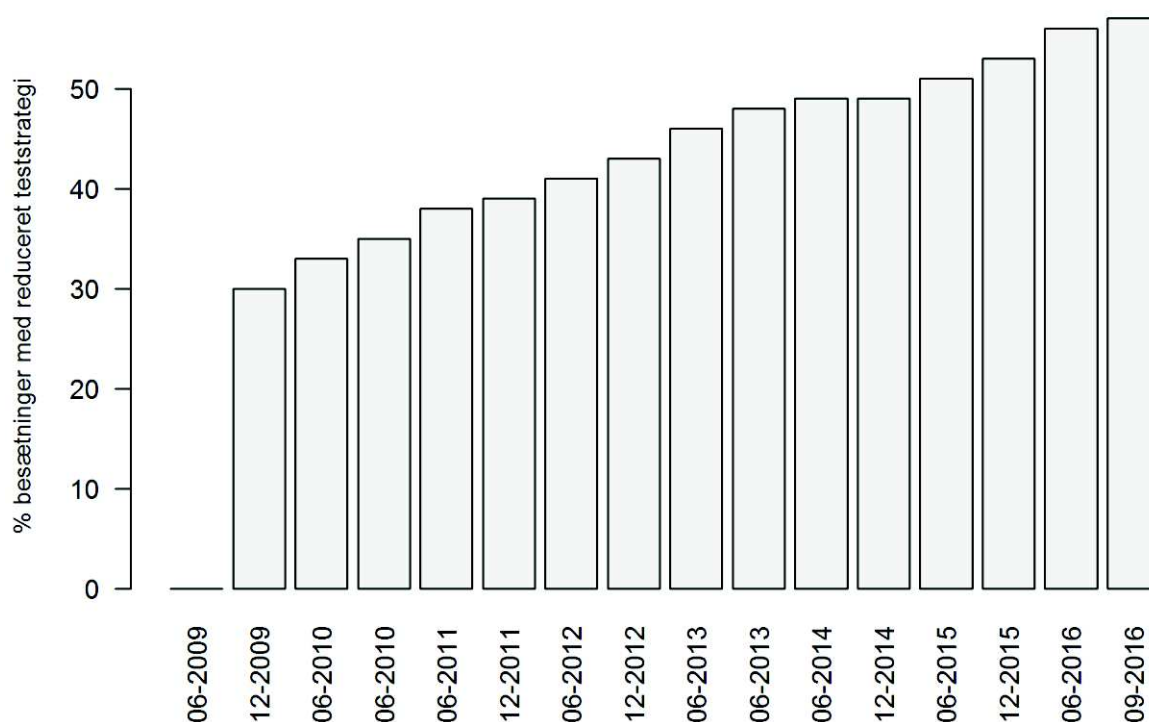
Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier

en stigende andel er gået over til denne strategi, således at det i september 2016 var 57%, som anvendte strategien med reduceret prøveudtagning.



Figur A1. Deltagelse og median testprævalens i besætningerne i Operation Paratuberkulose fra 1. april 2006 til 1. oktober 2016

Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier



Figur A2. Udvikling i andel besætninger med reduceret teststrategi i løbet af programmet (måned-år)

I alt var der 4,046,447 ELISA-analyser tilgængelige fra 1460 besætninger for perioden 15. oktober 2008 til 12. september 2016, men der blev til de fleste analyser alene benyttet data fra perioden 1. januar 2010 til 31. december 2015. Dette omfattede 3,065,620 ELISA-målinger fra 615,877 køer i 1,339 besætninger. Data blev kun anvendt for år 2010 til og med år 2015, da mange besætninger skiftede over i 2009, og da der ikke findes data for hele perioden i 2016, og således vil tallene ikke nødvendigvis være sammenlignelige på tværs af årene.

Samlet set blev der analyseret 1,827,511 prøver fra 342,604 køer med den fulde teststrategi, mens der blev analyseret 1,238,109 prøver fra 317,625 køer med den reducerede teststrategi. Dette svarer til **5,33 prøver per ko efter den fulde strategi og 3,90 prøver per ko efter den reducerede strategi, hvilket svarer til, at blev analyseret 27% færre prøver per ko med den reducerede strategi.**

I tabel A1 er antallet af prøver for hver af de to besætningsbaserede prøveudtagningsstrategier opgjort. Fordelingen i prøveantal er stort set identisk for de to strategier i paritet 1, mens det aftager i paritet 2 for i paritet 3 og højere kun er ca. 10% af køerne, som har 3 eller flere prøver.

I tabel A2 er lavet en opgørelse over reduktionen i prøver, hvis der havde været anvendt en ko-baseret teststrategi, dels for besætninger, der havde anvendt den fulde besætningsbaserede teststrategi, dels for dem, der havde anvendt den reducerede besætningsbaserede strategi. Hovedparten (90%) af besætningerne vil kunne opleve en reduktion på ca. 60-85% i forhold til den fulde strategi, eller 50-75% i forhold til den reducerede. Den hyppigste reduktion vil være ca. 80%, men i gennemsnit vil ca. 3-5% af prøverne være positive, hvilket skal medføre re-test. Således vil den samlede reduktion være ca. 75%, med en vis variation mellem besætninger.

Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier

Tabel A1. Antal prøver per kælving for alle besætninger, der har kørt test-strategi med udvælgelse af alle dyr ("fuld" teststrategi) eller med udvælgelse af køer efter særlige kriterier ("reduceret" teststrategi), opgjort i perioden 2010-2015.

Teststrategi	Paritet	1 prøve		2 prøver		3 prøver		4 prøver		> 4 prøver	
		Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Fuld	1	44442	18%	48331	19%	81385	32%	54064	22%	23081	9%
	2	37376	20%	40442	22%	57141	31%	36929	20%	14344	8%
	3	26012	23%	25896	22%	33086	29%	21828	19%	8349	7%
	4	14715	24%	14211	23%	16590	27%	10957	18%	4176	7%
	> 4	11617	26%	10537	24%	11680	26%	7453	17%	2959	7%
	Alle	134162	20%	139417	21%	199882	30%	131231	20%	52909	8%
Reduceret	1	40214	16%	44926	18%	81984	33%	60147	24%	19298	8%
	2	67599	43%	56432	36%	27684	17%	5925	4%	1239	1%
	3	45346	58%	25246	32%	5107	6%	2208	3%	710	1%
	4	22368	57%	12089	31%	2811	7%	1291	3%	395	1%
	> 4	15180	58%	7925	30%	1834	7%	844	3%	275	1%
	Alle	190707	35%	146618	27%	119420	22%	70415	13%	21917	4%

Tabel A2. Fordeling i den procentvise reduktion hver besætning hvis ko-baseret udpegning havde været anvendt i 2010-2015, dels for besætninger med anvendelse af fuld besætningsbaseret teststrategi, dels for besætninger med reduceret besætningsbaseret teststrategi.

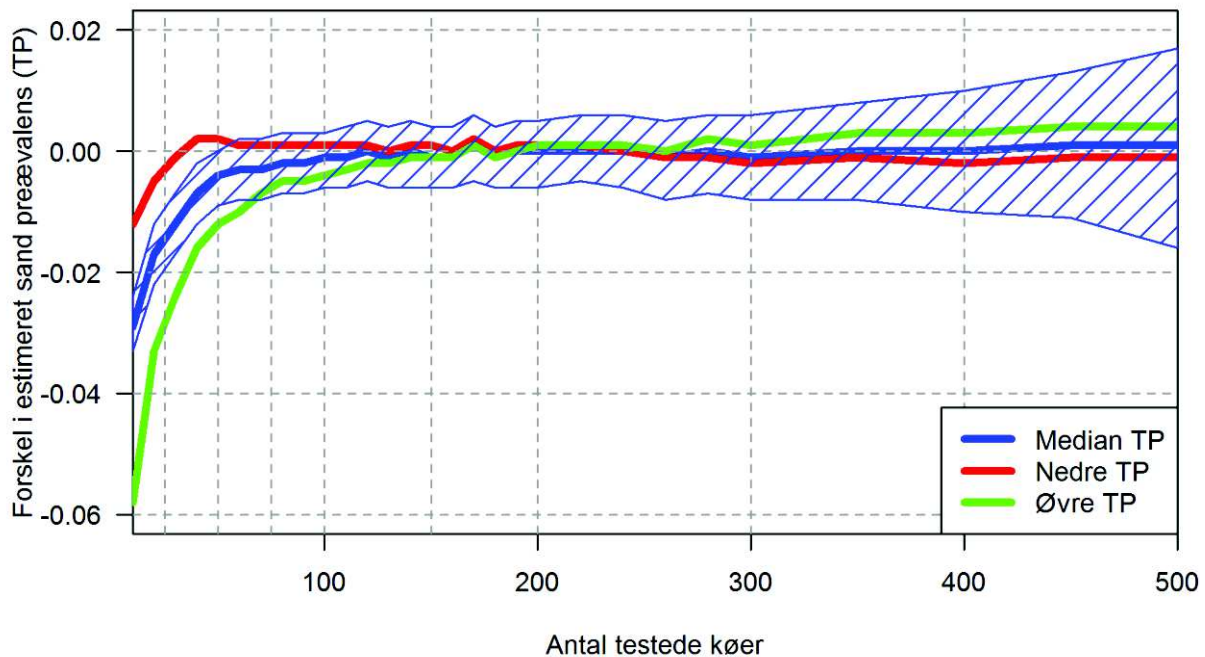
Teststrategi	Percentil af besætninger				
	5	25	50	75	95
Fuld	59%	75%	79%	81%	85%
Reduceret	50%	63%	67%	71%	77%

Effekt af stikprøvning på TP og P(fri)

