



Vitenskapskomiteen for mattrygghet  
Norwegian Scientific Committee for Food Safety

# Risikovurdering knyttet til myndighetenes ansvar for bekjempelse av dyresjukdommer hos landdyr

## Uttalelse fra Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd i Vitenskapskomiteen for mattrygghet

Dato: 19.12.11

Dok. nr.: 10-804

ISBN: 978-82-8259-020-4

**VKM Report 2011: 25**



# **Risikovurdering knyttet til myndighetenes ansvar for bekjempelse av dyresjukdommer hos landdyr**

Olav Østerås  
Siv Hanche-Olsen  
Kristian Hoel  
Gudmund Holstad  
Georg Kapperud  
Espen Rimstad

## Bidragstere

Den som utfører arbeid for VKM, enten som oppnevnte medlemmer eller på *ad hoc*-basis, gjør dette i kraft av sin egen vitenskapelige kompetanse og ikke som representanter for den institusjon han/hun arbeider ved. Forvaltningslovens habilitetsregler gjelder for alt arbeid i VKM-regi.

### Takk til

VKM har nedsatt en *ad hoc*-gruppe bestående av medlemmer av VKM og eksterne eksperter til å besvare oppdraget fra Mattilsynet. Medlemmene av *ad hoc*-gruppen takkes for arbeidet med denne risikovurderingen.

En spesiell takk rettes også til Bente Sævik, Norges veterinærhøgskole, for verdifulle bidrag og kommentarer til denne risikovurderingen.

### Medlemmer av *ad hoc*-gruppen er:

#### *VKM-medlemmer*

Olav Østerås (leder), Faggruppe 8 for dyrehelse og dyrevelferd

Kristian Hoel, Faggruppe 8 for dyrehelse og dyrevelferd

Espen Rimstad, Faggruppe 8 for dyrehelse og dyrevelferd

Georg Kapperud, Faggruppe 1 for hygiene og smittestoffer

#### *Eksterne eksperter*

Siv Hanche-Olsen, Universitetslektor (SportFaMed), Norges veterinærhøgskole

Gudmund Holstad, Instituttleder (MatInf), Norges veterinærhøgskole

### Vurdert av

Rapporten fra *ad hoc*-gruppen er vurdert og godkjent av:

### Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd:

Olav Østerås (leder), Knut E. Bøe, Ulf Erikson, Brit Hjeltnes, Kristian Hoel, Stein Mortensen, Rolf Erik Olsen og Espen Rimstad

### Koordinator fra sekretariatet:

Ingfrid Slaatto Næss

## Sammendrag

Mattilsynet la i juli 2008 fram en rapport om "Framtidig landdyrhelseforvaltning i offentlig og privat regi". Rapporten foreslår nye prinsipper, blant annet for ansvarsdelingen mellom næringsutøvere og offentlig forvaltning for det nasjonale dyrehelsearbeidet. Rapporten legger til grunn en del prinsipper som EU diskuterer i etableringen av en ny dyrehelselovgivning (Community Animal Health Policy – CAHP), et arbeid som forventes ferdigstilt i 2014.

Gjennom EØS-avtalen er Norge forpliktet til å gjennomføre tiltak i samsvar med vedtak som fattes i EU. De sykdommer som gjelder Norges forpliktelser, er ikke inkludert i den foreliggende risikovurderingen. Det enkelte medlemsland kan i tillegg gjennomføre offentlige reguleringer innen områder som ikke inngår i fellesskapsbestemmelser. Områder som reguleres på denne måten, omtales ofte som "*det nasjonale handlingsrom*". De sykdommer som ligger inn under dette handlingsrommet, er tatt med i vurderingen fordi disse under gitte økonomiske forhold kan bli satt under press. Den foreliggende risikovurderingen er i hovedsak, med visse tilpasninger, gjort etter de indikasjoner som FAO og OIE har skissert for slike risikovurderinger og inneholder således hovedelementene: 1) fareidentifisering, 2) farekarakterisering, 3) eksponeringsvurdering, 4) konsekvensvurdering og 5) risikokarakterisering. Endelig estimert risiko kan uttrykkes som eksponering multiplisert med konsekvens. Ettersom zoonotiske tilstander skal vektlegges spesielt, er det foretatt en mer dyptgående beskrivelse og analyse for disse tilstandene. Zoonose er i dette tilfelle definert som en sykdom eller agens som kan overføres fra dyr til mennesker. Flere av disse sykdommene kan også smitte fra mennesker til dyr. En tilleggsanalyse for zoonoser er inkludert i Vedlegg 4 og må sees på som et supplement for hoveddelen av denne risikovurderingen, og eksempel på en annen og mer detaljert ekspertvurdering innen slik risikovurdering. Totalt er det 71 forskjellige sykdomstilstander som er vurdert. De sykdommer som er regulert i EØS/EU regelverket og internasjonale avtaler under OIE, er ekskludert ettersom de må prioriteres av offentlige myndigheter i henhold til internasjonale forpliktelser. En del andre sykdommer er også vurdert, men funnet ikke å være av en slik karakter at det er foretatt en fullstendig risikovurdering.

I den framtidige nasjonale landdyrhelseforvaltningen legges det opp til at myndighetene i større grad skal bruke ressurser på sykdommer og helsetilstander som har, eller kan ha, generelle samfunnsmessige skadevirkninger. Med begrepet "samfunnsmessige skadevirkninger" forstås en effekt som har alminnelig samfunnsmessig interesse eller betydning. De samfunnsmessige skadevirkningene skal være relatert til:

- 1) Dyrehelse og dyrevelferd, inkludert ville dyr
- 2) Folkehelse
- 3) Samfunnsøkonomi

Disse skadevirkningene er derfor vurdert separat og overordnet under konsekvensvurderingen. Mattilsynet har spesifisert kriterier for offentlig regulering. Disse kriteriene kunne settes opp slik:

Sykdommen eller det aktuelle agens skal:

- 1) Ikke ha kjent forekomst i Norge
- 2) Ha stort smittepotensial
- 3) Ha zoonotisk betydning
- 4) Bidra til å utvikle det nasjonale handlingsrommet i forhold til internasjonale forpliktelser

- 5) Ha betydning for dyrevelferden
- 6) Ha betydning for ville bestander
- 7) Overvåkes og bekjempes i samsvar med internasjonale forpliktelser

Før vurderingen startet ble punkt 1 delt inn i to 1a) Ikke kjent forekomst i Norge og 1b) Risiko for introduksjon. Punktene 4 og 7 ble tatt bort i selve risikovurderingen og erstattet med et nytt punkt med vurdering av bedriftstap. Punktene 1a, 1b og 2 er vurdert under avsnittet eksponering, og punktene 3 til 6 under konsekvens.

Risikovurderingen for eksponering og konsekvens ble utført for hver av disse faktorene etter at det ble foretatt en farekarakterisering. Farekarakteriseringen besto av en kort og summarisk beskrivelse av hver enkelt sykdom. Risikovurderingen foregikk ved at hver enkelt person i ad hoc gruppen scoret hvert enkelt punkt for hver enkelt sykdom på en nærmere definert skala fra 1 til 10, med 1 som minst og 10 som størst risiko. Dette ble utført presumptivt uavhengig av hver enkelt person i panelet. Etter at dette var gjort, ble alle score ført inn i et regneark og analysert ved hjelp av dataprogrammet @RISK for å lage en grafisk distribusjon og beregne gjennomsnitt og spredning av scorene utført for hvert enkelt punkt. Resultatene av denne prosessen er illustrert grafisk. Under arbeidet er det blitt klargjort at fare for eksponering vurderes noe forskjellig innen veterinærmedisin og humanmedisin. I denne risikovurderingen er en sykdom eller agens som ikke finnes i Norge scoret med høyeste score (10), mens de som finnes i landet, er scoret med lavest (1).

Ettersom dette er en risikovurdering har gruppen kun rangert sykdommene for hvert enkelt scorepunkt. Gruppen vurderer det slik at en inndeling av sykdommer i grupper (f.eks. liste 1 og liste 2), eller eventuelt at det settes en grenseverdi for hvor myndighetene skal ha ansvar og hvor næringene skal ha ansvar, tilligger risikohåndteringen, og er således ikke en del av selve risikovurderingen. Det samme vil gjelde om det skal legges mer vekt på det zoonotiske, eller dyrehelse-/dyrevelferds-aspektet, eventuelt konsekvens for bedrifts- eller samfunnsøkonomi. Det blir i større grad en politisk vurdering som tilligger myndighetene som har ansvar for risikohåndteringen.

Når en summerer effekten av flere faktorer i form av gjennomsnittlig score, f.eks. for eksponering (1a sykdommen finnes ikke i Norge, 1b sykdommen har stor fare for introduksjon og 2 sykdommen har stort smittepotensial), så vil et slikt gjennomsnitt tendere til å bli likt (variasjonene blir forminskert). Dette gjør at sumscore, gjennomsnittscore, totalscore eller estimert total risiko får mindre variasjon mellom sykdommer, enn variasjonen er mellom sykdommer for de enkelte risikopunkt. Dette er viktig å vektlegge under risikohåndteringen om myndighetene ønsker å vektlegge visse konsekvenser (f.eks. zoonose eller driftøkonomi) mer enn andre konsekvenser.

Resultatene av foreliggende risikovurdering viser at for eksponering (gjennomsnitt av punktene 1a, 1b og 2) blir de ti viktigste sykdommene rangert slik: 1) *Mycoplasma bovis* -infeksjon, 2) PRRS, 3) TGE og PED, 4) *Mycoplasma hyopneumoniae* -infeksjon, 5) bovine virusdiaré (BVD), 6) jaagsiekte, 7) svineinfluensa, 8) steinyngel hos bier, 9) virusenteritt hos and, og 10) storferingorm (*Trichostrongylus axei* -infeksjon). Det er verdt å merke seg at det ikke er noen stor forskjell på de forskjellige sykdommenes risiko, men de fem første har noe større risiko for introduksjon enn de andre.

Resultatene for konsekvensvurderingen samlet for punktene 3 (zoonotisk betydning), 4 (betydning for dyrevelferd), 5 (betydning for ville bestander) og 6 (bedriftstap) viser at følgende sykdommer rangeres som de ti viktigste: 1) salmonellose, 2) toksoplasmose, 3)

paratuberkulose, 4) ORF, 5) valpesyke, 6) svineinfluensa, 7) snive, 8) sjodogg, 9) West Nile Fever og 10) leptospirose. Det her verdt å merke seg at de tre første nevne sjukdommene har betydelige høyere risikoscore for konsekvens enn alle de andre sjukdommene. Videre er også gruppen ned til leptospirose noe høyere enn resten, som viser liten innbyrdes variasjon i vurdert nivå. Det vil likevel være store variasjon mellom sjukdommene innenfor hver av konsekvenskategoriene 3 til 6. Det er også verdt å merke seg at sjukdommene 4 til 7 har langt lavere score enn de andre for konsekvens. Det er verdt å merke seg at sjukdommer som toksoplasmose, sjodogg og listeriose scorer høyt på konsekvens, men lavt på eksponering. Årsaken til dette er at disse organismene allerede finnes i miljøet, eller i vann og fôr (*Listeria*) eller i eksisterende vektorer (sjodogg). De betraktes derfor som allerede introdusert og må derfor håndteres deretter. Flere av disse sjukdommene er mer relatert til miljø og fôr/vann som smittekilde enn dyret selv.

Endelig risiko er vurdert som produktet av eksponering og konsekvens. I denne vurdering kommer disse tilstandene høyest i risiko: 1) salmonellose, 2) svineinfluensa, 3) valpesyke, 4) paratuberkulose, 5) BVD, 6) snive, 7) *Mycoplasma bovis*-infeksjon, 8) meticillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) -infeksjoner, 9) Q-feber, og 10) lukket yngelrâte hos bier. Salmonellose peker seg ut med betydelig større risiko enn de andre sjukdommene, deretter faller risikoen jevnt og rask nedover til storferingorm. Mellom de andre sjukdommene er det ingen betydelig forskjeller med hensyn til risiko. Det er viktig å legge merke til at det allikevel kan være store forskjelliger på konsekvens innen enkelte områder (f.eks. zoonotisk potensial eller bedriftstap). Dette betyr at det vil være opp til politiske beslutninger å bestemme hvilke konsekvensområder og hvilke sjukdommer som skal prioriteres. De sju lavest rangerte sjukdommene har en betydelig redusert risiko sammenlignet med de fleste andre sjukdommer, og betydelig lavere enn de andre kommer *Mycobacterium avium* -infeksjoner.

Bortsett fra de sjukdommene som er høyest rangert på risiko, er det liten forskjell. Det betyr at vektlegging i forhold til risikohåndtering må skje i forhold til hvilke enkeltfaktorer som man ønsker å vektlegge mest (f.eks. zoonotisk aspekt, dyrehelse/dyrevelferd eller bedriftstap). Det er således verdt å merke seg at de fire viktigste sjukdommer når det gjelder dyrehelse og dyrevelferd er 1) maedi/visna, 2) *Mycoplasma bovis* -infeksjon, 3) bovin digital dermatitt (BDD), og 4) smittsom fotrâte. Viktigst for ville bestander er: 1) paratuberkulose, 2) valpesyke, og 3) sjodogg. Viktigst for bedriftstap er BDD, BVD, paratuberkulose og PRRS.

De sjukdommene som scoret høyest for overordnet betydning for folkehelse er: 1) toksoplasmose, 2) EHEC/STEC -infeksjoner, 3) campylobacteriose, 4) salmonellose, 5) MRSA-infeksjon, 6) yersiniose, 7) EPEC-infeksjon, 8) listeriose, 9) West Nile fever, og 10) Q-feber. I tillegg er det 15 sjukdommer til som er vurdert å ha en viss betydning for folkehelse, og dessuten er det 4 som utgjør svært liten risiko. Resten av sjukdommene må karakteriseres å ha svært liten eller ingen betydning for folkehelse. Det er verdt å bemerke at mange av de sjukdommene som kommer høyt på vurdering av risiko for folkehelse, er vurdert høyt for konsekvens, men lavt på eksponering. Dette kan forklares ved at disse tilstandene ofte har liten konsekvens for dyrehelse, eller er vanlig forekommende organismer i dyrepopulasjonen eller miljø. Eksponering for slike agens er dermed ofte et spørsmål om produksjonshygiene, miljøhygiene eller hygiene ved produksjon eller tilberedning, og er i mindre grad relatert til dyrehelse som sådan, selv om en del av disse smittestoffene kan forårsake alvorlig sjukdom også hos dyr (toksoplasmose og listeriose).