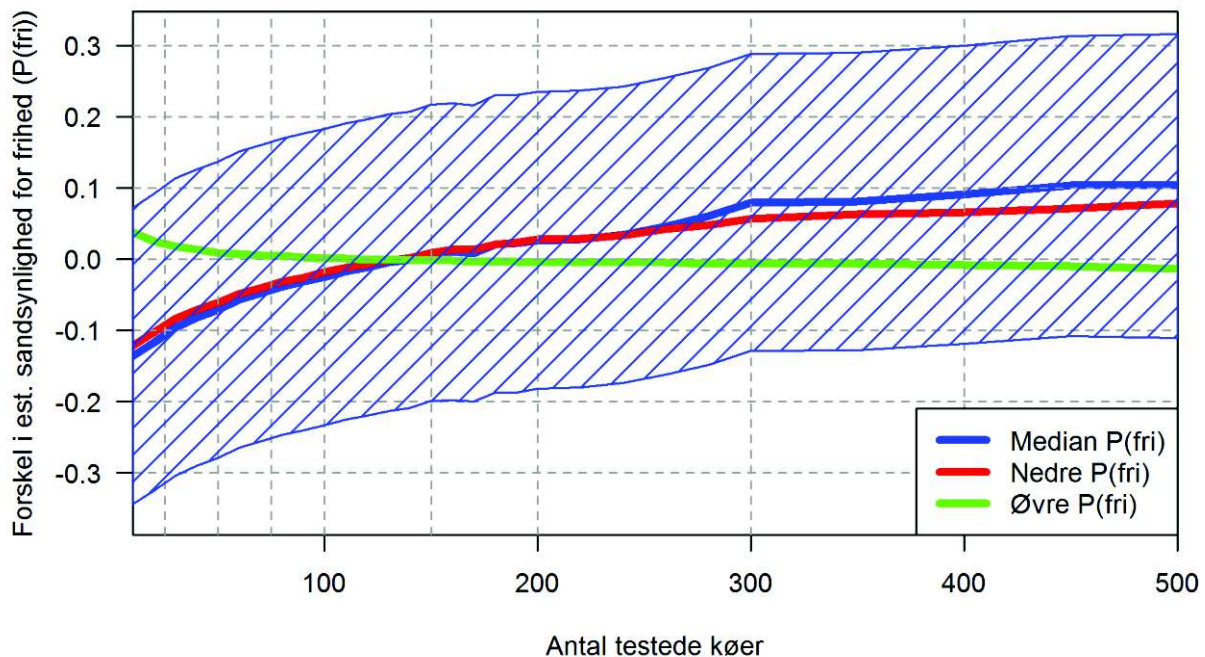
Effekten af stikprøvningen på TP og P(fri) er illustreret i hhv. figurene A2 og A3. For TP ses et plateau startende omkring en stikprøve på 100 dyr og værende næsten komplet omkring 150 køer, dels for median TP, dels for de øvre og nedre værdier af TP. Usikkerheden på estimerne for median TP begynder at blive større fra 300 køer og op, da datagrundlaget bliver tyndere. Desuden begynder de øvre og nedre TP'er at blive forskellige fra 0, hvilket dels kan skyldes et ændret, dels et mindre, datagrundlag. For P(fri) opnås den samme plateau effekt aldrig, bortset fra det øvre estimat af P(fri) i hver besætning. Omkring 150 dyr er estimeret på differencen 0 for både nedre, median og øvre P(fri) estimat, men usikkerheden er generelt stor, med 20%-point som standard.

I alle analyser er det vurderet om residualerne fra variansanalyserne har været uafhængige og normalfordelte. Dette har tilnærmelsesvist været tilfældet, men analyserne er påvirket af, at en del besætninger har haft en TP på 0%, eller en P(fri) på 0 eller 100%. Analyser har været kørt uden disse, men resultaterne har ikke ændret sig i det væsentlige. Det er vurderet, at analyserne er valide, men det letterede aparte forløb for specielt P(fri) kan være en effekt af et eventuelt manglende modelfit.

Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier



Figur A2. Resultater af analyse af sammenhæng mellem sand prævalens (TP) og prøveantal. Usikkerhed er illustreret med estimater for øvre og nedre TP estimat for hver besætning, mens usikkerhed fra variansanalyse alene er angivet for median-TP-estimer i form af 95% konfidensinterval. På y-aksen udtrykkes forskellen mellem beregning af prævalens baseret på nuværende udpegning (alle lakterende køer) i forhold til hvis antallet af køer var sat til antallet på x-aksen.



Figur A3. Resultater af analyse af sammenhæng mellem P(fri) og prøveantal. Usikkerhed er illustreret med estimater for øvre og nedre P(fri) estimat for hver besætning, mens usikkerhed fra variansanalyse alene er angivet for median-P(fri)-estimer i form af 95% konfidensinterval. På y-aksen udtrykkes forskellen mellem beregning af P(fri) baseret på nuværende udpegning (alle lakterende køer) i forhold til hvis antallet af køer var sat til antallet på x-aksen.

Appendiks A. Effektanalyser ved valg af forskellige teststrategier

Simuleret effekt af teststrategiens indflydelse på saneringshastighed, mælkeydelse, testomkostninger og profit

Resultaterne af simuleringerne med iCull-modellen viste, at ved den valgte startprævalens ville baseline scenariet medføre, at prævalensen ville være nogenlunde uændret eller stige lidt, mens med en fuld strategi, der nogenlunde simulerer anbefalingerne fra 2006-2016, ville besætningerne blive saneret på gennemsnitligt 4 år, og 50% af besætningerne ville have saneret indenfor 4,5 år. Til sammenligning ville der med den adaptive strategi gå gennemsnitligt 9 år, idet de hurtigste 25% ville klare det på ca. 5 år, og de langsomste 25% ville klare sanering på ca. 10 år. Med før-kælvnings-teststrategien ville sanering kun være nået i 25% af besætningerne efter 10 år, mens det ville tage længere tid i de øvrige. Sidstnævnte teststrategi ville koste gennemsnitlig ca. 45,000 kr. /200 årskøer, mens en fuld teststrategi ville koste gennemsnitligt 207,000 kr. for 200 årskøer. Profitten ville umiddelbart være lidt lavere i besætninger med før-kælvnings-teststrategien, mens den adaptive strategi ville være mest attraktiv, om end forskellene mellem strategierne dækker over store forskelle indenfor de enkelte strategier. Den samlede mælkeydelse er stort set ens for de fire strategier, hvilket formentlig hænger sammen med den relativt lave prævalens. Testprævalensen efter 10 år er ca. 6% for baseline-scenariet, mens den er knap 2% for den fulde og den adaptive strategi, da falskpositive reaktioner er tilstede selv når besætningen er saneret, mens testprævalensen ved før-kælvningsstrategien er tæt på 0%, da alle test-positive udsættes.

Konklusion

Samlet set vil der kunne opnås en væsentlig besparelse i prøveantal ved at overgå til en ko-baseret teststrategi. Hvis data skal anvendes til andre mål end sanering, bør der som minimum anvendes en stikprøve på 150 (eksisterende) dyr for at TP og P(fri) kan estimeres. Uanset stikprøvestørrelsen, vil P(fri) dog blive estimeret med en vis usikkerhed. Hvis der ikke er 150 dyr i en besætning, er estimererne stadig gyldige for den pågældende besætning.

Den nuværende fulde teststrategi med 4 årlige screeninger er umiddelbart at foretrække, både fra et profit- og et udryddelsesperspektiv, men i åbne besætninger med risiko for indkøb af inficerede dyr, vil det formentlig bedre kunne betale sig at følge en saneringsstrategi, hvor man holder sig under en prædefineret prævalens på f.eks. 2%. Hvis fokus er på at få lavere testomkostninger, vil en før-kælvningsstrategi kunne anvendes. Denne vil have størst effekt, hvis man samtidig bruger resultaterne aktivt.

Appendiks B. Definitioner og bearbejdning af rådata

I dette appendiks beskrives de rådata, som skal anvendes, og de beregninger, der skal udføres og anvendes i senere output såsom udskrifter og lignede i DMS Dyreregistrering.

Der skal oprettes et tilmeldingsmodul, således at RYK eller landmand kan tilmelde besætningen sanering eller overvågning, mens der ved tilmelding til monitorering skal være mulighed for batchtilmelding (f.eks. alle leverandører til et specifikt mejeri).

En landmand skal kunne være med i både Monitorering og Overvågning eller Monitorering og Sanering, idet betaling kan være fra to forskellige kilder.

Databearbejdning

Følgende rådata skal anvendes til videre analyser

- ELISA-datoen (=ydelseskontroldatoen)
- ELISA-værdien
- 305-dages mælkeydelse i besætningen stratificeret på 1., 2. og >2. paritet
- Kælvningsdato
- Evt. information om besætningen har indkøbte dyr

ELISA-resultaterne bruges til at opdele køerne i Høj-Risiko-køer og Lav-Risiko-køer, og Røde, Gule og Grønne køer (jf. Appendiks B).

Følgende bearbejdede parametre skal anvendes i udskrifter og andre output (ikke endelig liste)

- Risiko-ko-status (høj- og lav-risiko, samt Rød, Gul, Grøn og ikke-testet)
- Reduktion i 305-dages mælkeydelse, 10% af mælkeydelsen fra de testpositive
- Beregning af sand prævalens og P-fri jf. eksisterende data
- Beregning af besætningens status i overvågnings sammenhænge
- Udpegning af risiko-kalve baseret på moderens ELISA-værdier ved kælvning

Kategorisering af køer ud fra gentagne ELISA-målinger

Kategorisering af køer ændres ikke, men følger reglerne i tabel B1. En ELISA værdi på 0.30 anses for positiv (dvs. 0.29 er negativ). Denne er imidlertid et resultat af en omregning fra laboratoriet, som rapporterer værdierne i sample-to-positive (S/P) ratioer. En S/P-ratio multipliceres med 1.5 for at blive en "ELISA-værdi", dvs. reelt er S/P-cut-off 0.20. I forbindelse med en omlægning kunne det overvejes at fjerne denne omregningsfaktor men bibeholde grænseværdien på 0.30. Det forudsættes at den test, der anvendes, er ID-Screen® fra IDvet (Grabels, Frankrig).

Udover de nævnte regler skal en kalv født af en positiv ko som angivet i appendiks C, afsnit 4, "Oversigt over risikokalve" kategoriseres som "Infektionsgruppe 4" i Kvægdatabasen.

Appendiks B. Definitioner og bearbejdning af rådata

Tabel B1. Kategorisering af køer ud fra gentagne ELISA-målinger

Nyeste	2. nyest	3. nyest	4. nyest t	InfGrp
Pos	Pos	Pos	Pos	9
Pos	Pos	Pos	Neg	9
Pos	Pos	Neg	Pos	9
Pos	Neg	Pos	Pos	9
Neg	Pos	Pos	Pos	9
Pos	Pos	Neg	Neg	9
Pos	Neg	Pos	Neg	5
Pos	Neg	Neg	Pos	5
Neg	Pos	Pos	Neg	5
Neg	Pos	Neg	Pos	5
Neg	Neg	Pos	Pos	5
Pos	Neg	Neg	Neg	2
Neg	Pos	Neg	Neg	5
Neg	Neg	Pos	Neg	5
Neg	Neg	Neg	Pos	3
Neg	Neg	Neg	Neg	0
Pos	Pos	Pos		9
Pos	Neg	Pos		9
Pos	Pos	Neg		9
Neg	Pos	Pos		9
Neg	Neg	Pos		5
Neg	Pos	Neg		5
Pos	Neg	Neg		2
Neg	Neg	Neg		0
Pos	Pos			9
Neg	Pos			5
Pos	Neg			2
Neg	Neg			0
Pos				2
Neg				1

Hertil kommer Infektionsgruppe 4, hvor en kalv født af en ko, der var i infektionsgruppe 2 eller i infektionsgruppe 9 ved kælvning, bliver kategoriseret som Infektionsgruppe 4. Se appendiks C om Risikokalve.

Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output

1. Liste med antistofmålinger

Formål

at kunne virke som opslagsbank for alle ELISA-målinger op for et givent dyr indenfor seneste ca. 3 år

Struktur

Dyr-id	Inf-grp	Nyeste ELISA	Dato nyeste	2. nyeste ELISA	Dato 2. nyeste	3. nyeste ELISA	Dato 3. nyeste	4. nyeste ELISA	Dato 4. nyeste	Seneste kælvningsdato
3714	9	2,3	(22-11-15)	1,7	(2-12-14)	(1,9)	(31-10-14)	.	(.)	5-2-15
4582	5	0,1	(19-8-15)	0,7	(14-5-15)	0,2	(22-5-14)			5-8-15
12345-5211	2	0,5	(20-9-15)	0,2	(18-9-14)	0,1	(16-8-13)	.	(.)	15-12-14
.....	..	..	(d-m-å)	..	(d-m-å)		(d-m-å)		(d-m-a)	(d-m-å)
.....	..	..	(d-m-å)	..	(d-m-å)		(d-m-å)		(d-m-a)	(d-m-å)
.....	...	..	(d-m-å)	..	(d-m-å)		(d-m-å)		(d-m-a)	(d-m-å)
4699	1	0,0	(14-3-15)							16-5-15
4711	0	0,1	(19-8-15)	0,0	(14-8-14)	0,2	(16-8-13)			12-12-14

Dyr på listen, default: eksisterende dyr

Dyr på listen, mulighed: at medtage udsatte dyr, disse skal markeres som afgåede

Sortering, default: Først inf-grp, dernæst dyr-id

Sortering, mulighed: sortering på både dyr-id, inf-grp, nyeste ELISA, Dato nyeste

Mulighed for print: ikke meget nødvendigt

Ovennævnte struktur eksisterer delvist i udskriften ParaTB Antistofmålinger

Køer uden målinger

CKR-dyrnr.	ELISA1	ELISA2	ELISA3	ELISA4	ELISA5	ELISA6	Inf.-grp
1095 afg	0,1(31.08.12)	0,2(08.06.12)	0,1(17.06.11)	0,1(24.09.09)	0,1(04.06.09)	0,2(03.03.09)	
-01319	0,1(27.11.12)	0,1(31.08.12)	0,1(08.06.12)	0,0(02.03.12)	1,2(22.11.11)	0,0(17.06.11)	
-01347	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,0(22.11.11)	0,0(17.06.11)	0,0(04.03.11)	.	
1419	0,1(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,1(04.03.11)	0,0(25.01.11)	0,1(24.09.09)	0,0(04.06.09)	
1428	0,2(27.11.12)	0,1(31.08.12)	0,1(02.03.12)	0,1(17.06.11)	0,1(04.03.11)	0,1(25.01.11)	

Figur C1. Udklip fra udskriften "ParaTB Antistofmålinger", hvor struktur med gentagne målinger fra forskellige datoer er anvendt

Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output

2. Liste til håndtering af ParaTB køer ved kælvning

Formål

at tjene som værktøj til at opfylde anbefalingerne i Boks 1, relateret til håndtering ved kælvning og brug af råmælk og mælk til fodring af kalve

Struktur

Dyr-id – Inf.grp – Forventet kælvning (og eventuelle andre kolonner)

Dyr-id	Inf-grp	Forventet kælvning
3714	9	6-2-16
...	9	
4582	5	10-8-16
12345-5211	2	1-12-15
...	2	

Dyr på listen, default: eksisterende dyr fra inf-grp 2, 4, 5, 9

Sortering, default: efter forventet kælvningsdato (stigende, dvs. næste kælvning først)

Mulighed for print: Ja

Tekst på liste: ”Anbefaling: Kælvning skal ske i område adskilt (med fast plade el. lign.) fra øvrige kælvninger. Området skal rengøres før ny kælvning kan foregå. Kalven skal fjernes indenfor 2 timer efte kælvning”

Listen kan eventuelt med fordel kombineres med den eksisterende for ”forventede kælvninger”, hvor inf.grp. og farvekode tilføjes.

3. Liste til råmælksbank

Formål

At tjene som værktøj til udpegning af køer, hvis råmælk kan bruges til råmælksbank, og hvis mælk kan bruges til i øvrigt at fodre kalve med

Struktur

Dyr-id – Inf.grp – Forventet kælvning (og eventuelle andre kolonner)

Dyr-id	Inf-grp	Forventet kælvning
3518	0	7-11-16
12345-2218	0	11-5-16
4711		12-5-16
4719		
....		

Dyr på listen, default: eksisterende dyr fra inf-grp 0

Sortering, default: efter forventet kælvningsdato (stigende, dvs. næste kælvning først)

Mulighed for print: Ja

Tekst på liste: ”Anbefaling: Råmælk fra køerne på denne liste er sandsynligvis fri for ParaTB bakterier og kan bruges til nyfødte kalve, også fra råmælksbank. Mælken skal holdes fri for gødning. Restmælk fra disse gøres kan ligeledes anvendes til at fodre kalve med”

Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output

4. Oversigt over Risikokalve

Formål

At tjene som redskab til at identificere kalve, som kan udgøre en fremtidig risiko for besætningen, og som vil have stor risiko for selv at udvikle paratuberkulose.

Struktur

Kalvens ID og fødselsdato, morens ID og målinger før og efter kælvning. Anbefaling.

Som eksisterende liste – se nedenfor

Kviekalv født efter Rød eller Gul mor

Kalv nr.	Føds.dato	Mor	Mors ParaTB målinger			Anbefaling for kalv
			Før klvn.	1. efter klvn.	2. efter klvn.	
052068-06328	09.01.14	052068-04715	0,3 (19.09.13)			Kan smitte andre kalv
052068-06326	08.01.14	052068-05540	2,2 (19.09.13)			Overvejes slagtet
052068-06318	22.12.13	052068-05594	0,3 (19.09.13)			Kan smitte andre kalv
052068-06312	08.12.13	052068-05152	1,8 (19.09.13)	1,7 (17.12.13)		Overvejes slagtet
052068-06308	02.12.13	052068-05606	0,0 (19.09.13)	1,3 (17.12.13)		Overvejes slagtet
052068-06195	04.07.13	052068-05391	1,1 (20.03.13)	0,6 (16.07.13)	0,4 (19.09.13)	Overvejes slagtet
052068-06142	16.04.13	052068-05418	0,6 (17.12.12)	2,0 (16.07.13)	2,8 (19.09.13)	Overvejes slagtet
052068-06074	15.01.13	052068-05379	0,3 (18.09.12)	0,2 (20.03.13)	0,0 (16.07.13)	

Figur C2. Udklip fra eksisterende udskrift "ParaTB Risikokalve"

Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output

5. Overblik over prævalens, ydelsestab m.m.

Opgørelserne benævnt 5a, 5b, 5c og 5d kan med fordel komme i samme billede i DMS Dyreregistrering, evt. med 5d separat fra de øvrige.

Formål

At tjene som redskab til at følge udviklingen i besætningen og generelt i Operation Paratuberkulose (benchmarking), samt at få et indtryk over effekten af at have infektionen i besætningen.

5a. Opgørelse over forventet ydelsestab

Opgørelse over forventet ydelsestab i besætningen baseret på 305-dages mælkeydelsen i 1., 2. og >2. paritet. I dette element forventes der at være 4 tal, hvor sidstnævnte skal være i fed.

1. Samlet årlig 305-dages mælkeydelse for 1. kalvskøer, EKM305-par1
2. Samlet årlig 305-dages mælkeydelse for 2. kalvskøer, EKM305-par2
3. Samlet årlig 305-dages mælkeydelse for >2. kalvskøer, EKM305-par3
4. Forventet ydelsestab = $0,1 \times ((\text{EKM305-par1} \times \text{antal testpositive-par1}) + (\text{EKM305-par2} \times \text{antal testpositive-par2}) + (\text{EKM305-par3} \times \text{antal testpositive-par3})) = \mathbf{xx \text{ kg mælk}}$

Opgørelsen er en simplificering af den eksisterende opgørelse i ParaT Overblik i figur C3.

Ydelsestab og Forekomst i besætningen

		1. kalvskøer	2. kalvskøer	> 2. kalvskøer	Total
Gns. kg. EKM		7 621	9 506	9 987	
Antal køer	Inf.-grp				
	0	14	10	25	49
	2	6	3	3	12
	9	13	3	3	19
Årligt mælketab		17 375	6 274	6 591	30 240
Procent køer	Inf.-grp				
	2+9	58	38	19	39

Overslaget er baseret på den beregnede ydelse i Inf.-grp. 0 for hhv. 1., 2. og > 2 kalvskøer.

For køer i Inf.-grp. 2 og 9 er dernæst beregnet en procentvis reduktion i forhold til den forventede ydelse, beregnet for køerne i Inf.-grp. 0.

Det samlede ydelsestab er dernæst opgjort.

Det resulterende ydelsestab skal således fortolkes varsomt.

Figur C3. Udklip fra eksisterende udskrift "ParaTB Overblik"

Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output

5b. Opgørelse over tilsyneladende prævalens, beregnet prævalens og P(fri)

Opgørelse af testprævalens, beregnet prævalens og sandsynlighed for, at besætningen er fri (P(fri)) baseret på eksisterende køer i besætningen.

Denne beregnes hver gang besætningen er ydelseskontrolleret, alternativt den første i hver måned, alternativt løbende (skal defineres af Kvæg-IT).

Testprævalens = antallet af testpositive / antallet af testede køer,
hvor

- Antallet af testpositive omfatter køer i inf. grp. 2 og 9, eller antallet af køer, der var positive på deres seneste test
- Antallet af testede køer omfatter alle køer, der er blevet testet indenfor det seneste år.