Avslutningsvis vil gruppen bemerke at det å vurdere risiko for hele 71 forskjellige sjukdommer nødvendigvis må bli av overfladisk karakter. Det finnes også lite informasjon og erfaring med slik stor risikovurdering hvor en skal sammenligne risiko for flere forskjellige

sjukdommer hos ulike dyrearter. Gruppen har vært opptatt av at alle dyrearter og sjukdommer skal behandles likt og vurderes etter samme skala. Derfor er alle medlemmer i gruppe bedt om å vurdere alle sjukdommer. Det hadde vært ønskelig i slikt arbeid seinere at en kunne benyttet et større panel av uavhengig eksperter som var representativ fra miljøet innen forskning, næringsliv og offentlige myndigheter. Med denne forutsetningen vil gruppa anbefale at en slik fremgangsmåte også benyttes for å vurdere risiko knyttet til forskjellige tiltak, som et alternativ eller supplement til klassisk risikovurdering, og som utgangspunkt for konkret risikohåndtering.

Vurderingen er utført av Vitenskapskomiteens Faggruppe 8 for dyrehelse og dyrevelferd. Som grunnlag for vurderingen er det utarbeidet en rapport av en *ad hoc*-gruppe nedsatt av Faggruppe 8. Faggruppen slutter seg til konklusjonene i rapporten fra *ad hoc*-gruppen.

## Summary

In July 2008, the Norwegian Food Safety Authority presented a report on "The future of health management of terrestrial animals in the public and private sector." The report proposes new policies, including the division of responsibility for national animal health work between industry practitioners and the public sector. The report is based upon a number of principles that the European Union are discussing regarding the establishment of new animal health legislation (Community Animal Health Policy - CAHP), which is expected to be completed in 2014. This purpose of this risk assessment is to assist risk managers by being the first step in evaluating which diseases should be the responsibility of the national food authorities and/or the responsibility of industry.

Through the EEA Agreement, Norway is obliged to implement measures in accordance with decisions made in the EU. The diseases that comprise Norway's obligations are not included in the present risk assessment. Individual member countries are able to implement government regulations in areas that are not encompassed by the Community provisions. Areas that are regulated in this way are often referred to as "national actions". The diseases that are subject to such actions have been included in this assessment, as, under certain economic conditions, they can be put under "pressure".

The current risk assessment is essentially, with certain modifications, conducted according to the indications that FAO and OIE have outlined for such risk assessments. It thus includes the following main elements: 1) hazard identification, 2) hazard characterization, 3) exposure assessment, 4) impact assessment, and 5) risk characterization. The final estimated risk is expressed as exposure multiplied by impact.

As zoonotic conditions should be particularly emphasized, more in-depth descriptions and analyses of these conditions have been provided. For the purposes of this document, a zoonosis is defined as a disease or agent that can be transmitted from animals to humans. Several of these diseases can also be transmitted from humans to animals. This analysis is included in Appendix 4 and should be viewed as a supplement to the main part of this risk assessment, and an example of a different and more detailed expert assessment contained within such a risk assessment.

A total of 71 different disease conditions have been considered. Those diseases that are regulated according to EEA / EU legislation and international agreements in relation to the OIE have been excluded as they must be prioritized by public authorities with respect to



international obligations, regardless of national considerations. Some other diseases have also been considered, but have been considered to be of such nature that conducting a full risk assessment was deemed unnecessary. In the future national health management of terrestrial animals, it has been assumed that the authorities will be obliged to expend resources to a greater extent on diseases and health conditions that have, or may have, implications regarding general societal harm. The term "societal harm" should be understood to mean an effect that is of general societal interest or importance. Such societal harm might be related to:

- 1) Animal health and welfare, including that of wildlife
- 2) Public health
- 3) Economics

These harmful effects are therefore considered separately, over and above the impact assessment.

The Norwegian Food Safety Authority has specified a number of criteria that should be used as a basis for determining official regulation. These are as follows:  
The disease or relevant agent shall:

- 1) Have an unknown occurrence in Norway
- 2) Have a large infectious potential
- 3) Be of zoonotic significance
- 4) Contribute to the development of a national action, with respect to international obligations
- 5) Be of significance to animal welfare
- 6) Have an impact on wildlife populations
- 7) Be surveyed and controlled in accordance with international obligations

Points 1 and 2 are considered in the section on exposure assessment and Points 3 to 6 are considered under impact assessment. Before the assessment was commenced, Point 1 was divided into two parts: 1a) Occurrence in Norway not known, and 1b) Risk of introduction. Points 4 and 7 were removed from the risk assessment itself and replaced with a new point concerned with corporate losses.

Thus, the final list of factors for consideration was as follows:

The disease or relevant agent shall:

- 1a) Have an unknown occurrence in Norway
- 1b) The disease has a high risk of introduction
- 2) Have a large infectious potential
- 3) Be of zoonotic significance
- 4) Be of significance to animal welfare
- 5) Have an impact on wildlife populations
- 6) Be of concern with respect to corporate economic losses

Following completion of the risk characterisation, the exposure assessment and impact



assessment were considered for each of these factors. The risk characterization consisted of a short overview of each disease. The risk assessment was conducted such that every individual expert appointed to the *ad hoc* group gave a score, based on a carefully defined scale from 1 to 10, for every point for each disease, with a score of 1 representing the lowest risk and a score of 10 the highest risk, according to the opinion of that individual member. Each individual provided their score for each point completely independently of the other members of the panel. When the scoring had been completed, the scores were entered into a spreadsheet and processed using the @RISK computer programme to create a graphical distribution, and to calculate the mean and distribution of the scores for each point. The results of this process are illustrated graphically. During this work it became obvious that exposure risk is assessed differently within veterinary medicine compared with human medicine. Thus, in this risk assessment those diseases or agents that do not occur in Norway achieved the highest score (10), while those that do occur in Norway scored the lowest (1).

Since this is a risk assessment, the *ad hoc* group has only ranked diseases according to each individual score point. The *ad hoc* group considers that if the diseases should be classified into groups (e.g. List 1 and List 2), or if there should be a limit set for determining when the government should take responsibility and when industry should assume responsibility, then these aspects should be established within the structure of risk management. Thus, these parameters are not part of this risk assessment. The same applies with respect to whether more emphasis should be placed on zoonotic aspects, or animal health/animal welfare aspects, or potential economic consequences for national or industrial interests. The thrust of such parameters is largely political, and therefore decisions about them rest with those authorities that are responsible for risk management.

When the effects of several factors are summed, in terms of average scores (e.g. for exposure assessment: 1a) the disease does not occur in Norway; 1b) the disease has a high risk of introduction; and, 2) the disease has a high infectivity potential) then the resultant mean scores tend to be similar (that is, variations between scores are reduced). This results in the cumulative score, the mean score, the total score, or the estimated total risk demonstrating less variation between diseases than is found for each individual risk item. This is important to emphasize within risk management should the government wish to prioritize particular impacts (e.g. with respect to zoonoses or operational economic consequences) more than others.

The results of the current risk assessment demonstrate that for exposure (average of the points 1a, 1b and 2), then, according to the *ad hoc* group, the ten most important diseases are as follows, ranked from greatest importance: 1) *Mycoplasma bovis* infection, 2) porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS), 3) porcine transmissible gastroenteritis and porcine epidemic diarrhoea (TGE/PED), 4) *Mycoplasma hypopneumoniae* infection, 5) bovine viral diarrhoea (BVD), 6) jaagsiekte (ovine pulmonary adenocarcinoma; OPA), 7) swine influenza, 8) stonebrood in bees, 9) duck viral enteritis (duck plague), 10) ringworm (*Trichophyton verrucosum*) infection in cattle. It is worth noting that there is no great difference between the different disease risks, but that the risk of introduction is greater for the first five diseases in the list than for the others.

For the impact assessment, compiled for point 3 (zoonotic significance), point 4 (significance to animal welfare), point 5 (impact on wildlife populations), and point 6 (corporate losses), the following diseases were ranked as the top ten most important as follows: 1) salmonellosis,

2) toxoplasmosis, 3) paratuberculosis, 4) orf, 5) canine distemper, 6) swine influenza, 7) glanders, 8) anaplasmosis (tick-borne fever), 9) West Nile fever, 10) leptospirosis. It should be noted that the first three diseases listed had significantly higher impact risk scores than the other diseases in the list. Furthermore, the rest of the diseases listed here (down to leptospirosis), were only slightly higher than the other diseases under consideration, showing relatively little variation between each other in the overall impact assessment. Nevertheless, there were considerable differences between the diseases within each of the impact categories 3 to 6. It is also worth noting that the diseases ranked from 4 to 7 had much lower scores than those above them regarding impact.

It should be noted that diseases such as toxoplasmosis, anaplasmosis and listeriosis had high scores for impact, but low scores for exposure. The reason for this is that the organisms causing these diseases already occur in the environment, or in the water and feed (*Listeria monocytogenes*), or are present in existing vectors (*Anaplasma phagocytophilum*). Thus, these diseases are considered as already introduced and managed accordingly. For several of these diseases, transmission of infection is considered to be more likely to be via the environment or through food/water rather than directly from an infected animal.

Lastly, the risk was assessed as a product of both exposure and impact. In this assessment the following conditions were ranked as highest: 1) salmonellosis, 2) swine influenza, 3) canine distemper, 4) paratuberculosis, 5) BVD, 6) glanders, 7) *Mycoplasma bovis* infection, 8) methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections, 9) Q fever, 10) American foulbrood. Salmonellosis stands out as being at significantly greater risk than the other diseases. After salmonellosis, the risk drops steadily and rapidly downwards to cattle ringworm. With respect to risk, there are no significant differences between the other diseases. It is important to note that there may, nevertheless, be large differences in impact in some individual areas (e.g. zoonoses or operational economic consequences). This means that selecting those impact areas and diseases that should be prioritized must be decided by policy decisions. The seven diseases with the lowest ranking are associated with a significantly smaller risk than most of the other diseases, and *Mycobacterium avium* infection is ranked as being of significantly lower risk than the other diseases.

With the exception of those diseases that are ranked as being at highest risk, the *ad hoc* group considers that there is little difference between them. This means that prioritization with respect to risk management must be determined in relation to those individual factors that are selected as being of particular focus (e.g. zoonotic aspects, animal health/welfare, or operational economic consequences). It is therefore worth noting that the four most important diseases in relation to animal health and animal welfare are: 1) maedi-visna infection, 2) *Mycoplasma bovis* infection, 3) bovine digital dermatitis (BDD), and 4) contagious foot rot, whilst the most important diseases for wildlife populations are considered to be: 1) paratuberculosis, 2) canine distemper, and 3) anaplasmosis. The most important diseases with respect to operational economic consequences are ranked as being: 1) BDD, 2) BVD, 3) paratuberculosis, and 4) PRRS.

The diseases that had the highest overall scores regarding their public health impact are: 1) toxoplasmosis, 2) enterohaemorrhagic *Escherichia coli* / shiga toxin-producing *Escherichia coli* (EHEC/STEC) infections 3) campylobacteriosis, 4) salmonellosis, 5) MRSA infections, 6) yersiniosis, 7) enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC) infection, 8) listeriosis, 9) West Nile fever, and 10) Q fever. In addition, 15 other diseases were considered to have some significance for public health, while the remainder of the diseases were characterized as

having very little or negligible impact on public health. It is worth noting that many of the diseases that were scored highly on the assessment of risk to public health were considered as representing a high risk with respect to their impact, but with a low risk of exposure. This can be explained by the fact that these conditions often have little impact on animal health, or that they are organisms that occur commonly in the animal population or the environment. Thus, exposure to these pathogens can often be addressed as matters of production hygiene, environmental hygiene, or hygiene in relation to production or preparation, and are therefore of relatively less significance to animal health *per se*. Nevertheless, some of these diseases can also cause severe disease in animals (toxoplasmosis and listeriosis).

Finally, the *ad hoc* group would like to comment that in conducting a risk assessment for a total of 71 different diseases, then the assessment must, by necessity, be somewhat superficial in nature. There is little information and experience available for conducting such a broad risk assessment in which the intention is to compare the risk of many different diseases in various animal species. The *ad hoc* group has been concerned with ensuring that all animal species and diseases were considered equally and evaluated on the same scale, and in order to try to ensure this all members of the *ad hoc* group were asked to consider all diseases, regardless of the individual member's particular areas of expertise. In preparing a subsequent work of this nature, it is recommended that a wider panel of independent experts participate, with appropriate representatives from the research environment, industry, and public authorities.

On this basis, the *ad hoc* group also recommends that such an approach is also used to assess the risk associated with different mitigation measures, as an alternative or supplement to a classical risk assessment, and as a foundation for specific risk management.

This assessment has been conducted by Panel 8 (Animal Health and Animal Welfare) of the Norwegian Scientific Committee for Food Safety. The basis for this assessment has been a report that was prepared by an *ad hoc* group appointed by Panel 8. The Panel endorses the conclusions of the report of the *ad hoc* group.

## Nøkkelord

Risikovurdering, farekarakterisering, eksponering, konsekvens, dyrehelse, dyrevelferd, zoonoser, folkehelse.

## Innhodsfortegnelse

<b>Bidragstere</b> .....	<b>3</b>
Takk til .....	3
Vurdert av .....	3
<b>Sammendrag</b> .....	<b>4</b>
<b>Summary</b> .....	<b>7</b>
<b>Nøkkelord</b> .....	<b>11</b>
<b>Innhodsfortegnelse</b> .....	<b>12</b>
<b>Bakgrunn</b> .....	<b>14</b>
<b>Oppdrag fra mattilsynet</b> .....	<b>15</b>
<b>Risikovurdering</b> .....	<b>19</b>
Innledning.....	19
<b>Fareidentifisering</b> .....	<b>22</b>
<b>Farekarakterisering</b> .....	<b>26</b>
Sjukdommer som angår flere dyrearter .....	28
Storfesjukdommer .....	47
Småfesjukdommer.....	55
Svinesjukdommer.....	67
Fjørresjukdommer .....	76
Infeksjonssjukdommer hos hest .....	88
Smittsomme sjukdommer hos smådyr .....	98
Infeksjonssjukdommer hos bier .....	104
Farekarakterisering av utvalgte zoonoser.....	110
<b>Konsekvensvurdering</b> .....	<b>123</b>
<b>Risikokarakterisering</b> .....	<b>129</b>
<b>Kunnskapshull</b> .....	<b>145</b>
Spesifikk kunnskapsmangel hos de enkelte dyrearter.....	145
<b>Konklusjon</b> .....	<b>148</b>
<b>Vedlegg 1</b> .....	<b>165</b>
Sjukdommer som inngår i nasjonale overvåknings- og kontrollprogrammer.....	165
<b>Vedlegg 2</b> .....	<b>166</b>
Sjukdommer som bekjempes/overvåkes med bakgrunn i EØS-avtalen.....	166
<b>Vedlegg 3</b> .....	<b>167</b>
Veiledning for utfylling av skjema.....	167
<b>Vedlegg 4</b> .....	<b>173</b>
Zoonoser.....	173
Fareidentifisering .....	176
Farekarakterisering .....	179

Eksponeeringsvurdering .....	183
Konsekvensvurdering .....	186
Risikokarakterisering .....	188
Konklusjon .....	189
Referanser.....	191
<b>Appendiks 1:</b> .....	<b>195</b>
Tidligere risikovurderinger .....	195
<b>Appendiks 2:</b> .....	<b>196</b>
Reservoarer og risikofaktorer for utvalgte zoonotiske agens som kan smitte fra landdyr. ....	196
<b>Appendiks 3:</b> .....	<b>199</b>
Detaljert omtale av enkelte agens.....	199
<b>Appendiks 4:</b> .....	<b>215</b>
Meldte tilfeller av næringsmiddelbårne zoonoser smittet i Norge, MSIS 1995-2010 .....	215
<b>Appendiks 5:</b> .....	<b>216</b>
Kunnskapshull og forskningsbehov innen zoonose-området.....	216

## Bakgrunn

Mattilsynet la i juli 2008 fram en rapport om ”Framtidig landdyrhelseforvaltning i offentlig og privat regi”. Rapporten, som det er linket til under:

[http://www.mattilsynet.no/aktuelt/nyhetsarkiv/dyr/prosjekt\\_quot\\_framtidig\\_landdyrhelseforvaltning\\_quot\\_ndash\\_hva\\_skjer\\_n\\_70466](http://www.mattilsynet.no/aktuelt/nyhetsarkiv/dyr/prosjekt_quot_framtidig_landdyrhelseforvaltning_quot_ndash_hva_skjer_n_70466) foreslår nye prinsipper, blant annet for ansvarsdelingen mellom næringsutøvere og offentlig forvaltning, for det nasjonale dyrehelsearbeidet, jf. kapittel 6.2. Rapporten legger til grunn en del prinsipper som EU diskuterer i etableringen av en ny dyreheslov (Community Animal Health Policy – CAHP), et arbeid som forventes ferdigstilt i 2014.

I samråd med Landbruks- og matdepartementet arbeider nå Mattilsynet med iverksetting av tiltak som rapporten foreslår, blant annet en ny nasjonal bekjempelsesforskrift.

Gjennom EØS-avtalen er Norge forpliktet til å gjennomføre tiltak i samsvar med vedtak som fattes i EU. Det enkelte medlemsland kan i tillegg gjennomføre offentlige reguleringer innen områder som ikke inngår i fellesskapsbestemmelser. Områder som reguleres på denne måten omtales ofte som ”*det nasjonale handlingsrom*”. Gjennom EØS-avtalen gjelder de samme prinsipper for Norge.

I den framtidige nasjonale landdyrhelseforvaltningen legges det opp til at myndighetene i større grad skal bruke ressurser på sykdommer og helsetilstander som har, eller kan ha, generelle samfunnsmessige skadevirkninger. Med begrepet ”samfunnsmessige skadevirkninger” forstås en effekt som har alminnelig samfunnsmessig interesse eller betydning. EU opererer med begrepet ”public interest” om slike tilstander. Hvilke sykdommer og helsetilstander som kan ha alminnelig samfunnsmessige skadevirkninger, eller for den del ”public interest”, er et politisk spørsmål.

Risikovurderingen er utført av VKMs Faggruppe 8 for dyrehelse og dyrevelferd. Som grunnlag for vurderingen er det utarbeidet en rapport av en *ad hoc*-gruppe nedsatt av Faggruppe 8.

## Oppdrag fra mattilsynet

### Kriterier for å identifisere sykdommer og helsetilstander som på nasjonalt grunnlag bør reguleres av offentlige myndigheter

#### Generelle kriterier for offentlig regulering

I den framtidige nasjonale landdyrhelseforvaltningen legges det opp til at myndighetene i større grad skal bruke ressurser på sykdommer og helsetilstander som har, eller kan ha, generelle samfunnsmessige skadevirkninger (jf. Bakgrunnskapitlet).

De samfunnsmessige skadevirkningene skal være relatert til:

- 1) Dyrehelse og dyrevelferd, inkludert ville dyr
- 2) Folkehelse
- 3) Samfunnsøkonomi

De tre kriterier likestilles.

At dyr har god helse er et mål i seg selv. Likevel vil det for matproduserende dyr være et særlig fokus på dyrs helse i forhold til folks helse. Det handler både om direkte overføring av sykdommer og overføring via næringsmidler. De senere års erkjennelse av "*animals + humans = one health*" har fått alminnelig internasjonal aksept og vil være et viktig grunnlag for morgendagens dyrehelseforvaltning. Det forebyggende aspektet skal vektlegges i større grad enn tidligere slik det blant annet omtales i EUs arbeid med den nye dyrehelselovgivning: "*Prevention is better than cure*".

Også samfunnsøkonomi vil være en legitim grunn for myndighetene til å regulere dyresykdommer. Tunge økonomiske hensyn vil m.a.o. være et legitimt grunnlag for offentlig regulering av dyrehelse nærmest fristilt fra f. eks. hensynet til folkehelse.

Dersom en sykdom eller en helsetilstand skal reguleres av det offentlige, bør det være mulig å gjennomføre tiltak for å begrense omfanget eller evt. å utrydde sykdommen eller det aktuelle agens.

#### Spesielle kriterier for offentlig regulering

I rapporten fra 1. juli 2008, Kap. 6.2.2. er kriteriene for samfunnets involvering ytterligere listet opp. De viktigste hensynene kan summeres opp slik:

Sykdommen eller det aktuelle agens skal:

- 1) Ikke ha kjent forekomst i Norge
- 2) Ha stort smittepotensiale
- 3) Ha zoonotisk betydning
- 4) Bidra til å utvikle det nasjonale handlingsrommet i forhold til internasjonale forpliktelser
- 5) Ha betydning for dyrevelferden
- 6) Ha betydning for ville bestander
- 7) Overvåkes og bekjempes i samsvar med internasjonale forpliktelser



Ad 1)

Prinsippet om at myndighetene skal ha et spesielt ansvar for å hindre innslep av nye sykdommer/smittestoffer er allment akseptert. Det samme vil gjelde smittestoffer som måtte opptre sporadisk forutsatt at de kan gi betydelige skadevirkninger.

Ad 2)

Sykdommer eller agens med et stort smittepotensiale har i sin natur et generelt samfunnsperspektiv og dermed "public interest".

Ad 3)

Ut fra et folkehelseperspektiv, vil offentlige myndigheter i årene framover legge større vekt på zoonoser og zoonotiske agens. I dag er det i første rekke Salmonella og Campylobacter som har fokus. "Poolen" av zoonoser og potensielle zoonoser er stor. Et hovedspørsmål vil være hvilke zoonoser myndighetene bør regulere.

Ad 4)

Den offentlige dyrehelseforvaltningen i Norge, og i Skandinavia for øvrig, har tradisjonelt omfattet vesentlig flere sykdommer enn EU har felleskapsbestemmelser for. I St. prp. Nr. 6 (1998 – 99) i tilknytning til utvidelsen av EØS-avtalen (Norge ble en del av Det Indre Marked) ble det lagt et politisk grunnlag for nasjonale tiltak, så å si på toppen av EØS-bestemmelsene, for *"å sikre et system som ikke skal føre til forringelse av helsesituasjonen for mennesker eller dyr"*. De samme prinsipper er nedfelt i Matdepartementenes plan for det internasjonale arbeid (Europastrategi) på matområdet, siste gang revidert i februar 2010. Det er m.a.o. et solid politisk fundament for at Norge skal ta i bruk og utvikle "det nasjonale handlingsrom". Det samme politiske fundament har lagt grunnlaget for de nasjonale overvåknings- og kontrollprogrammer (NOK). St. prp. Nr. 6 fra 1998-99 lister opp 22 nasjonal programmer for landdyr som skulle bidra til nå målsettingen.

Ad 5)

Dyrehelse og dyrevelferd er to sider av samme sak. Det finnes i dag ingen velavgrensede parametre å vurdere dyrevern ut fra. Det offentlige vil i fremtiden med sikkerhet ha økt oppmerksomhet på temaet dyrevelferd, trolig på basert på meldeplikt av nærmere spesifiserte parametre.

Ad 6)

Dyrehelsemyndighetene har tradisjonelt hatt lite fokus på ville bestander. En økt forståelse av sammenhengen mellom helse hos mennesker og dyr samt enkelte spesielle globale hendelser som f. eks, spredning av fugleinfluensa, tilsier at dyrehelsemyndighetene i større grad enn før må ha oppmerksomheten rettet mot den ville fauna.

Ad 7)

Det er ingen diskusjon om myndighetenes spesifikke ansvar for å følge opp internasjonale forpliktelser f. eks. i regi av EØS-avtalen. Det kan oppstå situasjoner der myndighetene vil involvere privat sektor i den praktiske gjennomføringen.

## Sjukelister

Sjukdommer og helsetilstander som myndighetene vil regulere foreslås ført opp på en egen liste. Dette vil handle om smittsomme sjukdommer eller agens, med eller uten utvikling av sykdom hos dyret. Lista vil også inneholde ikke smittsomme tilstander som kan gi alminnelige skadevirkninger. Den tidligere fluorforgiftning fra aluminiumsverkene på 50-tallet og spredningen av radioaktivt nedfall i 1986 (Tsjernobyl) skulle være relevante eksempler.

Sjukdommer og helsetilstander som ikke har ”public interest”, og som myndighetene dermed i utgangspunktet ikke vil regulere, vil ikke befinne seg på denne lista.

Det forutsettes en løpende vurdering av hvilke sjukdommer og helsetilstander som til enhver tid er kvalifisert for offentlig regulering.

Sjukdommer og helsetilstander som måtte bli ført opp på en ”tiltaksliste” må ikke forveksles med ”Rapporteringslista”. Denne vil være hjemlet i *Lov om veterinærer og annet dyrehelsepersonell* og vil vise alle sjukdommer og helsetilstander som skal rapporteres/meldes ved påvisning eller mistanke, helt uavhengig om det gjennomføres tiltak eller ikke.

## Spesielt om oppdraget

Mattilsynet ber VKM om å vurdere risikoen for utvikling av samfunnsmessige skadevirkninger som kan oppstå ved opptreden av enkelte sjukdommer og sjukdomsframkallende agens. Kriteriene for hvilke sjukdommer og helsetilstander dette kan være er nærmere diskutert i punktene ovenfor.

VKM står i prinsippet fritt til å velge hvilke sjukdommer/agens som skal vurderes. Mattilsynet finner det likevel riktig å gi noen føringer utover omtalen i pkt. 2. Etter Mattilsynets syn har følgende kategorier sjukdommer og agens størst relevans for offentlig regulering:

- 1) Zoonotiske tilstander
- 2) Sjukdommer og smittestoffer med et zoonotisk potensiale
- 3) Sjukdommer og smittestoffer som kan ha alminnelig samfunnsmessig betydning for dyrehelse og dyrevelferd og økonomi

Det er sjukdommer og helsetilstander som måtte befinne seg i en ”gråsoner” mellom det som åpenbart er et offentlig ansvar og det som ikke kan være myndighetenes ansvar som ønskes vurdert. Mattilsynet vil spesielt nevne de Nasjonale overvåknings- og kontrollprogrammer (NOK) (se punkt om spesielle kriterier for offentlig regulering). Berettigelsen av disse er under kontinuerlig diskusjon. Dagens nasjonale overvåknings- og kontrollprogrammer framkommer av Vedlegg 1.

Mattilsynet er innforstått med at omfanget av sjukdommer og helsetilstander som blir vurdert må være begrenset, og vil som et utgangspunkt vise til *FOR 1965-03-19 nr 9941: Forskrift om fortegninger over sjukdommer som omfattes av matloven* (<http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-19650319-9941.html>). Forskriften, som sorterer sjukdommene i kategoriene A, B, C og D, viser hvilke sjukdommer myndighetene i dag kan treffe tiltak mot. Dette gjelder i hovedsak A- og B-sjukdommer. Myndighetene kan også gjennomføre tiltak overfor C-sjukdommer. *FOR 2002-06-27 nr 732: Forskrift om bekjempelse av dyresjukdommer* (<http://www.lovdata.no/for/sf/ld/xd-20020627-0732.html>) viser hvilke tiltak som kan treffes overfor de listeførte sjukdommene.

Komiteen står fritt til å vurdere andre sjukdommer og helsetilstander enn de som er oppført i forskrift 1965-03-19 nr 9941.

Sjukdommer og agens som vurderes bør kunne være representative og dermed ha en viss overføringsverdi for andre tilsvarende tilstander.

De sjukdommer som i dag overvåkes og bekjempes i regi av EØS-avtalen er ikke en del av de sjukdommer og helsetilstander som VKM bes om å vurdere. Vedlegg 2 viser hvilke sjukdommer dette er.

# Risikovurdering

## Innledning

En risikovurdering består av 4 forskjellige elementer (FAO, 1997), nemlig fareidentifisering, farekarakterisering, vurdering av eksponering og risikokarakterisering. I tillegg til denne inndeling har gruppen også foretatt en konsekvensvurdering. I følge FAO (2011) så kan risiko bli vurdert i en kvantitativ, semi-kvantitativ eller kvalitativ måte. Det er imidlertid ekstremt vanskelig å kvantifisere, eller sette sannsynlighetstall på en risiko i mange biologiske systemer, fordi en mangler historisk erfaring og det er ofte alvorlige mangler i tilgjengelige biologiske data. Det er imidlertid anbefalt å beskrive risiko som ”ekstrem”, ”medium” eller ”lav”, eller bruke et scoringssystem for eksempel fra 1-5 for nivå av risiko og 1-5 for nivå av potensiell konsekvens (FAO, 2011).

OIE (2010) har skrevet et ”Phylum” som omhandler metoder for å lage liste og karakterisere prioritering av dyresjukdommer, inkludert de som kan overføres til mennesker. I OIE (2010) sitt dokument settes opp 11 steg for en generell organisering av kategorisering og prioritering av sjukdommer i et gitt land:

- Steg 1: Identifisering av landets politiske målsetning
- Steg 2: Definere hvilke sjukdommer som skal inkluderes i analysen
- Steg 3: Sette sammen en gruppe av eksperter
- Steg 4: Samle alle nødvendige data og karakterisere landet
- Steg 5: Gjennomføre en profilering av sjukdommene
- Steg 6: Heve kunnskapen (”appraising”) om situasjonen i landet gjennom en åpen diskusjon om sjukdommen
- Steg 7: Gjennomføre en lokal tilnærming for den sjukdomsrelaterte effekt av sjukdommen ved å benytte verktøy
- Steg 8: Gjennomføre en lokal tilnærming til kontrolltiltak
- Steg 9: En preliminær intern evaluering
- Steg 10: Diskutere med profesjonelle innenfor aktuelle sektorer
- Steg 11: Interaktiv prosess for å oppdatere listingen, karakteriseringen og prioriteringen

I denne konteksten ser VKM det som sin rolle å gjennomføre Steg 2, 3, 4, 5, dels 6, 7. VKM vurderer steg 8 til 11 å tilligge rollen til Mattilsynet i en tett dialog med aktuelle næringsaktører. Det er viktig at dette dokumentet ikke sees på som et endelig dokument, men en del av en kontinuerlig interaktiv prosess slik som indikert i steg 10 og 11. Denne prosessen må styres av Mattilsynet. Steg 1 vurderes å ligge til politiske organer i samarbeid med Mattilsynet. Steg 2 er av VKM betraktet som farekarakteriseringen. Steg 3 er gjennomført av faggruppe 8 ved å sette sammen en ad hoc gruppe. Denne er forsøkt sammensatt av eksperter innenfor de forekjellige dyrearter (fjørfe, storfe, hest, zoonoser (human), generell bakteriologi og virologi). Fjørfe har samarbeidet også med svin, storfe med de andre drøvtyggere som sau og geit, hest har samarbeidet med familiedyr som hund og katt, mens bakteriologi og virologi dekker på tvers av dyrearter. Steg 4 og 5 dekker arbeidet med fareidentifisering og farekarakterisering. Steg 6 og 7 er vurdert som gjennomføring av eksponering til Norge og

vurdering av eventuelle konsekvenser for norsk husdyrnæring og human populasjon. Mer detaljer om hvordan dette er gjennomført er beskrevet i hvert enkelt kapittel.