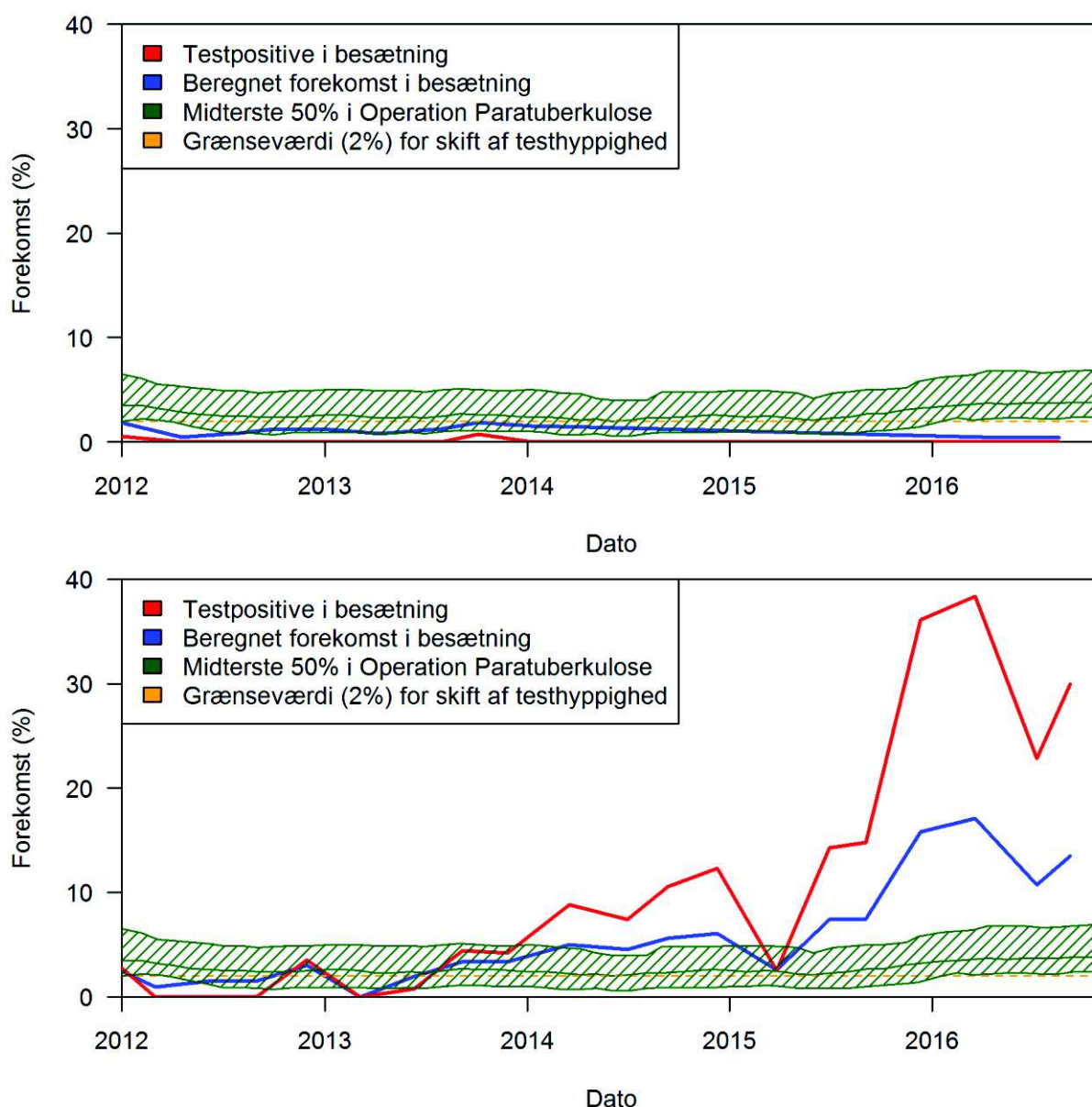
Beregnet prævalens og P-fri baseret på samme materiale, idet disse beregninger udføres som beskrevet i Sergeant et al. (2008), således som det allerede sker hos Kvæg-IT ved Jørgen Nielsen.

Opgørelsen inkluderer således 4 tal

- Dato for opgørelse
- Testprævalens
- Beregnet prævalens
- P(fri)

5c. Udvikling over prævalens over tid for besætning og i Operation Paratuberkulose

Opgørelse over testprævalens og beregnet prævalens over de seneste 5 år i besætningen og i Operation Paratuberkulose som illustreret i figur C4 for to besætninger. På grafen skal laves en opgørelse over andelen af test-positive over tid, udviklingen over den beregnede forekomst over tid, og udviklingen for de midterste 50% af besætningerne i Operation Paratuberkulose over tid. Disse grafer skal erstatte figur og tabel i figur C5 fra udskriften ParaTB Overblik.

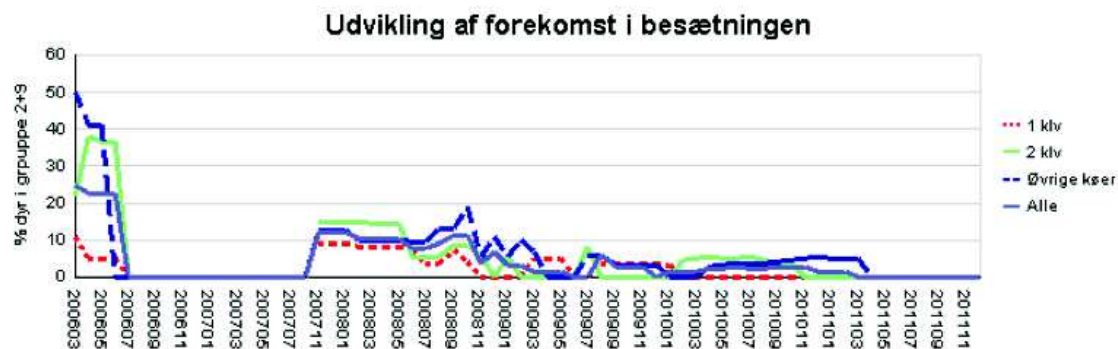


Figur C4. Grafer til illustration af udviklingen i prævalens de seneste 5 år. Dels test-prævalensen (rød), dels den beregnede prævalens (blå), dels testprævalensen for øvre og nedre kvartil i Operation Paratuberkulose generelt. De to grafer er eksempler fra to eksisterende besætninger, en med høj og en med lav forekomst.

Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output

Udbredelse blandt alle besætninger i Operation Paratuberkulose pr 19. december 2011

	Inf.grp	Høj-Lav	1. kalvskør	2.kalvskør	> 2. kalvskør	Total
Procent køer	2+9	Laveste 25%	0	0	3	2
		Højeste 25%	5	9	11	8
Procent køer	2+5+9	Laveste 25%	0	3	6	4
		Højeste 25%	6	12	18	11



Figur C5. Eksisterende opgørelse over udbredelse i Operation Paratuberkulose og i besætningen. Fra udskriften ParaTB Overblik

Appendiks C. Elementer til udskrifter og andre output

5d. Certificeringskategori og indkøbte dyrs status

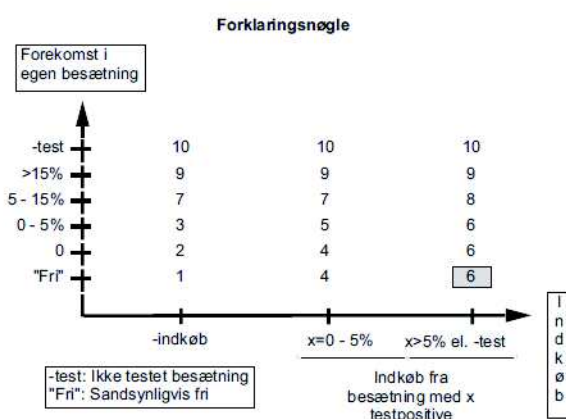
Nuværende opgørelse fastholdes som vist i figur C6, idet følgende inkluderes:

- Dato for opgørelse,
- Certificeringsgruppe ud fra matricen vist i figur C6 (Forekomst i egen besætning ("Fri", "0", "0-15%", ">15%" og "ikke testet" vs. Indkøb ("Ingen indkøb", "Indkøb fra besætning m. prævalens 0-5%", "Indkøb fra besætning m. >5% eller ikke-testet besætning"))
- Beregnet forekomst (sand prævalens, TP)
- Status for den besætning, som indkøbte dyr kommer fra

Beregningsdato 19-12-2011
Certificeringsgruppe 6
Forekomst * 0,0 %

Besætningen har indkøbt dyr fra følgende oprindelsejendomme (hvor det indkøbte dyr er født):

Ikke testede besætninger
xxxxx -02017



Forklaring

Forklæringsnøglen viser hvordan besætninger placeres i certificeringsgrupper. Certificeringsgruppen afhænger af forekomsten af test-positive i egen besætning og i de besætninger der indkøbes dyr fra. Test-positive er dyr i infektionsgruppe 2+9. Din besætnings placering er vist med en skraveret firkant. Dyr født i besætninger, der ikke er tilmeldt Certificeringssystemet, udskrives under 'Ikke testede besætninger'.

* I besætninger med en lav forekomst af paratuberkulose – dvs. under 5 %, får den usikkerhed, der altid er ved en test, større betydning for resultatet, end hvis forekomsten er større. Derfor ændres beregningsmetoden til indplacering i certificeringsgruppe ved lav forekomst. På den måde øger man sikkerheden for, at de besætninger, der certificeres som "fri" for paratuberkulose, reelt også er det.

Figur C6. Udklip fra udskriften ParaTB Overblik, hvor ovennævnte allerede indgår.

6. Markering af køer til udsætning

Formål

Markering a dyr, der anbefales udsat

Struktur

Alle køer kategoriseret som Røde markeres til udsætning på kælvningslister og andre relevante steder.