En risikovurdering slik den er foretatt i dette arbeidet kan ikke befatte seg med detaljer eller bli uttømmende for hver enkelt sykdom. Det sier seg selv at når totalt ca. 70 forskjellige sykdommer eller agens skal vurderes opp mot hverandre må dette arbeidet bli relativt overordnet. Det vil derfor kunne være aktuelt å ta for seg en mer dyptgående risikovurdering for enkeltsykdommer om det skulle være aktuelt. Poenget med dette arbeidet er altså å forsøke å rangere sykdommene i forhold til hverandre og ikke foreta en risikovurdering i forhold til aktuelle tiltak for den enkelte sykdom. Arbeidet kan heller sees på som en sortering av sykdommer og tilstander som det kan være aktuelt å gå mer i dybden på enkeltvis.

Faggruppen har utført en kvalitativ og dels semikvantitativ risikovurdering av ulike farer relatert til ca. 70 forskjellige sykdommer. Disse sykdommene er vurdert etter en kort farekarakterisering, hvorpå det er foretatt en semikvantitativ vurdering i en skala fra 1 til 10 for tre forskjellige tema innen eksponering og 4 forskjellige tema innen konsekvens. Disse vurderinger er behandlet statistisk og resultatet er presentert som en rangering innenfor hvert enkelt tema, samt en summering av de to grupper eksponering og konsekvens. Til slutt er det foretatt en risikovurdering som er et produkt av eksponering og konsekvens. Vurderingen består av følgende fem trinn:

- Fareidentifisering            Kapittel 1
- Farekarakterisering        Kapittel 2
- Eksponeringsvurdering    Kapittel 3
- Konsekvensvurdering     Kapittel 4
- Risikokarakterisering     Kapittel 5

I denne risikovurderingen er fare definert som et agens (smittestoff) som kan forårsake sykdom hos ulike husdyrarter og mennesker.

I **fareidentifiseringen** er det selektert smittestoffer som faggruppen anser å være de viktigste når det gjelder smitte til de ulike dyreartene. Dette betyr ikke nødvendigvis at andre farer er ubetydelige, men at de vurderes underordnet farene som er valgt ut. Betydningen av en fare kan også forandres over tid, slik at dette ikke må sees på som statisk. Utgangspunktet for utvelgelsen er mandatet for risikovurderingen, der blant annet bidraget til det nasjonale handlingsrom understrekes som det viktigste kriteriet.

I **farekarakteriseringen** er det foretatt en kortfattet, kvalitativ beskrivelse av den epidemiologiske og epizootologiske status for de utvalgte sykdommene og smittestoffene. I stor grad har en benyttet summariske oppsummeringer fra anerkjente lærebøker eller nyere aktuell litteratur.

I **eksponeringsvurderingen** er det vurdert om agens finnes i Norge, hvor ofte det forekommer, eller sannsynligheten for at agens introduseres. I tillegg er det vurdert hvor stort smittepotensialet er i Norge dersom agens blir introdusert eventuelt om det allerede finnes i regioner. Videre er sannsynligheten for at de ulike husdyrartene utvikler sykdom forårsaket av de utvalgte farene vurdert. I **konsekvensvurderingen** er alvorlighetsgraden av sykdom forårsaket av de utvalgte farene vurdert. Dette er vurdert ut fra betydning som zoonose,

betydning for dyrevelferd samt hvor store konsekvenser en eventuell sykdom vil ha på bedriftstap og samfunnsøkonomi.

**Risikokarakteriseringen** kombinerer de ulike elementene i analysen: sannsynligheten for forekomst av sykdom (eksponering) og alvorlighetsgraden av sykdom (konsekvens). Risiko er i denne sammenheng definert som eksponering multiplisert med konsekvens.

Zoonose er i dette dokumentet definert som en sykdom eller agens som kan smitte fra dyr til mennesker. En er klar over at de fleste av slike agens også vil kunne smitte fra mennesker til dyr, men hovedvekten er lagt på smitte fra dyr til mennesker. For zoonotiske agens er det laget en mer detaljert, semikvantitativ vurdering. Dette er gjort fordi oppdraget vektlegger zoonoser ekstra. Det er også presentert for seg selv fordi gruppen ønsker å vise at en slik risikovurdering kan gjøres på flere forskjellige måter, og med flere forskjellige metoder (Vedlegg 4).

I denne risikovurderingen er en sykdom eller agens som ikke finnes i Norge scoret med høyeste score (10), mens de som finnes i landet er scoret med laveste score, mens den reelle eksponeringen slik den oppfattes vil være motsatt innen humanmedisinen.

## Fareidentifisering

### Innledning

En fareidentifisering er i denne sammenheng sett på som en opplisting av aktuelle agens eller hendelser som det er behov for å gjøre en nærmere karakterisering, eksponerings og konsekvensvurdering av, samt til slutt en helhetlig risikovurdering. En har forsøkt å liste opp alle aktuelle sjukdommer ordnet etter om de angår flere arter, de enkelte arter som storfe, småfe (sau og geit), gris, fjørfe, hest, små familiedyr (hund og katt), bier (Tabell 1) samt zoonotiske agens (Tabell 2) som ikke skaper sykdom eller har liten relevans hos dyr. Tabellene inneholder også informasjon om de står på OIE sin liste over rapportpliktige sykdommer og om de står på EU eller EØS sin liste over sykdommer som skal bekjempes og overvåkes i henhold til EØS – avtalen. Videre er det indikert om sykdommene i dag står på listestatus A-, B- eller C-sykdommer i Norge.

Sykdommer som er listet under EU/EØS har gruppen utelukket fra videre vurdering fordi bekjempelse og overvåkning er et krav i forhold til EØS-avtalen og har derfor ingen behov for risikovurdering i denne sammenheng. Sykdommer som ikke står på EU/EØS sin liste, men som Norge har tilleggsgarantier for (for eksempel Salmonella) er tatt med fordi disse tilleggsgarantiene kan i en gitt politisk situasjon komme under press.

Noen sykdommer er satt opp i tabellene for fareidentifisering, men er senere sløffet fra videre farekarakterisering, eksponeringsvurdering og konsekvensvurdering fordi de ansees som lite relevante etter en enklere form for farekarakterisering.

**Tabell 1.** Oversikt over sykdommer som er identifisert for vurdering som potensielt aktuelle for en videre farekarakterisering, samt sykdommer som har en gitt status i Norge, OIE eller EU.

Sykdommer og art den angår	Agens	Status ***		
		Norge	OIE	EU
<b>Sykdommer som angår flere dyrearter</b>		Norge	OIE	EU
Borreliose*	<i>Borrelia burgdorferi</i>			
Bovine Virus Diaré (BVD)/Border Disease	Bovin virusdiaré virus 1 og 2	B	OIE	
Cryptosporidiose*	<i>Cryptosporidium</i> spp.			
Kukoppevirus infeksjon*	<i>Kukoppevirus</i>			
Leptospirose*	<i>Leptospira interrogans/Leptospira borgpetersenii/Leptospira pomona/Leptospira bratislava</i>	B	OIE	
Listeriose*	<i>Listeria monocytogenes</i>	C		
Infeksjon med meticillinresistente <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA)*	<i>Staphylococcus aureus</i>			
Paratuberkulose**	<i>Mycobacterium avium</i> subspecies <i>paratuberculosis</i>	B	OIE	
Psittakose/aviær klamydiose*	<i>Chlamydomphila psittaci</i>	B	OIE	



Q feber	<i>Coxiella burnetii</i>	C	OIE	
Salmonellose *	<i>Salmonella</i> subsp. <i>enterica</i> .	B	OIE	EU
Sjodogg-Tick born feber *	<i>Anaplasma phagocytophila</i>	C	OIE	
Infeksjon med streptokokker*	<i>Streptococcus agalactiae</i>			
Toksoplasmose*	<i>Toxoplasma gondii</i>	C		
Infeksjon med <i>Mycobacterium avium</i>	<i>Mycobacterium avium/Mycobacterium intercellulare</i>	C		
Tularemi*	<i>Francisella tularensis</i>	C	OIE	
West Nile Fever *	Arbovirus genus Flavivirus		OIE	
<b>Storfe</b>				
Besnoitiosis	<i>Besnoitia besnoiti</i>			
Bovine digital dermatitt (BDD)/ Papillomatøs digital dermatitt (PDD)	Aerobe og mikroaerobe organismer samt spirochaeter ( <i>Treponema denticola</i> )			
Infeksjon med bovine respiratory synsytial virus (BRSV)	<i>Paramyxovirus A og B</i>	C		
Bovin trichomoniasis	<i>Trichomonas faetus</i>	B	OIE	
Mycoplasma-infeksjon	<i>Mycoplasma bovis</i>			
Ringorm*	<i>Trichopyton verrucosum</i>	B		
<b>Småfe</b>				
Byllesjuka/Caseous lymphadenitis*	<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	C		
Caprine arthritis-encephalitis (CAE)	Lentivirus	C	OIE	
Herpesvirusinfeksjon hos geit	Caprine herpesvirus-1			
Infeksiøs agalacti	<i>Mycoplasma agalactiae</i>	B	OIE	
Louping ill/ovine encephalomyelitis	Flavivirus	C		
Lungeadenomatose, ovine pulmonary adenocarcinoma, jaagsiekte	Jaagsiekte sheep retrovirus i familien Retroviridae (JSRV)	B		
Munnskurv (ectyma)-Orf*	Orf-virus i familien Poxiviridae (Paramyxovirus)	C		
Mædi-visna, Ovine progressive pneumonia	Lentivirus kalt non-oncogenic ovine retrovirus	B	OIE	
Salmonellose	<i>Salmonella diarizonae</i>	B	OIE	
Smittsom klauvsjukdom/smittsom fotråte hos sau	<i>Dichelobacter nodosus</i>	B		
Smittsom pleuropneumoni hos geit (CCPP)	<i>Mycoplasma capricolum</i> subspecies <i>capripneumoniae</i>	B	OIE	
<b>Gris</b>				
Enzootisk pneumoni	<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>			
Nekrotiserende enteritt (NE)	<i>Clostridium perfringens</i> type C	B		
Porcine respiratory and reproductive	PRRSV	B	OIE	

syndrome (PRRS)				
Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS)	Circovirus type 2	C		
Smittsom nysesjue	Toksindannende <i>Pasteurella multocida</i> i kombinasjon med <i>Bordetella bronchiseptica</i>	C		
Svinedysenteri	<i>Brachyspira (serpulina) hyodysenteriae</i>	C		
Svineinfluensa*	Influenzavirus type A (H1N1)	B		
Transmissible gastroenteritis (TGE) Porcine epidemic diarrhea (PED)	Coronavirus	A (TGE) B (PED)	OIE	
Trikinose	<i>Tricinema spiralis</i>	B	OIE	
<b>Fjørfe</b>				
Aviær rhinotracheitt/Turkey rhinotracheitt/Swollen Head Syndrome (ART/TRT/SHS)	Aviært metapneumovirus, klassifisert i <i>Paramyxoviridae</i> , underfamilie <i>Pneumovirinae</i> , genus <i>Metapneumovirus</i>	B	OIE (TRT)	
Egg Drop Syndrome	Adenovirus	B		
Hønsekolera/Pasteurellose	<i>Pasteurella multocida</i>	B	OIE	
Infectious bursa disease (IBD)-Gumboro	Birnavirus	C	OIE	
Infeksiøs bronkitt (IB)	Coronavirus	B	OIE	
Infeksiøs laryngotracheitt (ILT)	Herpesvirus	A	OIE	
Mycoplasmoser	<i>Mycoplasma gallisepticum</i> / <i>Mycoplasma meleagridis</i>	B	OIE	
Mycoplasmoser	<i>Mycoplasma synoviae</i>	C	OIE	
Smittsom hønselemmelse/Mareks Disease (MD)	Herpesvirus	C	OIE	
Paramyxovirusinfeksjon hos duer (unntatt ND)	Paramyxovirus-1	B		
Virusenteritt hos and	Herpesvirus	B	OIE	
Virushepatitt hos and (Type 1-3)	Herpesvirus	B	OIE	
<b>Hest</b>				
Equine Encefalomyelitter (EEE, WEE, VEE)	Alpha-virus	B	OIE	EU
Equine Herpesvirus 1	EHV1	C	OIE	
Equine Infeksiøs Anemi, EIA	Lentivirus, Retrovirus	B	OIE	EU
Equine Virus Arteritt, EVA	Arterivirus	C	OIE	
Influenza	Orthomyxovirus genus Influenzavirus A/equi 2	C	OIE	
Kontagiøs Equine Metrit, CEM	<i>Taylorella equigenitalis</i> ( <i>Klebsiella pneumonia</i> ,	C	OIE	

	<i>Pseudomonas aruginosa</i>			
Kverke	<i>Streptococcus Equi</i> subsp <i>equi</i>	B		
Ondartet besjeleresyke	<i>Trypanosoma equiperdum</i>	A	OIE	EU
Snive*	<i>Burkholderia mallei</i>	A	OIE	EU
<b>Smådyr; hund og katt</b>				
Leishmaniose*	<i>Leishmania</i>	B	OIE	
Parvo hund, katt	Parvo-virus	C		
Smittsom leverbetennelse (HCC)	Canine Adenovirus	C		
Valpesyke	Paramyxovirus	B		
<b>Bier</b>				
Liten kubebille	<i>Aethina tumida</i>	B		EU
Lukket yngelr�ate-infeksjon	<i>Paenibacillus larvae</i> ssp <i>larvae</i>	B	OIE	
Nosema	<i>Nosema apis</i> og <i>Nosema ceranae</i>	C		
Steinyngel-infeksjon	<i>Aspegillus flavus</i>	B	OIE	
Trak�emidd	<i>Acarapis woodi</i>	C		
Tropilaelapsmidd	<i>Tropilaelaps clareae</i>	B		EU
Varroa	<i>Varroa destructor</i>	C		
�pen yngelr�ate-infeksjon	<i>Melissococcus plutonius</i>	B	OIE	

\*sjukdommer som er zoonoser \*\* Zoonotisk potensial er uavklart.

\*\*\* A, B, C – listestatus i Norge

EU – Agens som bekjempes eller overv akes i henhold til EØS-avtalen jfr. Dir 82/894/EU.

OIE – Sjukdommer på listen over viktige dyresjukdommer fra Verdens dyrehelseorganisasjon (OIE).

## Zoonoser

Denne tabellen omfatter zoonotiske agens som bare gir sjukdom hos mennesker. Øvrige zoonoser er inkludert i tabellen ovenfor. En mer fullstendig liste finnes i vedlegget om zoonoser (Vedlegg 4).

**Tabell 2.** Oversikt over zoonotiske agens som vanligvis ikke forårsaker sjukdom hos dyr

Sjukdom	Agens	Status
Campylobacteriose	<i>Campylobacter (jejuni og coli)</i>	
EHEC/STEC-infeksjon	<i>E. coli</i> – EHEC/STEC	
EPEC-infeksjon	<i>E. coli</i> – EPEC	
Yersiniose	<i>Yersinia enterocolitica</i>	

## Farekarakterisering

Farekarakteriseringen er gjennomført som en kortfattet beskrivelse av hvert enkelt agens/sjukdom. Det er ikke meningen at denne beskrivelsen skal være fullstendig for hver enkelt sjukdom, men en har forsøkt tatt med det som ansees mest relevant for sjukdommens karakteristika, og spesielt det som har relevans til Norge. I flere sammenhenger er det brukt summariske nedtegnelser fra lærebøker, dog supplert med aktuell norsk litteratur og nyere litteratur. Der det er benyttet lærebøker for stort sett hele avsnittet som angår en sjukdom er lærebokreferansen angitt under agenskapitlet. Ellers er referansen angitt i forhold til det som det er referert til. Farekarakteriseringen er delt inn i underavsnitt for å gjøre de mest mulig lettlest og samstemt med senere eksponeringsevaluering og konsekvensevaluering. Disse avsnittene er inndelt etter de vurderingspunkter Mattilsynet ba om i bestillingen. Malen for farekarakteriseringen ser slik ut og samsvarer med skåringskjema som er benyttet:

### Sjukdom

Agens:

Vert:

**1a) Forekomst i Norge:**

**1b) Risiko for introduksjon:**

**2) Smittepotensiale:**

**3) Zoonotisk betydning:**

**4) Betydning for dyrevelferd:**

**5) Betydning for ville bestander:**

**6) Bedriftstap:**

**Overordna vurdering for konklusjon angående:**

Dyrehelse og dyrevelferd:

Folkehelse:

Samfunnsøkonomi:

## Sjukdommer som angår flere dyrearter

### **Bovine Virus Diaré (BVD)/Border Disease (BD)**

**Agens:** Bovin virus diaré virus (BVDV) hører til i genus *Pestivirus* i familien *Flaviviridae* og det er to species, BVDV 1 og 2. Border disease virus (BDV) tilhører samme genus. Pestivirus krysser lett artsgenser mellom storfe, småfe og gris. Det er relativt stor variasjon både genetisk, antigenmessig og sjukdomsfremkallende effekt innen BVDV/BDV (Radostits et al., 2007, MacAchlan og Dubovi, 2011, Fauquet et al., 2005).

**Vert:** Storfe er hovedvert for BVDV, småfe er hovedvert for BDV, men begge virus kan infisere andre klauvdyr som bl.a. rådyr og reinsdyr.

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge er sjukdommen nedkjempet hos storfe fra at 26 % av besetningene var positive for antistoffer i tankmelk i 1992 til siste PI-dyr ble slaktet i juni 2006. Sjukdommen er nå å betrakte som fullstendig utryddet fra Norge. Status i Norge for border disease hos sau og geit er dag er ukjent.

**1b) Risiko for introduksjon:** I Sverige, Danmark og Finland har også BVD på et lavt nivå / og er i ferd med å bli helt utryddet. I andre land i Europa er det fortsatt mange besetninger som er infisert. Innkjøp av dyr fra slike land gir derfor en risiko for introduksjon til Norge. BVDV var tidligere vanlige som forurensning i levende vaksiner, fordi føtalt bovint serum brukes vanlig i medium ved dyrking av celler. Levende vaksiner, som ikke er dyrket i serumfritt medium, kan fortsatt betraktes å være en mulig kilde til reinfeksjon.

**2) Smittepotensiale:** Drektige dyr som blir infisert før dag 120 i drektigheten kan føde persisterende infiserte kalver. BVDV eller BDV blir gjerne introdusert i nye flokker ved innkjøp av persisterende infiserte dyr. Sau som er oppstallet sammen med persisterende infiserte kalver kan få infeksjon med BVDV. I Norge var det utbrudd i forbindelse med vaksinerings av drektige geiter med pestivirus-kontaminert Orf-vaksine (Løken et al., 1991).

**3) Zoonotisk betydning:** BVDV/BDV infeksjoner er ikke kjent hos mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjon gir immunosuppressiv effekt. Infeksjon de første 30 dagene av drektigheten kan føre til fosterdød, fra 30-90 dager abort, mumifisering og kongenitale misdannelser, særlig i CNS. Infeksjoner før 120 dager kan føre til immuntoleranse og persisterende virusutskillere (PI-dyr). Vaksinerings med levende vaksine på dette tidspunkt kan også medføre utvikling av persisterende virusutskillere. Mukosal disease er en dødelig sjukdom.

**5) Betydning for ville bestander:** Virus kan også finnes hos ville drøvtyggere som rådyr, hjort og reinsdyr. Det er ikke kjent at dette har stor betydning for ville bestander. Bekjempelsen av

BVDV i Norge viser også at infeksjon fra ville dyr til storfe eller sau ikke har mye relevans i forhold til denne bekjempelsen.

**6) Bedriftstap:** Økonomisk effekt av sjukdommen er avhengig av når introduksjonen av virus skjer i flokken. I enkelte flokker uten immunitet kan abort og tap av lam bli så høy som 25-75 %. BVDV-infeksjonen ble beregnet å koste norsk husdyrnæring ca. 40 millioner årlig på det tidspunktet bekjempelsen startet i 1992 og at den norske bekjempelsen har gitt en netto gevinst på 130 millioner NOK i løpet av de første ti årene (Valle et al., 2005).

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** BVD og BD har stor betydning for dyrehelsen i mange land. Infiserte dyr, og spesielt de persistent infiserte, vil ha dårlig dyrevelferd.

**Folkehelse:** Sjukdommen er ingen zoonose.

**Samfunnsøkonomi:** BVDV infeksjoner ble beregnet å koste norsk storfenæring rundt 40 millioner kroner årlig på starten av 1990-årene før bekjempelsen startet. For enkeltbesetninger som fikk introdusert infeksjonen på kritisk tid, kunne dette ha store økonomiske konsekvenser på grunn av dårlig fruktbarhet, aborter og mange svaktfødte kalver. Bekjempelse er kostbart med masse prøver av tankmelk og blodprøver for å identifisere PI-dyr.

## **Leptospirose**

**Agens:** Infeksjon forårsaket av bakterier i slekten *Leptospira*. Hos storfe finnes *Leptospira interrogans* (med mange distinkte serovarianter) eller *Leptospira borgpetersenii* (også med mange serovarianter). Hos svin er *Leptospira pomona* er mest vanlig, mens *Leptospira bratislava* er mest utbredt (Radostitis et al., 2007; Timoney et al., 1988c; Siegmund et al., 2011f. (The Merck Veterinary Manual)).

**Vert:** Infeksjonen forekommer hos storfe, småfe, gris, hund og hest. Vertsadaptasjon avhenger av serovariant.

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen er påvist hos hund og viltlevende rotte i Norge. Leptospirose hos dyr har vært regnet som en «eksotisk» sykdom, men er blitt mer aktuell i Norge siste årene, spesielt hos importerte hunder.

**1b) Risiko for introduksjon:** Bakterien forekommer stort sett over hele verden, og er mest vanlig i varmt, vått klima. Risikoen for introduksjon av sykdommen ved import er stor, blant annet hos hunder.

**2) Smittepotensiale:** Hver serovariant er vanligvis adaptert til en vert som ofte er bærer uten å vise symptomer, mens infeksjon av andre arter gir sterkere kliniske manifestasjoner. Det er mange subklinisk infiserte dyr. Fuktighet i jordbunn er en viktig faktor for at smitten skal etablere seg. I land med endemisk leptospirose er 25-65 % av alle kyr infisert, mens 10-30 %



viser kliniske tegn til sykdom. Infeksjonen overføres med urin fra infiserte dyr. Hos svin er seksuell overføring en viktig smittevei (Høgåsen et al., 2008). Gnagere spiller også en viktig rolle for smittespredning mellom og innen besetninger og som smittekilde til menneske.

**3) Zoonotisk betydning:** Menneske er mottakelig for alle patogene varianter av bakteriene. Klinisk gir infeksjonen influensalignende symptomer, og alvorlig sykdom kan forekomme. Fra New Zealand rapporteres at 34 % av melkerne har antistoffer mot leptospirabakterier. Sykdommen forekom som innenlandssmitte hos kloakkarbeidere og badende i Norge frem til 1950-tallet. Infeksjonen var meldepliktig til MSIS i 1975-1994, og det ble kun registrert ett (importert) tilfelle i denne perioden (Blystad, 2010).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Dyr er oftest subklinisk infisert, men kan få kliniske symptomer viss de blir infisert med varianter fra andre arter. Kliniske symptomer er feber, dødfødsel, abort, svaktfødte individer, plutselig fall i melkeproduksjonen ("milk drop syndrom") eller periodisk øyebetennelse. Dødsraten er ca. 5 % hos infiserte storfe og høyest hos kalver. Infeksjonen har relativt stor betydning for dyrevelferden.

**5) Betydning for ville bestander:** Sykdommen regnes for å ha liten betydning for viltlevende dyr, men viltlevende dyr kan overføre smitte til husdyr.

**6) Bedriftstap:** Sykdom kan gi økonomiske konsekvenser på grunn av abort/tidligfødsler, svaktfødte individer eller fall i melkeproduksjonen.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen er i hovedsak subklinisk hos de fleste arter, men sykdommen kan bety en del for dyrehelse og dyrevelferd hos storfe, gris og hund.

**Folkehelse:** Infeksjonen har stor betydning for folkehelsen i de land hvor den er endemisk.

**Samfunnsøkonomi:** Sykdommen gir økonomiske tap i produksjon ved dødfødte eller svaktfødte individer hos storfe og svin. Forebyggende smittehygieniske tiltak er også kostnadsdrivende.

## Listeriose

**Agens:** *Listeria monocytogenes*

**Vert:**

Bakterien *Listeria monocytogenes* er vidt utbredt i naturen og i miljøet, og den er vanlig hos mange dyrearter (Rørvik, 2007). De fleste som eksponeres, utvikler ikke sykdom. Sykdom er imidlertid mest vanlig hos småfe.

**1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** I de siste ti årene har antallet humane tilfeller av listeriose som årlig meldes til MSIS (Meldingssystemet for smittsomme sykdommer ved Folkehelseinstituttet), variert fra 15 til 50 (Vold et al., 2011; MSIS, 2011). Sett over et lengre tidsperspektiv viser insidensen en økende tendens. Langt de fleste pasientene med listeriose smittes innenlands (ca. 95 %), noe som skyldes at infeksjonen hovedsakelig rammer personer som i utgangspunktet er syke, og som følgelig har redusert reiseaktivitet.

**Forekomst blant dyr:** Hos dyr, særlig sau og geit, forekommer mange tilfeller av listeriose og kan arte seg ved symptomer fra sentralnervesystemet ("dreiesjuka") eller som abort, jurbetennelse eller blodforgiftning (sepsis) (Veterinærinstituttet, 2011f). Listeriose forårsaker encefalitt hos 0,3 % av sauene i følge sauekontrolldata, og abort hos anslagsvis 0,5 % av søyene. Listeriose hos sau og geit er antagelig underrapportert.

**1b) Risiko for introduksjon:**

Det er en viss fare for introduksjon fra land med høyt endemisk nivå ved import av myke modningsoster, inkludert muggoster, spesielt oster laget av upasteurisert melk.

**2) Smittepotensial og risikofaktorer:**

Smitten skjer hovedsakelig oralt, men bakterien kan også overføres fra mor til foster under graviditeten eller i fødselskanalen (Blystad, 2010). Smittedosen er vanligvis svært høy, slik at direkte smitte fra smittebærende dyr og mennesker er lite aktuelt. Bakterien hører hjemme i miljøet og overlever og formerer seg godt der (Rørvik, 2007). Den formerer seg dessuten i matvarer under oppbevaring ved kjøleskapstemperatur. *Listeria* er i hovedsak et produksjonshygienisk problem i virksomhetene, relatert til ufullstendige barrierer mellom rent og urent område, uheldige rutiner, og problemer med vask og renhold av utstyr og lokaler. Hos dyr foregår smitten i stor grad som en vann- eller fôrsmitte. Dårlig silo med relativt høy pH er den største risikofaktor for økt smittebelastning.

**Risikofaktorer:** De viktigste smittekildene er bearbejdet, langtidsholdbare næringsmidler som oppbevares ved kjøleskapstemperatur, og som spises uten ytterligere oppvarming (raket, gravet og røket fisk, myke modningsoster, og varmebehandlet, oppskåret kjøttpålegg samt produkter av upasteurisert melk) (Rørvik, 2007). Norske undersøkelser av risikoprodukter i de senere årene har påvist *L. monocytogenes* i 1-8 % av prøvene (Hofshagen, 1999-2009).

### **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

**Befolkningen:** De fleste mennesker inntar av og til matvarer som inneholder *Listeria*, uten å bli syke, eller de utvikler bare milde symptomer som febril gastroenteritt eller influensaliknende symptomer (Blystad, 2010; Rørvik, 2007). Hos personer med nedsatt immunforsvar (blant annet på grunn av høy eller lav alder, sykdom, medikamenter eller rusmisbruk) kan sykdommen ha et alvorlig forløp med meningitt eller sepsis som de vanligste manifestasjonene, ikke sjelden med døden til følge (Blystad, 2010). Bakterien kan også overføres fra mor til foster under graviditeten og kan føre til livstruende sykdom hos fosteret eller den nyfødte. Spedbarn kan også smittes i fødselskanalen eller på sykehuset. Dødeligheten ved neonatal listeriose er høy.

**Dyr:** Man antar at de fleste småfe eksponeres for *Listeria monocytogenes*, men kun få eksponeres for sykdomsfremkallende mengder. Noen søyer aborterer, mens andre utvikler hjernebetennelse. Listeriose antas å være den nest hyppigste årsak til kasting hos sau, etter toksoplasmose, men det mangler sikre tall på omfanget i Norge (Veterinærinstituttet, 2011f).

### **4) Betydning for dyrevelferd:**

Hos dyr, særlig småfe, forekommer sporadiske tilfeller av listeriose relativt hyppig og kan arte seg ved symptomer fra sentralnervesystemet ("dreiesjuka") eller som abort, jurbetennelse eller blodforgiftning (sepsis) (se ovenfor). Sykdommen har derfor stor betydning for dyrevelferd blant de individene som rammes.