Appendiks D. Referencer

- Kirkeby C, Græsbøll K, Nielsen SS, Christiansen LE, Toft N, Rattenborg E, Halasa T, 2016a. Simulating the epidemiological and economic impact of paratuberculosis control actions in dairy cattle. *Front Vet Sci.* 3, 90.
- Kirkeby C, Græsbøll K, Nielsen SS, Christiansen LE, Toft N, Halasa T, 2016. Adaptive test schemes for control of paratuberculosis in dairy cows. *PLoS One* 11, e167211.
- Nielsen SS, Jepsen ØR, Aagaard K, 2007. Control programme for paratuberculosis in Denmark. Proceedings of the 1st ParaTB Forum, Shanghai, China, Oct. 19, 2006. *Bulletin of International Dairy Federation*, 410, 23-29.
- Nielsen SS, 2009a. Muligt at vælge reduceret prøveudtagning. Paratuberkulose Nyhedsbrev 03|09. <https://www.landbrugsinfo.dk/kvaeg/sundhed-og-dyrevelfaerd/veterinaert-beredskab/paratuberkulose/sider/paratbnhbr0309.pdf>
- Nielsen SS, 2009b. Paratuberculosis in dairy cattle – Epidemiological studies used for design of a control programme in Denmark. Dr.med.vet. afhandling, Københavns Universitet, 2009. 292 pp. (http://curis.ku.dk/portal-life/files/16809577/Soeren_Saxmose_Nielsen_-_Dr.Med.Vet._Thesis.pdf)
- Nielsen SS, Ersbøll AK, 2006. Age at occurrence of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* in naturally infected dairy cows. *J Dairy Sci*, 89, 4557-4566.
- Nielsen SS, Toft N. 2006. Age-specific characteristics of ELISA and fecal culture for purpose specific testing for paratuberculosis. *J Dairy Sci*, 89, 569-579.
- Nielsen SS, 2008. Transitions in diagnostic tests used for detection of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* infections in cattle. *Vet Microbiol*, 132, 274-282.
- Nielsen SS, Toft N, Okura H, 2013. Dynamics of specific anti-*Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* antibody response through age. *PLoS ONE*, 8, e63009.
- Sergeant ESG, Nielsen SS, Toft N, 2008. Evaluation of test-strategies for estimating probability of low prevalence of paratuberculosis in Danish dairy herds. *Prev Vet Med*, 85, 92-106.

Appendiks E. Eksisterende udskrifter i Dyreregistrering - eksempler

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Risikokalve

Orientering om brugerbetaling

Brugere af udskrifter eller dataudtræk, der indeholder information om infektionsgrupper og paratuberkulosestatus på enkeltdyrs- eller besætningsniveau, faktureres pr. 1/6 2011 350 kr. pr. år (besætningsejere) og 100 kr. pr. besætning pr. år (rådgivere eller dyrlæger). Udskrifter, der er omfattet af ordningen, er ParaTB Overblik, ParaTB Mælkefodringsliste, ParaTB Udsætterliste og ParaTB Risikokalve. Information om enkelte køers antistofmålinger på ParaTB Antistofmålinger er ikke omfattet af brugerbetaling.

ParaTB Risikokalve Oversigt over Høj-risiko-kalve

Kviekalv født efter Rød eller Gul mor

Kalv nr.	Føds.dato	Mor	Mors ParaTB målinger			Anbefaling for kalv
			Før klvn.	1. efter klvn.	2. efter klvn.	
06328	09.01.14	04715	0,3 (19.09.13)			Kan smitte andre kalv
06326	08.01.14	05540	2,2 (19.09.13)			Overvejes slagtet
06318	22.12.13	05594	0,3 (19.09.13)			Kan smitte andre kalv
06312	08.12.13	05152	1,8 (19.09.13)	1,7 (17.12.13)		Overvejes slagtet
06308	02.12.13	05606	0,0 (19.09.13)	1,3 (17.12.13)		Overvejes slagtet
06195	04.07.13	05391	1,1 (20.03.13)	0,6 (16.07.13)	0,4 (19.09.13)	Overvejes slagtet
06142	16.04.13	05418	0,6 (17.12.12)	2,0 (16.07.13)	2,8 (19.09.13)	Overvejes slagtet
06074	15.01.13	05379	0,3 (18.09.12)	0,2 (20.03.13)	0,0 (16.07.13)	
06062	29.12.12	05118	1,2 (18.09.12)	0,8 (20.03.13)		Overvejes slagtet
06051	13.12.12	04670	1,0 (18.09.12)	4,2 (17.12.12)		Overvejes slagtet
06045	02.12.12	05450		0,3 (20.03.13)		
06035	20.11.12	05075	2,4 (19.07.12)	5,6 (17.12.12)		Overvejes slagtet

"Risiko-kalve" er kalve født af køer der:

- var "Røde" eller "Gule" på kælvningstidspunktet eller blev det umiddelbart efter
- havde ukendt paratuberkulose-status ved kælvning, men blev Gule eller Røde inden for ½ år efter kælvning

Kalvene har større risiko for at være smittet under drægtigheden, end hvis de var født efter Grønne køer. Den forøgede risiko afhænger af, hvor høje værdier moderen havde omkring kælvning: Jo højere værdier, des større risiko.

Risikoen for kalven bestemmes ud fra 4 målinger fra moderen: 2 målinger før og 2 målinger efter kælvning.

Anbefalinger for kalvene på listen

1) Hvis moderens værdier omkring kælvning er moderate, anbefales kalven adskilt fra andre kalve de første 4 levemåned, da kalven kan være lidt smittefarlig

2) Hvis moderens værdier omkring kælvning er meget høje, anbefales kalven slagtet, da den kan være smittet allerede før fødslen. Desuden kan den være smittefarlig for andre kalve

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Udsætterliste
	Bes-nr CHR Kontroldato 17.12.13 3	Udskrevet 13.01.14 13.13 Side 1 CHR-afdelingen Tlf.: 70155015

Orientering om brugerbetaling

Brugere af udskrifter eller dataudtræk, der indeholder information om infektionsgrupper og paratuberkulosestatus på enkeltdyrs- eller besætningsniveau, faktureres pr. 1/6 2011 350 kr. pr. år (besætningsejere) og 100 kr. pr. besætning pr. år (rådgivere eller dyrlæger). Udskrifter, der er omfattet af ordningen, er ParaTB Overblik, ParaTB Mælkefodringsliste, ParaTB Udsætterliste og ParaTB Risikokalve. Information om enkelte køers antistofmålinger på ParaTB Antistofmålinger er ikke omfattet af brugerbetaling.

Infektionsgruppe 9: Køer, der bør overvejes udsat snarest

Køerne er smittefarlige:

Jo højere gennemsnit af seneste målinger, des mere smittefarlige. Mest smittende ko står øverst.

Hvis koen ikke udsættes bør hendes gødningskonsistens og mælkeydelse vurderes hyppigt. Hvis disse afviger fra det forventede, bør hun udsættes med det samme.

Ckrdyrn	05249	Gns. af seneste 2 test	3,07	
		Testresultater	3,02	17-12-13
			3,11	16-07-13
			2,58	20-03-13
			4,04	17-12-12

Ckrdyrn	05306	Gns. af seneste 2 test	1,92	
		Testresultater	2,95	17-12-13
			0,89	19-09-13
			0,54	20-03-13
			0,06	18-09-12

Ckrdyrn	04863	Gns. af seneste 2 test	1,65	
		Testresultater	1,81	17-12-13
			1,48	19-09-13
			1,33	16-07-13
			1,90	17-12-12

Ckrdyrn	05152	Gns. af seneste 2 test	1,77	
		Testresultater	1,69	17-12-13
			1,84	19-09-13
			2,56	16-07-13
			1,17	20-03-13

Ckrdyrn	05516	Gns. af seneste 2 test	0,76	
		Testresultater	1,28	17-12-13
			0,23	16-07-13
			0,51	20-03-13
			1,32	17-12-12

Ckrdyrn	05620	Gns. af seneste 2 test	0,71	
			0,97	17-12-13

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Udsætterliste
	Bes-nr CHR Kontrol dato 17.12.13 3	Udskrevet 13.01.14 13.13 Side 2 CHR-afdelingen Tlf.: 70155015

Infektionsgruppe 9: Køer, der bør overvejes udsat snarest

Køerne er smittefarlige:

Jo højere gennemsnit af seneste målinger, des mere smittefarlige. Mest smittende ko står øverst.

Hvis koen ikke udsættes bør hendes gødningskonsistens og mælkeydelse vurderes hyppigt. Hvis disse afviger fra det forventede, bør hun udsættes med det samme.

Ckrdyrn	05077	Gns. af seneste 2 test	0,58	
		Testresultater	0,69	17-12-13
			0,46	19-09-13
			0,37	16-07-13
			0,03	19-07-12

Infektionsgruppe 2: Køer, der kan udsættes, hvis der ikke er køer fra inf. 9 på listen

Koen kan være meget smittefarlig. Mest smittende ko står øverst.

Hvis koens gødningskonsistens eller mælkeydelse afviger fra det forventede, bør hun udsættes med det samme.

Ckrdyrn	05540	Gns. af seneste 2 test	1,14	
		Testresultater	2,24	19-09-13
			0,03	16-07-13
			0,00	20-03-13

Ckrdyrn	05606	Gns. af seneste 2 test	0,67	
		Testresultater	1,29	17-12-13
			0,04	19-09-13
			0,01	16-07-13
			0,02	20-03-13

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Antistof-målinger

Oversigt over køers ParaTB Antistof-målinger i CHR

senest målt den 21.11.13

Infektionsgruppe 9: Røde køer. Meget smitte-farlige. Ydelsesnedgang sandsynlig.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
1342 afg	.	0,7	0,3	.	.	.	9 *
1568	0,7	.	.	.	.	3,4	9 *
1661	1,5	0,1	1,1	0,4	0,2	0,3	9 *
1674	0,9	.	0,8	0,8	1,5	2,2	9 *
1754	2,5	2,6	.	.	.	0,0	9 *
1762	0,3	1,1	1,1	0,4	.	0,0	9 *
1837	2,4	1,1	.	0,9	0,4	0,1	9 *
1858	2,9	3,4	2,9	3,4	4,3	3,3	9 *
1877	4,0	3,5	2,5	2,2	0,1	.	9 *
1894	2,5	2,9	2,1	1,4	0,1	.	9 *
1908 afg	2,9	2,4	2,3	0,8	.	.	9 *
1917	1,1	0,8	1,1	0,4	0,5	.	9 *
1933	0,3	0,2	0,3	.	.	.	9 *
1940	.	3,8	3,2	1,9	0,2	.	9 *
1950	1,2	0,3	.	.	.	.	9 *
1965	1,1	0,6	0,5	0,9	.	.	9 *
1968	2,2	0,8	0,1	0,0	.	.	9 *
2354	0,5	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	9 *