**5) Betydning for ville bestander:** Betydningen for ville bestander er ikke tilstrekkelig undersøkt, men kan antas å være svært lav da smitte gjennom dårlig fôr og vann er den vesentligste årsak.

**6) Bedriftstap:** Sykdommen medfører store tap for besetninger som rammes.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Listeriose er antagelig den nest hyppigste årsak til kasting eller hjernebetennelse hos småfe. Etter toksoplasmose er det den vanligste årsak til abort. Sykdommen har derfor stor betydning for dyrevelferd og dyrehelse blant de individene som rammes.

**Folkehelse:** Hos personer med nedsatt immunforsvar (blant annet på grunn av høy eller lav alder, sykdom, medikamenter eller rusmisbruk) kan sykdommen ha et alvorlig forløp med meningitt eller sepsis som de vanligste manifestasjonene, ikke sjelden med døden til følge. Bakterien kan også overføres fra mor til foster under graviditeten og kan forårsake livstruende sykdom hos fosteret eller den nyfødte. Spedbarn kan også smittes i fødselskanalen eller på sykehuset. Dødeligheten ved neonatal listeriose er høy.

**Samfunnsøkonomi:** Listeriose er en av de mest tapsbringende småfesjukdommene. Listeriose hos mennesker har store økonomiske konsekvenser knyttet til blant annet død, sykdom hos nyfødte, behandling av komplikasjoner, hospitalisering, rekonvalesens, avstøting av transplanterte organer og re-transplantasjon.

### **Meticillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA)**

**Agens:** Infeksjonen er forårsaket av *S. aureus* bakterier som har ervervet resistensgener mot alle former for beta-lactamer inkludert methicillin, og mer vanlige penicilliner som oxacillin, penicillin og amoxicillin (Persons et al., 2009).

**Vert:** Infeksjonen er aktuell hos alle dyrearter og menneske.

**1a) Forekomst i Norge:** MRSA er ikke påvist hos dyr i Norge. Hos menneske er forekomsten lav i Norge, men den øker jevnt. Blant land som overvåker MRSA, har Norge og Island lavest prevalens (NORM/NORMVET, 2009). Bakterien ble første gang påvist i Norge i 2011 (Hofmo et al., 2011).

**1b) Risiko for introduksjon:** MRSA blir mer og mer vanlig hos husdyr i flere land, for eksempel hos svin i USA og Nederland (Khana et al., 2007). Høyt og ukontrollert forbruk av antibiotika er en viktig årsak til denne utviklingen, men bakteriene er også påvist der en ikke kan dokumentere høgt antibiotikaforbruk. MRSA finnes også i sykehusmiljø i mange land, og det er betydelig risiko for introduksjon av infeksjonen via pasienter som har vært hospitalisert utenlands.

**2) Smittepotensiale:** Bakteriene finnes på slimhinner og hud hos mennesker og dyr, både produksjonsdyr og familiedyr. Smitte spres ved direkte kontakt med infiserte individer, og indirekte via kontaminert utstyr. Den er også påvist i økologisk melkeproduksjon (Walther og Perreten, 2007)

**3) Zoonotisk betydning:** Mennesker kan smittes gjennom kontakt med infiserte dyr, men den vanligste smitekilden er personer som er smittet med MSRA (van Loo et al., 2007). Det kan være overfladiske hud- og sårinfeksjoner eller infeksjoner i indre organer, sepsis og meningitt. Bakteriene kan også overføres via matvarer, og enterotoksigene stammer kan gi matforgiftning. Infeksjonene er vanskelig å behandle.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Resistente bakterier vil ikke svare adekvat på behandling, noe som fører til langvarige og kroniske infeksjoner som kan være smertefulle for dyrene. Hos mange dyr forløper smitten uten noen form for symptomer (friske smittebærere).

**5) Betydning for ville bestander:** En er ikke kjent med at MRSA har betydning hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Forekomst av MRSA i produksjonsdyr vil være uheldig fordi det kan føre til overføring av resistensgener via matvarer. Dersom slike bakterier skulle spre seg inn i husdyrpopulasjonen vil det få alvorlige følger for bruken av vanlige terapiregimer til husdyr. Dette vil kunne føre til kostbare saneringsopplegg for å bli kvitt smitten i husdyrpopulasjonen. Ved forekomst av MRSA hos menneske vil pasientene bli lagt på isolat ved hospitalisering, noe som øker kostnaden for helsevesenet (Blystad, 2010).

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Dersom MRSA brer seg til dyrepopulasjonen, vil ikke vanlige terapiregimer kunne anvendes. Det er dermed risiko for kroniske infeksjoner med påfølgende lidelse for dyrene.

**Folkehelse:** Utbredelse av MRSA vil kunne få store og dramatiske konsekvenser for folkehelsen på grunn av reduserte muligheter for behandling.

**Samfunnsøkonomi:** Omfattende saneringstiltak i husdyrpopulasjonen og eventuell innleggelse av humane pasienter på isolat vil få store samfunnsøkonomiske konsekvenser.

**Paratuberkulose – John's disease**

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* (Map) (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes hovedsakelig hos drøvtyggere som storfe, geit, sau, hjort, lama og alpakka.

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge forekommer paratuberkulose endemisk hos geit i visse områder av landet, og infeksjonen blir kontrollert og bekjempet i prosjektet "Friskere geiter". Hos storfe er paratuberkulose blitt påvist sporadisk, og da i forbindelse med nært samkvem med geitehold, eller ved importerte kjøttfe fra utlandet (Veterinærinstituttet, 2011j).

**1b) Risiko for introduksjon:** Europeiske land som Danmark har høy forekomst av infeksjonen. Prevalensen blant storfe er der høy i infiserte områder, både innen besetninger (3- 18 %) og mellom besetninger (6-50 %), mens den kliniske manifestasjonen er lav, ofte rundt 1 % årlig. Besetninger med størst risiko for infeksjon er besetninger som har importert mange dyr (mer enn 8 %), besetninger over 600 dyr, og besetninger med klinisk infeksjon. Det er flere eksempler på land hvor det har oppstått paratuberkulose etter import av dyr som var negativ ved testing, eller etter import av dyr som ikke var testet i forbindelse med import.

**2) Smittepotensiale:** Smitte skjer fekal-oralt hos nyfødte individer. Det er lang inkubasjonstid, og kliniske symptomer kommer først etter flere år. Subklinisk infiserte dyr gir ikke positive utslag på testene før langt ut i infeksjonsforløpet, og derfor er det vanskelig å identifisere smitta dyr. Bakterietestskillelsen øker betydelig ved kliniske utbrudd slik at smittepresset i miljøet blir langt høgere når dyrene blir syke. Vaksinasjon kan forebygge klinisk sjukdom, men kan ikke forhindre infeksjon og smitteutskillelse.

**3) Zoonotisk betydning:** Det er uenighet i fagmiljøene om Map kan være årsak til Crohn's sjukdom hos menneske. Map påvises hos Crohn's pasienter, men bakterien finnes også hos friske personer. Det kommer imidlertid stadig ny dokumentasjon som støtter teorien om at bakterien kan ha en etiologisk rolle ved Crohn's sjukdom, kanskje også ved ulcerøs kolitt

(Pierce, 2010). Dersom det skulle vise seg å være sammenheng mellom Map og Crohn's sykdom, vil paratuberkulose bli en viktig zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Hos sau og geit sees kronisk avmagring som et viktig symptom. Hos storfe oppstår etter hvert alvorlig og vedvarende diaré og avmagring. Det er ingen behandling mot sykdommen som påfører dyrene betydelige lidelser.

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjonen er vanlig hos flere viltlevende dyrearter, som for eksempel hare, kanin og de viltlevende drøvtyggerne rådyr, dådyr, hjort og villsau. Det er vist at viltlevende dyr kan smittes på samarbeide med infiserte husdyr, men det er mer usikkert om smitten kan gå andre veien. Hare og kanin kan også være en viktig smitekilde til husdyr, bl.a. fordi husdyr kan spise avføring fra disse dyreartene (Radostits et al., 2007).

**6) Bedriftstap:** Paratuberkulose er vurdert til å være en av de mest kostbare dyresjukdommene i verdenssammenheng. Uten kontroll vil infeksjonen spre seg i melkebesetninger og kunne bli viktigere enn både tuberkulose og brucellose. I USA er det beregnet at sykdommen årlig koster melkeproduksjonen 1,4 – 1,8 milliarder NOK. Flere land gjennomfører svært kostbare kontrollprogram mot infeksjonen. Det gjelder bl.a. Danmark, Frankrike, Nederland (Benedictus et al., 2000), USA, Canada, New Zealand, Australia (Kennedy og Allworth, 2000) og Norge.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Paratuberkulose er en langvarig kronisk sykdom som medfører betydelige dyrehelseproblemer når dyrene får symptomer. I den kliniske fasen vil infeksjonen derfor ha stor betydning for dyrevelferden. I moderne husdyrhold vil imidlertid dyrene ofte bli slaktet før sykdommen utvikles. Infeksjonen vil derfor sjelden komme til det stadiet hvor dyrevelferden påvirkes.

**Folkehelse:** Det er stor usikkerhet om det er sammenheng mellom MAP og Chron's sykdom, eventuelt også ulserøs kolitt.

**Samfunnsøkonomi:** Det er anerkjent at paratuberkulose er en av de mest tapsbringende sykdommene innen husdyrholdet i de landene der infeksjonen er endemisk, eksempelvis Danmark og USA. Kontrollprogrammene mot infeksjonen er dessuten svært kostbare, blant annet fordi diagnostikken er vanskelig.

### **Psittakose**

**Agens:** Infeksjon med ulike serotyper av bakterien *Chlamydia psittaci* (Andersen et al., 1997).

**Vert:** Infeksjon er rapportert på de fleste arter av domestisert fugl og på over 400 arter villfugl. I tillegg er det rapportert om hyppige infeksjoner hos menneske og andre pattedyr.

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge er sjukdom kun påvist på hobbyfjørfe og burfugl. Offentlig statistikk antyder 1 - 4 sporadiske tilfeller pr. år.

**1b) Risiko for introduksjon:** Forekomsten av psittakose i avlsbesetninger for kommersielt fjørfe er neglisjerbar, og import av kommersielt fjørfe anses ikke å være av betydning for introduksjon av agens. Det har imidlertid vist seg å være relativt høy forekomst av smitte blant hobbyfjørfe og burfugl. Import av hobbyfjørfe og burfugl vil derfor være en viktig risikofaktor for introduksjon. Volumet av importen vil ha stor betydning for risikoen.

**2) Smittepotensiale:** Spredning av smitte skjer horisontalt fra fugl til fugl gjennom handel eller via ville fugler. Smitte spres via respirasjonsveiene og med avføringen. Vertikal smitteoverføring er beskrevet hos flere arter, men det usikkert hva dette betyr for overføring av smitte innen besetning.

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen er en viktig zoonose og kan blant annet forårsake alvorlig lungebetennelse hos mennesker. Folkehelsestatistikken viser 5-10 tilfeller hos mennesker hvert år. Psittakose kan hos enkeltpasienter ha et alvorlig forløp, men gir som regel milde symptomer.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Typiske kliniske symptomer hos høns er pneumoenteritt med respirasjonssymptomer og gulgrønn diaré. Syke individer er almennt påkjent. De fleste individer blir imidlertid symptomfrie bærere.

**5) Betydning for ville bestander:** Ville bestander i Norge er mottakelige for sjukdom, men det finnes ikke tall for eventuell forekomst i faunaen i Norge.

**6) Bedriftstap:** Under norske forhold vil restriksjoner på handel med dyr og produkter påføre bedriftene betydelige økonomiske tap. Hygieniske tiltak samt behandling vil også kunne gi tap. Økonomiske tap på grunn av dødelighet eller sjukdom vil være begrenset.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Psittakose gir alvorlig lidelse hos enkeltdyr, men på grunn av at de fleste smittede individer blir symptomløse bærere, anser en infeksjonen for å ha begrenset betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** *C. psittaci* har et betydelig zoonotisk potensiale og bør ikke forekomme hos matproduserende fjørfe. Psittakose hos burfugl kan gi betydelige helseproblemer hos dyreeiere og andre som håndterer syke dyr, f. eks. veterinærer.

**Samfunnsøkonomi:** Psittakose i kommersielle besetninger vil gi betydelige tap for enkeltprodusenter og bransje.



## Q feber

**Agens:** *Coxiella burnetii* er en obligat intracellulær organisme tilhørende familien Coxiellaceae. Den er resistent overfor miljøpåvirkninger og er ikke avhengig av insektvektorer for overføring.

**Vert:** Høy forekomst hos drøvtyggere, men de fleste pattedyr er mottagelige, inkludert mennesker og kjæledyr. Flått og ville gnagere er naturlig reservoar. Forekommer ofte som latent infeksjon som aktiveres og utskilles rundt fødsel. Infeksjonen skjer ved direkte kontakt eller inhalasjon gjennom respirasjonsveiene (Radostits et al., 2007).

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge er sjukdommen ikke påvist. Undersøkelse av 400 tankmelkprøver i 2008, blodprøver fra storfebesetninger i 2006-2008 og småfe i 2009, ga negativt resultat (Veterinærinstituttet, 2010).

**1b) Risiko for introduksjon:** Q-feber finnes nesten over hele verden. Sjukdommen har vært regnet som relativt vanlig i Sør-Europa, men de siste årene har sjukdommen fått mer fokus også i andre europeiske land. I Danmark er *C. burnetii* vidt utbredt hos drøvtyggere. I Sverige har *C. burnetii* vært påvist hos storfe med antistoff påvisning i 129 tankmelkprøver ut av 1590. og hos sau på Gotland, og høsten 2008 ble det også rapportert funn av Q-feber i Finland (Veterinærinstituttet, 2010). I Nederland har den skapt store problemer med abort i geiteholdet i store besetninger, med smitte til mennesker. I 2010 var det verifisert totalt 2200 humane tilfeller. Dette har resultert i at regjeringen besluttet å destruere 50 000 geiter på 55 av Nederlands 400 geitebesetninger (Nature, International weekly journal of science, 3rd March, 2010) Av de 12 stammene av *C. burnetii* som er påvist i Nederland er det en stamme, CbNL01, som går igjen i alle infiserte dyr.

**2) Smittepotensiale:** Smittepotensialet er stort. Både hos mennesker og andre dyr skjer smitten ved inhalasjon av aerosoler eller forurenset støv, sjelden ved kontakt. Bakterien kan overleve lenge i miljøet. Hos dyr kan smitte overføres seksuelt og vertikalt. Alimentær smitte, gjennom upasteurisert melk og melkeprodukter, er omdiskutert men kan ikke utelukkes. *C. burnetii* kan være til stede i store konsentrasjoner i placenta og fostervæske, og kan også skilles ut i urin og avføring. Hos infiserte geiter skilles *C. burnetii* ut i vaginal utflod opp til to uker etter fødsel og i melk opptil 52 dager etter kjeing. Slik utskillelse varierer fra dyreart til dyreart.