Infektionsgruppe 2: Gule køer. Smitte-farlig. Kan blive rød næste gang. Ydelsesnedgang sandsynlig.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
0690	.	.	1,6	0,1	0,0	0,2	2 #
0818	2,3	.	.	.	0,0	0,0	2 #
0826	2,3	0,1	0,0	0,0	.	0,0	2 #
0887	1,5	.	.	0,1	0,0	0,0	2 #
1695	0,3	.	.	.	0,1	0,0	2 #
1833 afg	0,6	.	.	.	0,1	0,0	2 #
1896	1,1	0,2	0,1	0,0	.	.	2 #
1898	0,5	0,2	0,1	0,1	.	.	2 #
1902	0,6	0,2	0,0	0,0	0,8	.	2 #
1903	0,6	0,0	0,1	0,1	0,0	.	2 #
1909	.	2,2	0,0	0,0	0,0	.	2 #
1919	0,4	0,2	0,0	0,0	.	.	2 #
1930	0,3	0,1	0,1	0,0	0,1	.	2 #
1967	0,4	0,0	0,1	0,1	.	.	2 #
1977	0,3	0,0	0,0	.	.	.	2 #
2029	0,4	0,0	0,0	0,0	.	.	2

ELISA1 = nyeste måling; ELISA6 = ældste måling

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Antistof-målinger

Infektionsgruppe 2: Gule køer. Smitte-farlig. Kan blive rød næste gang. Ydelsesnedgang sandsynlig.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
							#

Infektionsgruppe 5: Gule køer. Smittede, med varierende smitte-farlighed.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
1632	0,2	0,2	0,7	0,3	0,1	0,2	5
1662	0,0	0,1	0,4	.	.	.	5
1889	0,8	0,1	0,0	.	5,7	.	5
1932 afg	.	0,0	0,0	0,4	.	.	5
1954	0,7	0,0	0,5	0,0	.	.	5
2362	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5
2958	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	.	5

Infektionsgruppe 3: Ikke umiddelbart smitte-farlig. Har tidligere været positiv, måske falsk-positiv.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
1291	0,2	0,2	0,1	0,6	0,0	0,0	3
1836	0,0	.	0,0	0,1	0,9	.	3
1946	0,0	0,1	0,0	0,4	.	.	3

Infektionsgruppe 1: Kan ikke vurderes, men umiddelbart ikke smitte-farlige.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
1986	0,0	.	.	.	.	.	1
1992	0,0	.	.	.	.	.	1

Infektionsgruppe 0: Ikke smitte-farlige.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
0693	.	0,1	0,1	0,0	0,1	.	0
0839	0,0	0,0	.	.	0,1	0,0	0
0841	.	.	0,0	.	.	0,1	0
0842	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0
0954	.	.	0,1	0,1	0,0	.	0
0957	0,1	0,1	0,2	0,1	.	.	0
1002	0,0	0,0	0,0	0,0	.	.	0
1009	0,0	0,0	0,0	0,0	.	.	0
1021	0,0	0,0	0,0	0,1	.	.	0
1024	0,1	0,0	0,0	0,0	.	.	0

ELISA1 = nyeste måling; ELISA6 = ældste måling

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Antistof-målinger

Infektionsgruppe 0: Ikke smitte-farlige.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
1315	0,1	.	.	.	0,1	0,0	0
1482	.	.	0,1	0,0	.	.	0
1553	.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0
1612	.	.	0,0	.	.	.	0
1617	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0
1653	.	0,2	0,0	.	.	0,1	0
1660	.	.	0,0	0,0	.	0,0	0
1665	.	.	0,1	0,1	.	.	0
1673 afg	.	0,1	0,0	0,0	.	0,0	0
1689	.	.	0,1	.	0,1	0,0	0
1703 afg	.	.	0,0	.	.	0,1	0
1764 afg	.	0,2	0,0	.	.	0,0	0
1774	.	.	0,0	.	.	0,0	0
1787	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0
1791	0,1	.	.	.	0,1	0,0	0
1805	.	0,0	0,0	.	0,0	0,0	0
1820	.	0,0	0,0	.	0,0	0,0	0
1828	0,0	0,0	0,0	.	0,0	0,5	0
1840	.	0,1	0,0	.	0,0	0,0	0
1841	0,1	.	.	.	0,0	0,0	0
1845	.	.	0,0	0,0	.	.	0
1873	0,0	0,0	0,0	0,0	.	.	0
1888	0,0	0,0	0,0	0,0	.	.	0
1895	.	0,0	0,0	0,0	0,0	.	0
1899	.	0,1	0,1	0,0	0,0	.	0
1900	.	0,2	0,1	0,0	0,0	.	0
1906	.	0,2	0,1	0,0	0,1	.	0
1910	0,0	0,0	0,0	0,0	.	.	0
1911	0,0	.	0,0	0,0	0,0	.	0
1914	.	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0
1920	0,1	0,0	0,0	.	.	.	0
1926	0,0	0,0	0,0	.	.	.	0
1927	.	0,0	0,0	0,1	0,0	.	0
1931	.	0,1	0,0	0,0	.	.	0
1934	0,0	0,0	0,1	0,0	.	.	0
1935	0,0	0,0	0,0	.	.	.	0
1941	0,0	0,0	0,0	0,0	.	.	0

ELISA1 = nyeste måling; ELISA6 = ældste måling

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Antistof-målinger

Infektionsgruppe 0: Ikke smitte-farlige.

CKR-dyrnr.	ELISA1 21.11.13	ELISA2 03.09.13	ELISA3 27.06.13	ELISA4 13.03.13	ELISA5 27.11.12	ELISA6 31.08.12	Inf.-grp
1943	0,0	0,0	.	0,0	.	.	0
1947	0,0	0,2	0,0	.	.	.	0
1949	0,1	0,1	0,0	.	.	.	0
1953	0,0	0,0	0,0	0,1	.	.	0
1957	0,0	0,0	.	.	.	.	0
1961	0,1	0,1	.	.	.	.	0
1962	0,1	0,0	0,2	0,1	.	.	0
1974	0,0	0,1	0,0	0,0	.	.	0
1979	0,0	0,1	0,0	.	.	.	0
1998	0,0	0,1	.	.	.	.	0
2002	0,0	0,1	.	.	.	.	0
2474	.	.	0,0	0,0	0,0	0,0	0
2483	.	.	0,0	.	.	0,1	0
2532	.	0,1	0,0	.	0,0	0,0	0
2708	.	0,0	0,0	.	.	0,2	0
2777	.	.	0,0	.	.	.	0
2846	.	.	0,1	0,1	0,1	0,1	0

Køer uden målinger

CKR-dyrnr.	ELISA1	ELISA2	ELISA3	ELISA4	ELISA5	ELISA6	Inf.-grp
1095 afg	0,1(31.08.12)	0,2(08.06.12)	0,1(17.06.11)	0,1(24.09.09)	0,1(04.06.09)	0,2(03.03.09)	
1319	0,1(27.11.12)	0,1(31.08.12)	0,1(08.06.12)	0,0(02.03.12)	1,2(22.11.11)	0,0(17.06.11)	
1347	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,0(22.11.11)	0,0(17.06.11)	0,0(04.03.11)	.	
1419	0,1(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,1(04.03.11)	0,0(25.01.11)	0,1(24.09.09)	0,0(04.06.09)	
1428	0,2(27.11.12)	0,1(31.08.12)	0,1(02.03.12)	0,1(17.06.11)	0,1(04.03.11)	0,1(25.01.11)	
1534	0,0(17.06.11)	0,0(13.04.10)	0,0(05.01.10)	0,1(24.09.09)	0,0(04.06.09)	.	
1558	0,1(02.03.12)	0,1(04.03.11)	0,0(25.01.11)	0,2(19.10.10)	0,0(15.07.10)	0,0(13.04.10)	
1559	0,1(02.03.12)	0,0(25.01.11)	0,1(19.10.10)	0,0(15.07.10)	0,0(13.04.10)	0,4(05.01.10)	
1638	0,2(13.03.13)	0,1(27.11.12)	0,1(22.11.11)	0,0(17.06.11)	0,0(04.03.11)	0,0(25.01.11)	
1683	0,1(27.11.12)	0,0(31.08.12)	0,1(22.11.11)	0,0(17.06.11)	0,0(04.03.11)	0,0(25.01.11)	
1728	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,0(02.03.12)	0,1(22.11.11)	.	.	
1734	0,0(27.11.12)	0,1(02.03.12)	0,0(22.11.11)	0,0(17.06.11)	0,0(04.03.11)	.	
1737	0,0(08.06.12)	0,0(02.03.12)	0,2(22.11.11)	0,0(17.06.11)	.	.	
1761	0,1(13.03.13)	0,0(27.11.12)	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,0(02.03.12)	0,1(22.11.11)	
1775	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,0(02.03.12)	0,0(22.11.11)	.	.	
1789	0,1(27.11.12)	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,0(02.03.12)	.	.	

ELISA1 = nyeste måling; ELISA6 = ældste måling

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Antistof-målinger

Køer uden målinger

CKR-dyrnr.	ELISA1	ELISA2	ELISA3	ELISA4	ELISA5	ELISA6	Inf.-grp
1846	0,0(27.11.12)	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,1(02.03.12)	.	.	
1853	0,0(13.03.13)	0,0(27.11.12)	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	.	.	
1862	0,0(13.03.13)	0,0(27.11.12)	0,1(31.08.12)	0,0(08.06.12)	.	.	
02398 afg	0,0(31.08.12)	0,0(08.06.12)	0,0(02.03.12)	0,0(22.11.11)	.	.	
02491 afg	0,0(13.03.13)	0,1(22.11.11)	0,1(17.06.11)	0,0(04.03.11)	0,0(25.01.11)	0,4(19.10.10)	
02718	0,0(27.11.12)	0,0(31.08.12)	0,0(02.03.12)	0,1(22.11.11)	0,1(19.10.10)	0,0(15.07.10)	
02809	0,1(02.03.12)	0,0(19.10.10)	0,0(15.07.10)	0,0(13.04.10)	0,1(05.01.10)	.	
02832	0,1(31.08.12)	0,1(22.11.11)	0,1(25.01.11)	0,0(19.10.10)	0,0(15.07.10)	0,0(13.04.10)	
02911	0,2(13.03.13)	0,0(27.11.12)	0,0(02.03.12)	0,0(22.11.11)	0,1(17.06.11)	0,0(04.03.11)	

ELISA1 = nyeste måling; ELISA6 = ældste måling

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Overblik			
	Bes-nr Kontrol dato	CHR 16.12.11	3	Udskrevet 22.12.11	22.13 Side 1

Orientering om brugerbetaling

Brugere af udskrifter eller dataudtræk, der indeholder information om infektionsgrupper og paratuberkulosestatus på enkeltdyrs- eller besætningsniveau, faktureres pr. 1/6 2011 350 kr. pr. år (besætningsejere) og 100 kr. pr. besætning pr. år (rådgivere eller dyrlæger). Udskrifter, der er omfattet af ordningen, er ParaTB Overblik, ParaTB Mælkefodringsliste, ParaTB Udsætterliste og ParaTB Risikokalve. Information om enkelte køers antistofmålinger på ParaTB Antistofmålinger er ikke omfattet af brugerbetaling.

Baseret på mælkeresultater i CHR

målt den 16. december 2011

Ydelsestab i besætningen Opgjort på basis af seneste test-runde

		1. kalvskøer	2. kalvskøer	> 2. kalvskøer	Total
Gns. kg. EKM		7087	7946	8749	
Antal køer	Inf.-grp				
	0	18	29	22	69
	2	0	0	0	0
	9	0	0	0	0
Årligt mæketab		0	0	0	0

Oversigt over forekomst i besætningen

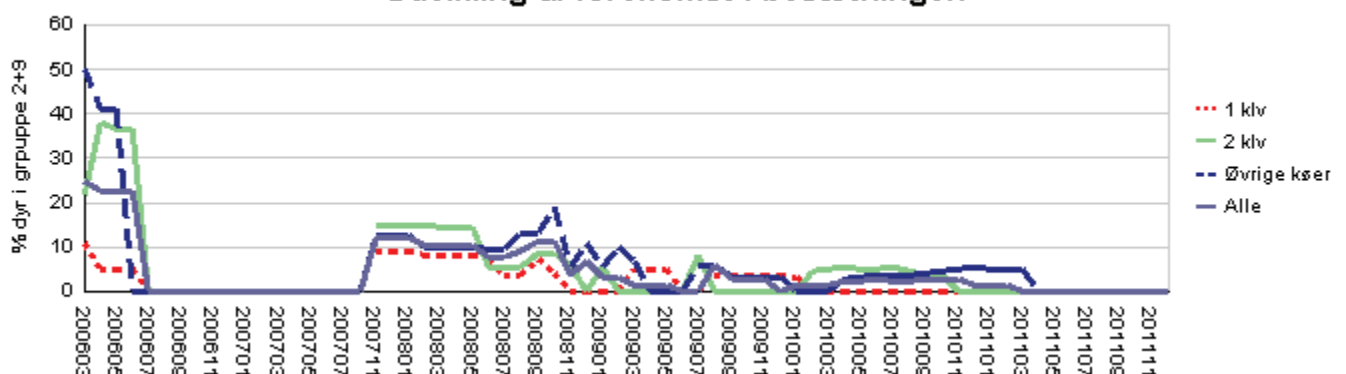
Opgjort på basis af seneste test-resultat for dyr, der er testet indenfor det seneste år. Opgøres kun, hvis mindst 75% af dyrene i besætningen har test-resultater

		1. kalvskøer	2. kalvskøer	> 2. kalvskøer	Total
	Inf.-grp				
Procent køer	2+9	0	0	0	0
Procent køer	2+5+9	0	0	0	0

Udbredelse blandt alle besætninger i Operation Paratuberkulose pr 19. december 2011

		Høj-Lav	1. kalvskøer	2.kalvskøer	> 2. kalvskøer	Total
	Inf.grp					
Procent køer	2+9	Laveste 25%	0	0	3	2
		Højeste 25%	5	9	11	8
Procent køer	2+5+9	Laveste 25%	0	3	6	4
		Højeste 25%	6	12	18	11

Udvikling af forekomst i besætningen



Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Overblik
		Udskrevet 22.12.11 22.13 Side 2

Forklaring

Tallene for "Høj-Lav" beskriver udbredelsen af paratuberkulose i besætninger i Operation Paratuberkulose. De 25 % af besætningerne, der har mindst paratuberkulose, ligger under tallet for "Laveste 25%" og de 25 % af besætningerne, som har mest paratuberkulose, ligger over tallet for "Højeste 25%". Hvis din besætnings tal ligger mellem de to tal, hører besætningen til blandt de midterste 50 %.

Beregningsdato 19-12-2011

Certificeringsgruppe 6

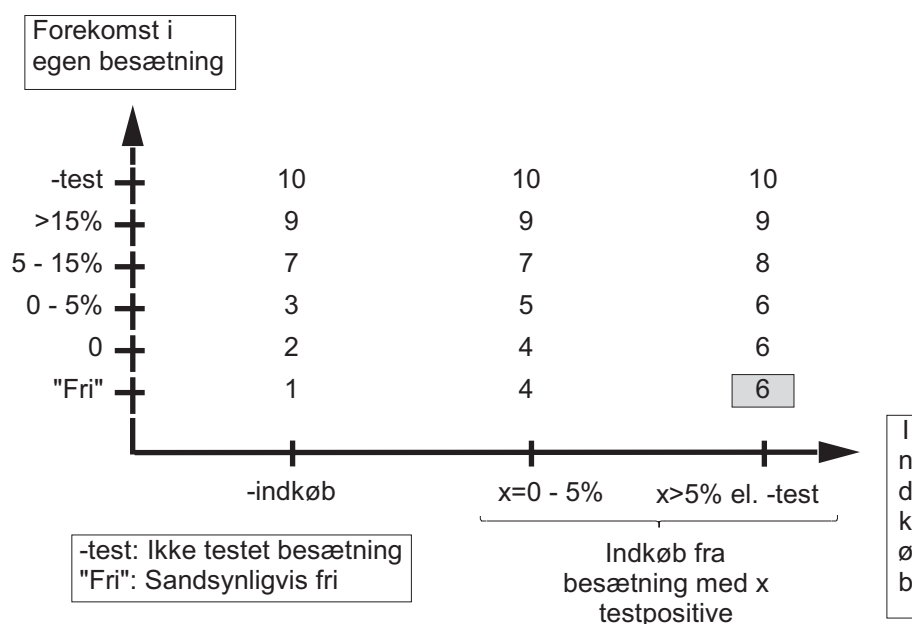
Forekomst * 0,0 %

Besætningen har indkøbt dyr fra følgende oprindelsesejendomme (hvor det indkøbte dyr er født):

Ikke testede besætninger

-02017

Forklaringsnøgle



Forklaring

Forklaringsnøglen viser hvordan besætninger placeres i certificeringsgrupper. Certificeringsgruppen afhænger af forekomsten af test-positive i egen besætning og i de besætninger der indkøbes dyr fra. Test-positive er dyr i infektionsgruppe 2+9. Din besætnings placering er vist med en skraveret firkant. Dyr født i besætninger, der ikke er tilmeldt Certificeringssystemet, udskrives under 'Ikke testede besætninger'.

* I besætninger med en lav forekomst af paratuberkulose – dvs. under 5 %, får den usikkerhed, der altid er ved en test, større betydning for resultatet, end hvis forekomsten er større. Derfor ændres beregningsmetoden til indplacering i certificeringsgruppe ved lav forekomst. På den måde øger man sikkerheden for, at de besætninger, der certificeres som "fri" for paratuberkulose, reelt også er det.

Dansk Kvæg	Malkekqvæg	ParaTB Mælkefodringsliste

Baseret på mælkeresultater i CHR

målt den 19.01.07

Risiko = Høj: mælk bruges ikke til fodring af kvie-kalve; Høj kælvningshygiejne

Ckr-Dyrnr.	ELISA	Forrige 09.11.06	Kælv nr.	Forventet kælvedato	Ydelsesnedgang	Inf.-grp
1388	0.5	0.1	9	26.06.07?	Sandsynligt	2 #
1659	0.4	0.2	6		Sandsynligt	2 #
1790	1.0	0.7	4	18.05.07?	Meget sandsynligt	9 *
1917	0.4	0.4	3		Meget sandsynligt	9 *
1925	0.3		4		Sandsynligt	2 #
1938	0.4		4		Sandsynligt	2 #
1945 afg	0.3	0.1			Sandsynligt	2 #
1982	0.9	0.5	3	23.03.07?	Meget sandsynligt	9 *
2006	0.3	0.1	3		Sandsynligt	2 #
2008	0.2	0.4	3		Muligt	5
2032	0.4	0.1	2	23.05.07?	Sandsynligt	2 #
2042	0.0	0.6	3		Muligt	5
2045	0.4		3		Sandsynligt	2 #
2062	0.3	0.3	2	22.07.07?	Meget sandsynligt	9 *
2106	0.3	0.1	2		Sandsynligt	2 #
2112	0.8	0.8	2	10.08.07?	Meget sandsynligt	9 *
2114	0.4	0.2	2		Sandsynligt	2 #
2115	0.6 (09.11.06)	-	2		Sandsynligt	2 #
2122	0.4		2		Sandsynligt	2 #
2125	0.3 (09.11.06)	-	1	23.02.07?	Sandsynligt	2 #
2129	0.9 (09.11.06)	-	2		Sandsynligt	2 #
2131	1.4	1.0	2		Meget sandsynligt	9 *
2133	0.5		2		Sandsynligt	2 #
2139	0.6	0.3	1		Meget sandsynligt	9 *
2145	0.9		2		Sandsynligt	2 #
2156	0.3	0.1	1	23.04.07?	Sandsynligt	2 #
2158	0.4	0.3	1		Meget sandsynligt	9 *
2161	0.7 (09.11.06)	-	1	09.02.07	Sandsynligt	2 #
2164	0.3 (09.11.06)	-	2		Sandsynligt	2 #
2171	0.4 (09.11.06)	-	1	26.02.07?	Sandsynligt	2 #
2178	0.3	0.2	1	06.05.07?	Sandsynligt	2 #
2185	0.9	0.3	1	30.03.07?	Meget sandsynligt	9 *
2204	0.7	0.1	1		Sandsynligt	2 #
2206	1.5	1.2	1	25.05.07?	Meget sandsynligt	9 *
2209	1.7		1		Sandsynligt	2 #
2214	0.5	0.6	1	28.07.07?	Meget sandsynligt	9 *
2215	0.4	0.2	1	30.07.07?	Sandsynligt	2 #
2216	0.7	0.4	1		Meget sandsynligt	9 *
2218	0.3	0.3	1		Meget sandsynligt	9 *
2219	1.1	0.9	1		Meget sandsynligt	9 *
2225	1.5	1.5	1		Meget sandsynligt	9 *
2226	0.4	0.0	1	08.08.07?	Sandsynligt	2 #

Elisa-niveau er et udtryk for antistof-niveau. Skalaen går fra 0 til ca. 2. Jo højere niveau, des større er sandsynligheden for, at koen udskiller bakterier.