**3) Zoonotisk betydning:** I perioden 1989-2002 ble det påvist 12 tilfeller blant norske pasienter, alle smittet utenlands. Nyere data foreligger ikke. Om lag halvparten av dem som smittes, blir ikke syke. Akutt sjukdom gir hovedsakelig influensalignende symptomer, av og til med pneumoni. I sjeldne tilfeller kan sjukdommen bli kronisk; gravide og immunsupprimerte er mest utsatt. Abort og dødsfall kan forekomme.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen gir vanligvis ikke symptomer hos smitta dyr. Infiserte dyr kan ha anoreksi som eneste symptom. Latent infeksjon kan aktiveres rundt



fødsel, med abort som en av flere mulige konsekvenser, av og til med epizootisk forløp ("abort-storm").

**5) Betydning for ville bestander:** Forekomsten hos ville dyr er ukjent, men en må kunne anta at den finnes også hos ville drøvtyggere. Ville gnagere og flått er reservoarer i naturen.

**6) Bedriftstap:** Økonomisk effekt av sjukdommen er avhengig av kliniske symptomer. Ved massivt utbrudd slik som i Nederland, vil det være store og til dels katastrofale tap. Derimot i Danmark, der det ikke har vært kliniske symptomer, er bedriftstapet lite.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Q feber gir vanligvis ikke symptomer hos smitta dyr. Latent infeksjon kan aktiveres rundt fødsel, med abort som en av flere mulige konsekvenser, av og til med epizootisk forløp ("abort-storm").

**Folkehelse:** Q – smitter lett til folk, men infeksjonen er oftest symptomfri eller arter seg som en influense. Unntaksvis slik som ved epidemien i Nederland i 2009 kan det være massiv spredning og med alvorligere symptomer også med dødsfall

**Samfunnsøkonomi:** Q-feber gir oftest ikke store bedriftstap, unntatt ved slike epidemier og aborttilfeller som det i Nederland. Bekjempelsestiltak kan være svært kostbare.

## **Salmonella-infeksjoner**

**Agens:** Salmonellabakteriene er delt opp i to arter. Den viktigste arten er *Salmonella enterica* som forårsaker sykdom hos varmblodige dyr. Artene er delt opp i mange forskjellige serotyper, og salmonellainfeksjoner kan skyldes ulike serotyper (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen affiserer de fleste dyrearter.

**1a) Forekomst i Norge:** Norge og andre nordiske land (bortsett fra Danmark) har lav forekomst av salmonellainfeksjoner sammenlignet med andre europeiske land (Vold et al., 2011; MSIS, 2011).

**1b) Risiko for introduksjon:** I USA var salmonellainfeksjoner hos melkekyr begrenset til California inntil 1948. I 1971 ble salmonellainfeksjoner rapportert hos storfe øst for Rocky Mountains, og i 1980 ble første tilfelle av *S. dublin* funnet i Indiana. Forflytning av infiserte kyr og kalver er årsak til introduksjonen av infeksjonen til områder hvor det tidligere ikke er diagnostisert salmonellabakterier (Radostits et al., 2007). Sjukdommen spres ved fekal – oral kontakt. Hygieniske forhold rundt fôring er viktig for smittespredning. Dyr som er bærere, kan begynne å skille ut store mengder bakterier under stressituasjoner som for eksempel ved fødsel.

**2) Smittepotensiale:** Persistierende infeksjoner hos storfe er oftest forårsaket av *S. dublin*, og denne infeksjonen er svært alvorlig både på grunn av sykdomsproblemene og forekomst av friske smittebærere. De friske smittebærerne gjør det vanskelig å bli kvitt infeksjonen i besetningene. *Salmonella* er vanlig i svært mange land. I land der *Salmonella* er endemisk er ofte infeksjonsraten rundt 13-15 % hos storfe. Hele 25 % av grisene i Nederland var smittet, mens USA hadde en infeksjonsrate på 10-13 %, mens hele 84 % av grisene som ble slaktet i Minnesota hadde *Salmonella*-funns i den mesenteriale lympeknuten. I UK er det vist at mellom 15 til 40 % av griseslaktene var forurenset av *Salmonella* i skjæreflater. Tilsvarende for storfe var bare 0,1-1,7 %. Morbiditeten oppgis til å være mellom 14-60 % hos ammedyr. I land med *Salmonella* er det svært mange friske smittebærere og sykdom kan oppstå ved anstrengelser og nedsatt motstandskraft for eksempel rundt fødsel, eller hos yngre dyr. Infeksjonen spres direkte eller indirekte ved kontakt mellom dyr, gjennom fôr eller vann.

**3) Zoonotisk betydning:** Salmonellabakterier rangerer som nr. 2 blant de registrerte årsakene til bakteriell gastroenteritt i befolkningen, etter campylobacterbakterier (Blystad, 2010). Antibiotikaresistens er et stort problem når disse infeksjonene skal behandles hos menneske, noe som vanligvis ikke er nødvendig. Spredningen av multiresistensgener spesielt i forbindelse med *S. Enterica subtype typhimurium* DT104 er en alvorlig trussel mot behandling av salmonellainfeksjoner hos menneske. Danmark har hatt et kontrollprogram for salmonellainfeksjoner hos gris siden 1995. I 1995 var 10-15 % av humane salmonellainfeksjoner i Danmark relatert til konsum av svinekjøtt. (Radostits et al., 2007). En baseline-undersøkelse utført i regi av EFSA, viser at forekomsten av *Salmonella* blant slaktekylling og slaktegris er langt høyere i de fleste andre europeiske land enn i Norge, med unntak av Sverige og Finland (EFSA, 2009; EFSA, 2010a). Prevalensen av *Salmonella* hos smågrisprodusenter i Danmark var ca. 40 % i denne undersøkelsen. I Europa er forekomsten av *Salmonella* i egg og eggprodukter redusert de siste årene, men er fremdeles et problem (ECDC og EFSA, 2009/2011).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Salmonellainfeksjoner i akutt form kan gi sepsis (spesielt hos nyfødte individer), diaré og dysenteri, feber og dehydrering. Det kan også oppstå kronisk diaré, artritt, osteomyelitt, og tørt gangren på ekstremitetene. *Salmonella diarizonae* isoleres i forbindelse med aborter og diaré blant sau også i Norge. Denne infeksjonen har betydelig prevalens i enkelte regioner.

**5) Betydning for ville bestander:** Salmonellainfeksjoner regnes for å være uvanlig forekommende blant viltlevende norske landdyr, med unntak av viltlevende fugler og piggsvin. Smitte fra disse reservoarene er hvert år årsak til en rekke sykdomstilfeller hos mennesker. Smitte fra faunaene til menneske kan skje indirekte smitte via drikkevann.

**6) Bedriftstap:** I USA er kostnaden av 40.000 salmonellatilfeller hos menneske beregnet til US\$1 milliard. Fra Canada er salmonellainfeksjoner hos mennesker beregnet til å ha en kostnad på US\$ 100 millioner pr år (Radostits et al., 2007). Et kontrollprogram overfor *S. dublin* startet i Danmark i 2002. Alle danske melkebesetninger blir screenet for *S. dublin* antistoff i tankmelk ved hjelp av ELISA test hver tredje måned og hvert tredje år fra andre besetninger.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Salmonellainfeksjoner har svært stor betydning for dyrehelse. De kan forårsake klinisk sjukdom som påfører dyrene store lidelser. Salmonellabakterier er også vanlig årsak til subkliniske infeksjoner og friske smittebærere.

**Folkehelse:** Salmonellainfeksjoner har meget stor betydning som zoonose og er rangert som nummer to av de matbårne zoonoser i Norge. De aller fleste menneskene blir smittet i utlandet.

**Samfunnsøkonomi:** Tall fra Danmark illustrerer hvor stor betydning det har for helse hos menneske å redusere forekomsten av *Salmonella* i dyrepopulasjonen til et minimum. Beregninger indikerer at omfattende salmonellaepidemier i Norge vil kunne medføre betydelige økonomiske tap. Kontrolltiltakene som gjennomføres for å hindre spredning av salmonellainfeksjoner, er også kostbare. Salmonellainfeksjoner har derfor stor betydning samfunnsøkonomisk.

**Sjodogg – Tick born fever**

**Agens:** Infeksjon forårsaket av bakterien *Anaplasma phagocytophila* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen forekommer hos storfe og småfe, men også andre arter som hest og hund kan smittes og bli syke. Flåtten *Ixodes ricinus* er vektor og overfører smitte mellom dyr.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er utbredt i flåttområdene i Norge, spesielt i kystområdene. Den forekommer fra Østfold til Helgeland (Blystad, 2010).

**1b) Risiko for introduksjon:** Infeksjonen opptrer på den nordlige halvkule og utbredelsen og spredningen er avhengig av utbredelse av flått. Introduksjon av infiserte dyr har derfor mindre betydning for smittespredning.

**2) Smittepotensiale:** Infeksjonen forekommer endemisk i den perioden på året hvor vektor er aktiv og i de områder hvor flåtten er utbredt. Mer alvorlig tilfeller av sjukdom kan opptre der sjukdommen blir introdusert i naive populasjoner.

**3) Zoonotisk betydning:** Human granulocytær ehrlichiose (HGE) assosiert med *A.phagocytophila* ble først beskrevet fra USA i 1994 og i Europa fra Slovenia i 1997.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjon øker mottakeligheten for andre sjukdommer ettersom motstandskraften reduseres. Det oppstår trombocytopeni, fulgt av mer langvarig neutropeni og lymfocytopeni. Klinisk arter infeksjonen seg med feber, depresjon, polypnea og fall i melkeproduksjon hos storfe. Infeksjon forårsaker også abort. Sjukdommen påfører dyrene lidelser.

**5) Betydning for ville bestander:** Flere ville bestander som elg og hjort er vanlig angrepet av flått og må regnes å være viktig reservoar for agens Rådyr sees på som et viktig reservoar for infisert flått.

**6) Bedriftstap:** I enkelte besetninger kan angrepene bli så omfattende at det er vanskelig å drive et økonomisk forsvarlig husdyrhold. Kontroll av infeksjonen må gjøres med flåttkontroll for å hindre at dyrene smittes. Utgifter til kontroll og behandling kan påføre dyreeierne betydelige tap.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd, i første rekke ved at motstandskraften blir nedsatt og dette baner vei for sekundære infeksjoner. Sjukdommen påfører dyrene lidelser.

**Folkehelse:** Det er de siste åra kommet rapporter om at infeksjonen kan finnes hos folk og gi sykdom.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen kan ha svært stor økonomisk betydning i områder der den er vanlig. I enkelte områder kan infeksjonen gjøre det umulig å drive aktivt husdyrhold.

**Infeksjon med *Streptococcus agalactiae***

**Agens:** Infeksjon med *S. agalactiae* eller gruppe B streptokokker (GBS).

**Vert:** Infeksjonen er spesielt viktig hos storfe, men kan også finnes hos geit.

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge ble infeksjonen bekjempet programmessig fra 1950-60-tallet, og i 1995 var frekvensen så lav at en bestemte seg for å avslutte bekjempelsen hos storfe. Fra 2005 har infeksjonsforekomsten i Norge økt betydelig (Helsetjenesten for storfe, 2011), spesielt i store veldrevne besetninger med automatisk melkingssystem.

**1b) Risiko for introduksjon:** Besetningsprevalensen har også økt i de andre nordiske landene de siste årene. En del større samdrifter i Norge har fått infeksjonen ved innkjøp av dyr.

**2) Smittepotensiale:** Bakterien skilles ut i melken, og smitte foregår i forbindelse med melkingen. Besetningsprevalensen kan variere fra 8-10 % opp til 50 % i infiserte besetninger, alt etter hygieniske forhold (Radostits et al., 2007). Upasteurisert melk kan være en potensiell smittekilde til menneske, men det er holdpunkter for at storfe og menneske infiseres med ulike varianter av bakterien.

**3) Zoonotisk betydning:** De siste 10-årene er det påvist at bakterien er en viktig humanpatogen. *S. agalactiae* er den vanligste årsak til alvorlig infeksjonssykdom hos nyfødte, og en regner kontaktsmitte i fødselsveiene som årsak til smitte hos spedbarn. I Norge er det beskrevet 434

tilfeller fra 1996 til 2006 blant 638.452 levendefødte. Dødeligheten er økt fra 6,5 % i 1996-2005 til 20 % i 2006 (Bergseng et al., 2008). I USA kalles bakterien "baby killer number one" og det er der startet et kontrollprogram slik at gravide som er positive ved bakteriologi blir behandlet med antibiotika før fødsel. Bakteriestammer påvist fra storfe har imidlertid liten betydning som infeksjonsårsak hos menneske ut fra det en vet i dag (Blystad, 2010).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Bakterien kan gi akutte kliniske mastitter som er smertefulle, men dette er ikke den vanlige formen for sjukdom hos dyr. Mer vanlig er kroniske langvarige mastitter som fører til redusert produksjon. Disse tilstandene påvirker neppe dyrevelferden i stor grad.

**5) Betydning for ville bestander:** Det antas at infeksjonen ikke har særlig betydning hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Produksjonstapet for en infisert ku kan være opp til 25 % og på besetningsnivå 10-15 % av potensiell produksjon. Kontrolltiltak med intensiv diagnostikk med behandling og utrangering av smitta dyr, Dette vil kunne bli kostbart, og bedriftstapet ved infeksjonen regnes som betydelig.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen kan ha stor betydning for dyrehelsen da den gir kroniske mastitter med produksjonstap og nedsatt kvalitet. Betydning for dyrevelferden anses å være moderat.

**Folkehelse:** Infeksjonen har stor betydning hos spedbarn, men smitten kommer vanligvis fra menneske og skyldes spesifikke humane stammer (Blystad, 2010).

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen vil kunne ha stor betydning i større løsdrifter med automatisk melkingssystem. Diagnostikk og bekjempelse med behandling og utrangering av dyr vil være kostbart. Infeksjonen regnes derfor for å ha stor samfunnsøkonomisk betydning.

## **Toksoplasmose**

**Agens:** *Toxoplasma gondii*

**Vert:** Hovedvert for parasitten er katten og andre dyr i kattfamilien, som skiller ut oocyster i avføringen. Andre varmblodige hvirveldyr, inkludert menneske, kan være mellomverter, der parasitten danner cyster i vevet (Blystad, 2010; Veterinærinstituttet, 2011n).

### **1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** Seroprevalensen i befolkningen er 10-20 % (Jenum, 1999). Dette medfører at 10-20 % av alle gravide har beskyttende antistoffer mot *Toxoplasma* ved starten av svangerskapet, på grunn av tidligere eksponering. De resterende 80-90 % er mottagelige for infeksjon. Om lag 0,2 % av de som er mottagelige, smittes med parasitten under svangerskapet (Jenum, 1999). Det har vært beregnet at det årlig fødes inntil 50 barn med medfødt

toksoplasmose. I tillegg kommer et ukjent antall spontanaborter, dødfødsler, alvorlig sjukdom hos immunsvekkete og muligheten for mentale effekter hos immunkompetente.