Brug af resultater forudsætter 4 årlige besætningsundersøgelser.

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Mælkefodringsliste

Risiko = Høj: mælk bruges ikke til fodring af kvie-kalve; Høj kælvningshygiejne

Ckr-Dyrnr.	ELISA	Forrige 09.11.06	Kælv nr.	Forventet kælvedato	Ydelsesnedgang	Inf.-grp
2235	0.4	0.3	1		Meget sandsynligt	9 *
2236	1.5	1.3	1		Meget sandsynligt	9 *
2243	0.4	0.3	1		Meget sandsynligt	9 *
2250	0.1	0.4	1		Muligt	5
2251	0.3	0.4	1		Meget sandsynligt	9 *
2272	0.4		1		Sandsynligt	2 #

Elisa-niveau er et udtryk for antistof-niveau. Skalaen går fra 0 til ca. 2. Jo højere niveau, des større er sandsynligheden for, at koen udskiller bakterier.

Brug af resultater forudsætter 4 årlige besætningsundersøgelser.

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Mælkefodringsliste

Risiko = Lav: Mælk kan evt. bruges til mælkefodring af kvie-kalve < 6 mdr.

Ckr-Dyrnr.	ELISA	Forrige 09.11.06	Kælv nr.	Forventet kælvedato	Ydelsesnedgang	Inf.-grp
01084	0.1	0.0	4	29.03.07	Ikke sandsynligt	0
01100	0.0	0.0	5	30.07.07?	Ikke sandsynligt	0
01123	0.0	0.0	3	09.06.07?	Ikke sandsynligt	0
1524	0.1	0.1	9		Ikke sandsynligt	0
1705	0.0	0.0	4		Ikke sandsynligt	0
1709	0.0	0.0	5	20.06.07?	Ikke sandsynligt	0
1711	0.0	0.0	4		Ikke sandsynligt	0
01713	0.0	0.0	4	03.07.07?	Ikke sandsynligt	0
1740	0.1	0.1	4		Ikke sandsynligt	0
1771	0.0	0.0	4	03.04.07	Ikke sandsynligt	0
1772	0.1	0.1	3	17.04.07	Ikke sandsynligt	0
1777	0.1		5		Uvist	1
1785	0.1	0.0	4		Ikke sandsynligt	0
1792	0.2 (09.11.06)	-	4	28.02.07?	Uvist	1
1794	0.2	0.1	4	07.04.07?	Ikke sandsynligt	0
1861	0.0	0.0	4		Ikke sandsynligt	0
1863	0.0 (09.11.06)	-	5		Uvist	1
1865	0.1 (09.11.06)	-	5		Uvist	1
1904	0.0	0.0	3	25.05.07?	Ikke sandsynligt	0
1905	0.2	0.1	3		Ikke sandsynligt	0
1909	0.0	0.0	3	06.05.07?	Ikke sandsynligt	0
1976	0.1	0.1	4		Ikke sandsynligt	0
1979	0.1	0.1	3		Ikke sandsynligt	0
1984	0.0	0.0	3		Ikke sandsynligt	0
1995	0.1	0.1	3		Ikke sandsynligt	0
2001	0.1 (09.11.06)	-	3		Uvist	1
2004	0.0	0.0	3		Ikke sandsynligt	0
2012	0.1		3		Uvist	1
2014	0.0 (09.11.06)	-	2		Uvist	1
2015	0.0	0.0	3		Ikke sandsynligt	0
2027	0.0	0.0	2	12.04.07	Ikke sandsynligt	0
2031	0.1		3		Uvist	1
2037	0.0		3		Uvist	1
2039	0.0 (09.11.06)	-	2	28.02.07?	Uvist	1
2049	0.0	0.0	2		Ikke sandsynligt	0
2060	0.0	0.0	2		Ikke sandsynligt	0
2064	0.0	0.0	2		Ikke sandsynligt	0
2069	0.1	0.1	3		Ikke sandsynligt	0
2072	0.1	0.1	2	21.06.07?	Ikke sandsynligt	0
2073	0.1	0.0	2	02.05.07?	Ikke sandsynligt	0
2078	0.0	0.0	3		Ikke sandsynligt	0
2079	0.0	0.0	2	09.06.07?	Ikke sandsynligt	0

Elisa-niveau er et udtryk for antistof-niveau. Skalaen går fra 0 til ca. 2. Jo højere niveau, des større er sandsynligheden for, at koen udskiller bakterier.

Brug af resultater forudsætter 4 årlige besætningsundersøgelser.

Dansk Kvæg	Malkekqvæg	ParaTB Mælkefodringsliste

Risiko = Lav: Mælk kan evt. bruges til mælkefodring af kvie-kalve < 6 mdr.

Ckr-Dyrnr.	ELISA	Forrige 09.11.06	Kælv nr.	Forventet kælvedato	Ydelsesnedgang	Inf.-grp
2081	0.1	0.0	2	11.08.07?	Ikke sandsynligt	0
2102	0.1	0.0	2		Ikke sandsynligt	0
2104	0.1	0.2	2		Ikke sandsynligt	0
2113	0.1		2		Uvist	1
2116	0.0	0.0	3		Ikke sandsynligt	0
2136	0.2	0.2	1	06.04.07?	Ikke sandsynligt	0
2149	0.0 (09.11.06)	-	1	17.05.07?	Uvist	1
2151	0.1	0.0	1	18.04.07	Ikke sandsynligt	0
2155	0.1	0.1	1	15.07.07?	Ikke sandsynligt	0
2169	0.1	0.1	1		Ikke sandsynligt	0
2170	0.0	0.0	1	23.05.07?	Ikke sandsynligt	0
2184	0.1		2		Uvist	1
2187	0.1	0.0	1	12.04.07?	Ikke sandsynligt	0
2188	0.0	0.1	1		Ikke sandsynligt	0
2193	0.0	0.0	1	07.05.07?	Ikke sandsynligt	0
2195	0.1	0.1	1	23.05.07?	Ikke sandsynligt	0
2208	0.1	0.0	1		Ikke sandsynligt	0
2210	0.2 (09.11.06)	-	1	26.02.07?	Uvist	1
2211	0.0	0.1	1		Ikke sandsynligt	0
2227	0.0		1		Uvist	1
2230	0.0		1		Uvist	1
2233	0.2	0.2	1	13.08.07?	Ikke sandsynligt	0
2240	0.1	0.2	1		Ikke sandsynligt	0
2256	0.0	0.1	1		Ikke sandsynligt	0
2258	0.0		1		Uvist	1

Elisa-niveau er et udtryk for antistof-niveau. Skalaen går fra 0 til ca. 2. Jo højere niveau, des større er sandsynligheden for, at koen udskiller bakterier.

Brug af resultater forudsætter 4 årlige besætningsundersøgelser.

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Mælkefodringsliste

Køer uden målinger

Ckr-Dyrnr.	ELISA	Forrige 09.11.06	Kælv nr.	Forventet kælvedato	Ydelsesnedgang	Inf.-grp
1791			5			
2172			2			
2191			1	09.02.07?		
2223			1			
2275			1			
2291			1			

Elisa-niveau er et udtryk for antistof-niveau. Skalaen går fra 0 til ca. 2. Jo højere niveau, des større er sandsynligheden for, at koen udskiller bakterier.

Brug af resultater forudsætter 4 årlige besætningsundersøgelser.

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Mælkefodringsliste

Ydelsestab og Forekomst i besætningen

		1. kalvskør	2. kalvskør	> 2. kalvskør	Total
Gns. kg. EKM		7 621	9 506	9 987	
Antal køer	Inf.-grp				
	0	14	10	25	49
	2	6	3	3	12
	9	13	3	3	19
Årligt mælketab		17 375	6 274	6 591	30 240
	Inf.-grp				
Procent køer	2+9	58	38	19	39

Overslaget er baseret på den beregnede ydelse i Inf.-grp. 0 for hhv. 1., 2. og > 2 kalvskør.

For køer i Inf.-grp. 2 og 9 er dernæst beregnet en procentvis reduktion i forhold til den forventede ydelse, beregnet for køerne i Inf.-grp. 0.

Det samlede ydelsestab er dernæst opgjort.

Det resulterende ydelsestab skal således fortolkes varsomt.

Elisa-niveau er et udtryk for antistof-niveau. Skalaen går fra 0 til ca. 2. Jo højere niveau, des større er sandsynligheden for, at koen udskiller bakterier.

Brug af resultater forudsætter 4 årlige besætningsundersøgelser.

Dansk Kvæg	Malkekvæg	ParaTB Mælkefodringsliste

Paratuberkulose - Diagnostik Forklaringsnøgle

Kode	Forklaring
ELISA	= fortolkning af test-værdi (Niveau) ved sidste måling. Værdien Forrige er ELISA på forrige test-dag.
Prod.nedgang	= Forudsigelse ud fra de diagnostiske resultater. - Hvis koen tilhører Inf-grp 2 el. 9 formodes produktionsnedgang at være indtrådt /være nært forestående
Inf-grp	= Infektionsgrupper: 0 = reference-gruppen, hvor kørerne er negative ved gentagne test for paratuberkulose. 1 = dyr, der kun er testet en gang, og hvor denne prøve er negativ. 2 = dyr, hvor seneste prøve er positiv, og hvor foregående prøver har været negative. 3 = dyr, der tidligere har været positive, men hvor yderligere test peger på, at resultaterne har været falske-positive (kørerne er formentlig ikke inficerede) 5 = dyr, der formodes at være inficerede, men de har 'kontrol' stadig over infektionen 9 = køer, der gentagne gange har været positive for antistoffer og/eller bakterier
Smittespredning	- Køer fra gruppe 2 og gruppe 9 er de værste smittespredere - Køer fra gruppe 5 kan smitte, men i mindre grad end i gruppe 2 og gruppe 9
Produktionsnedgang	- Køer fra gruppe 5 forventes ikke umiddelbart at have produktionsnedgang s.f.a. paratuberkulose. - Køer fra gruppe 5 kan udvikle sig til gruppe 9-køer - Køer fra gruppe 2 og gruppe 9 har meget stor risiko for at få en produktionsnedgang på gns. 4-10 kg EKM/dag
Udsætning	- *- markerede dyr bør sættes øverst på udsætterlisten. Gruppe-9 køer bør ikke kælte igen - #-markede dyr er de næst-værste i besætningen.