**Forekomst blant dyr:** På 1990-tallet ble det utført en serologisk undersøkelse over forekomsten av antistoffer mot *T. gondii* blant kjøttproduserende husdyr i Norge (Skjerve et al., 1996). Den høyeste prevalensen ble funnet blant sau (18,1 %), fulgt av storfe (5,1 %) og gris (2,5 %). Positive lam ble påvist i 44 % av besetningene. Storfe, i motsetning til sau og svin, utvikler ikke langvarig, latent infeksjon med vevscyster av *Toxoplasma*. Forekomsten blant viltlevende dyr er beskrevet under punkt 5, nedenfor.

### **1b) Risiko for introduksjon:**

Det endemiske og enzootiske nivå av *T. gondii* er langt høyere i de fleste andre land enn i Norge (ECDC og EFSA, 2009/2011). Muligheten for introduksjon ved importert kjøtt og kjøttprodukter, særlig fra sau og svin, er derfor til stede. Parasitten vil også kunne introduseres ved import av vegetabiliske næringsmidler kontaminert med avføring fra katter. Import via levende dyr har ingen betydning sammenlignet med innenlandssmitte via fôr kontaminert med katteavføring.

### **2) Smittepotensial og risikofaktorer:**

Både hoved- og mellomverter kan smittes ved inntak av oocyster fra katteavføring eller ved konsum av rått kjøtt med vevscyster (Blystad, 2010; Veterinærinstituttet, 2011n). Smittedosen er lav. Oocystene sporulerer etter at de er skilt ut, og kan overleve i miljøet i flere måneder uten å tape infektivitet. Vevscystene inaktiveres ved frysing og drepes hvis kjøttet blir helt gjennomstekt eller -køkt.

**Risikofaktorer:** I 1992-1994 utførte Folkehelseinstituttet en landsdekkende kasus-kontrollundersøkelse for å identifisere risikofaktorer for *T. gondii*-infeksjon blant gravide i Norge (Kapperud et al., 1996). Følgende uavhengige faktorer var forbundet med økt risiko for smitte: (Et estimat for tilskrivbar andel er angitt i parentes)

- Spise rått eller ufullstendig varmebehandlet kjøttdeig- eller farseprodukter (29 %)
- Spise rå grønnsaker eller frukt som ikke er vasket (28 %)
- Spise rått eller ufullstendig varmebehandlet sauekjøtt (22 %)
- Spise rått eller ufullstendig varmebehandlet svinekjøtt (18 %)
- Tømme eller gjøre ren kattekassen (16 %)
- La være å vaske kjøkkenkniven etter kontakt med rått kjøtt, før den blir brukt til andre matvarer (11 %)

### **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

**Dyr:** *Toxoplasma* er antagelig den viktigste infeksjøs årsak til kasting og reproduksjonstap hos småfe, med dødfødsler og fosterskader (Veterinærinstituttet, 2011n). Sjukdommen er symptomfri hos ikke-drektige individer. Mange av besetningene blir eksponert (44 % positive flokker funnet i en undersøkelse), men forholdsvis få opplever store problemer. Det er rapportert ca. 1 % abort hos søyer, der de fleste antas å skyldes toksoplasmose. Dersom flokkene blir infisert på et ugunstig tidspunkt i drektigheten kan det oppstå såkalte "abortstormer" hvor store deler av flokken aborterer samtidig.

**Befolkningen:** Toksoplasmose er antagelig den matbårne zoonosen i vårt land som har størst konsekvenser både i samfunnsøkonomisk perspektiv og når det gjelder personlige lidelser (Buzby og Roberts, 1997). Dette skyldes de alvorlige, kliniske ytringsformene som kan opptre dersom en kvinne smittes for første gang mens hun er gravid (Jenum, 1999). I om lag 30 % av



tilfellene overføres parasitten til fosteret der den kan forårsake abort, dødfødsel, tidlig død, misdannelser eller alvorlige senskader hos barnet, hvis ikke sjukdommen behandles i tide (Blystad, 2010). Gravide som er smittet tidligere i livet, har antistoffer mot parasitten som beskytter fosteret mot infeksjon. Personer med redusert immunforsvar kan utvikle alvorlig sjukdom, enten ved at en latent infeksjon aktiveres eller ved primær infeksjon. Hos slike personer kan parasitten forårsake blant annet encefalitt, myokarditt og pneumoni, med døden som følge i fravær av behandling. Infeksjon med *Toxoplasma gondii* hos andre enn gravide og personer med immunsvikt, gir stort sett milde eller ingen symptomer, men det er mistanke om at parasitten kan gi opphav til mentale effekter.

**4) Betydning for dyrevelferd:** De kliniske ytringsformene av toksoplasmose er dramatiske i de besetningene som rammes om det opptrer som abort, og sjukdommen har derfor stor betydning for dyrevelferd (se foran). Utenom disse tilfellene vil ikke sjukdommen merkes særlig.

**5) Betydning for ville bestander:** Parasitten er i Norge påvist hos hjortedyr, smågnagere, rødvrev, polarrev, isbjørn og havpattedyr (Kapperud, 1978; Hofshagen, 1999-2009; Veterinærinstituttet, 2011n). Analyser av 4300 viltlevende hjortedyr utført ved Veterinærinstituttet, viste at 34 % av rådyrene, 13 % av elgene og 7,5 % av hjorten hadde antistoff mot *Toxoplasma*, noe som indikerer at dyrene er smittet, og trolig er bærere, av parasitten (Vikøren et al., 2004). Kun én prosent av villrein var smittet. Det er ikke tilstrekkelig undersøkt hvilken betydning parasitten har for viltlevende bestander.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen medfører store tap for besetninger som rammes under drektighet.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Toksoplasmose er antagelig den viktigste infeksjøs årsak til reproduksjonstap hos småfe, og kan medføre store økonomiske tap for besetningene. Konsekvensene for dyrehelse og dyrevelferd kan da bli svært store.

**Folkehelse:** Toksoplasmose er den matbårne zoonosen i vårt land som har størst konsekvenser både i samfunnsøkonomisk perspektiv og når det gjelder personlige lidelser for dem som rammes. Dette skyldes hovedsakelig de alvorlige, kliniske ytringsformene som kan opptre dersom en kvinne smittes for første gang mens hun er gravid. Medfødt toksoplasmose er tilstand som varer livet ut, og som derfor fører til langvarige problemer. I tillegg kommer et ukjent antall spontanaborter og dødfødsler, samt alvorlig sjukdom hos immunsvekkete og muligheten for mentale effekter hos immunkompetente.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen har svært store økonomiske konsekvenser. Medfødt toksoplasmose er en utgift for samfunnet i form av tapte arbeidsdager, uførhet, institusjonalisering og oppfølging av personer med sansedefekter, adferdsvansker, mentale forstyrrelser og andre handikapp. Sjukdommen, inkludert aborter og dødfødsler, kan være en stor psykisk belastning for pårørende, med sykmelding, behandling og uførhet som en mulig konsekvens.

**Tuberculose forårsaket av *Mycobacterium avium***

**Agens:** Infeksjon med underarter av *Mycobacterium avium*, unntatt *M. paratuberculosis*.

**Vert:** Bakteriene finnes normalt i miljøet og kan infisere flere dyrearter og menneske. Enkelte dyrearter infiseres hovedsakelig av spesielle underarter. Fugl infiseres for eksempel av andre underarter enn menneske og gris. Sau og geit ansees som meget resistente mot infeksjon (Radostits et al., 2007).

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen påvises av og til i lymfeknuter i kjøttkontrollen hos svin. Forekomsten av *M. avium* hos svin i Norge er 0,5 – 1,5 %. *M. avium* forekommer sannsynligvis endemisk hos fjørfe i Norge, men kliniske manifestasjoner sees normalt ikke pga. lang inkubasjonstid (Johansen et al., 2005). Som mange andre sjukdommer er den endemisk i hobbyfjørfehold.

**1b) Risiko for introduksjon:** Bakteriene finnes i jordbunn, planter, vann, animalsk fôr og liggeunderlag.

**2) Smittepotensiale:** Høye konsentrasjoner av bakterien kan bygge seg opp i liggeunderlag av forskjellige typer hos husdyr. Infeksjonen skjer oralt.

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjoner med *M. avium* er ikke uvanlig hos folk og har høyere prevalens hos immunologiske kompromitterte personer. Dyr og dyreprodukter kan være smittekilde til menneske, men sammenheng er ofte vanskelig å dokumentere. Isolater av *M. avium* hos menneske og svin har lignende genetisk profil. Bakteriene er vanlig forekommende i miljøet og infeksjonen betraktes derfor ikke som en aktuell zoonose (Blystad, 2010).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen er subklinisk og kan føre til diaré og vekttap. Betydningen for dyrevelferden er marginal.

**5) Betydning for ville bestander:** *M. avium* er påvist hos villlevende dyr og fugler.

**6) Bedriftstap:** Klinisk sjukdom ansees ikke som viktig, men slakt kan bli kassert for å unngå humant konsum. Kassasjon er mest aktuelt i forbindelse med endemiske infeksjoner hos gris. Infeksjonen kan dessuten skape problem ved at infiserte dyr kryssreagerer i tuberkulintest og skaper problemer i kontrollprogram for *Mycobacterium bovis*.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen har liten betydning for dyrehelse og dyrevelferd fordi den sjelden gir klinisk sjukdom.

**Folkehelse:** Infeksjonen regnes ikke som en zoonose og gir vanligvis ikke sjukdom hos mennesker unntatt i tilfeller der en har immunsvikt kombinert med stort smittepress.



Samfunnsøkonomi: Infeksjonen regnes for å ha liten samfunnsøkonomisk betydning.

## West Nile Fever

**Agens:** West Nile Fever virus hører til i genus *Flavivirus* i familien *Flaviviridae* og overføres via artropoder (vanligvis *Culex spp.*).

West Nile Fever virus smitter mellom fugler via mygg (*Culex*) som vektor. I Amerika, har spesielt kråkefugler vært mottagelige og blitt syke/dødd. Virus forårsaker lavgradig viremi hos hest. Hest er å regne som tilfeldig vert (Reed og Andrews, 2004).

**1a) Forekomst i Norge:** Nei

**1b) Risiko for introduksjon:** Det har vært utbrudd i følgende land i Europa: Romania (1996,-97) Tsjekkia (1997), Italia (1998), Russland (1999), Frankrike (2000) (OIE, 2008c).

**2) Smittepotensiale:** Fugler er reservoar, og virus overføres via mygg. Høy dødelighet er observert hos kråkefugl da sjukdommen ble introdusert til Amerika. Pattedyr er ikke regnet som reservoar, da de ikke har tilstrekkelig mengder virus ved viremi til å kunne smitte blodsugende insekter (Veterinærinstituttet, 2009).

**3) Zoonotisk potensiale:** Virus kan gi alvorlig encefalitt/encefalomyelitt hos mennesker, spesielt hos eldre.

**4) Betydning for dyrevelferden:** Virus kan gi alvorlig encefalitt/encefalomyelitt hos hest og kan i sjeldne tilfeller påvises hos katt, hund, sau m.fl.

**5) Betydning for ville bestander:** Virus kan ha betydning hos fugl.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen opptrer oftest hos enkeltindivider, men det kan komme utbrudd i uvaksinerte populasjoner. Utbrudd kan medføre kostbar profylakse i form av vaksinasjonskostander.

## **Konklusjon:**

Dyrehelse og dyrevelferd: Stor betydning for affiserte individer

Folkehelse: Stor betydning for affiserte mennesker

Samfunnsøkonomi: Stor betydning ved utbrudd, ellers moderat. Kostbart med vaksinasjon.

## Storfesjukdommer

Følgende viktige sjukdommer er oppført på EU sine lister over sjukdommer som skal kontrolleres (krav), og er derfor ikke vurdert i dette dokumentet:

*Enzootisk bovine leukose (EBL)*

*Echinococcose/hydatiose*

*Mycobacterium bovis eller Mycobacterium tuberculosis*

*Blåtunge*

*Munn og klauvsjuka*

*Infeksiøs bovine rhinotrakeitt (IBR/IPV)*

*Bovine spongiform encephalopathy (BSE)*

En rekke eksotiske sjukdommer for eksempel: Rift Valley fever, Lumpy skin disease, Kvegpest etc er heller ikke vurdert.

**Følgende sjukdommer er vurdert, men ikke funnet å komme så langt opp i risiko og konsekvens at de er vurdert videre:**

*Ondartet katarrfeber – Malignant catarrhal fever (MCF)*

*Bovint neonatal panleukemi (BNP)*

*Miltbrannsemfysem*

***Bovin trichomoniasis***

**Agens:** Infeksjon med parasitten *Trichomonas foetus* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos storfe.

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen er ikke kjent i Norge. Alle okser testes i isolasjonsperioden før inntak på avlsstasjon til Geno. Deretter testes oksene på avlsstasjonen (seminstasjonen) en gang årlig. I forbindelse med eksport kan det muligens skje at noen land krever enda flere tester, men rutinene er prøvetaking en gang årlig (Refsdal, personlig meddelelse).

**1b) Risiko for introduksjon:** Smitteoverføring er lite relevant ved semin, men svært aktuell ved naturlig parring dersom oxen er infisert. Smitte kan innføres ved import av dyr fra land som har sjukdommen.

**2) Smittepotensiale:** Infeksjonen overføres med kjønnslig kontakt. Der det drives naturlig parring, er smittepotensialet relativt stort.

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen er ikke kjent hos mennesker og er ikke en zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Det er ikke kjent om aborter forårsaket av parasitten er forbundet med smerte. Betydningen av infeksjonen for dyrevelferden vurderes derfor som begrenset.

**5) Betydning for ville bestander:** Overføring av infeksjonen til ville drøvtyggere regnes som lite relevant.

**6) Bedriftstap:** Infeksjonen gir tidlig tap av embryo. Abort og pyometra skjer primært de første 5 måneder av drectigheten. Abortfrekvensen er 5-30 % der sjukdommen er vanlig. Sjukdommen vil kunne medføre store tap for den enkelte produsent.

#### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen vurderes å ha moderat betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Infeksjonen har svært liten eller ingen betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen kan ha stor økonomisk betydning for smitta besetninger, men er lett å kontrollere. Samfunnsøkonomisk vurderes derfor betydningen å være moderat.

#### **Ringorm hos storfe, *Trichophyton verrucosum***

**Agens:** Infeksjon med muggsoppen *Trichophyton verrucosum* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes primært hos storfe, men *T. verrucosum* kan også forekomme hos andre dyrearter.

**1a) Forekomst i Norge:** På begynnelsen av 1970-tallet var ringorm hos storfe svært vanlig i Norge, men systematisk vaksinasjon og hygieniske tiltak har gjort at sjukdommen nå er svært uvanlig. Den finnes bare i et fåtall besetninger på Jæren og i Vestfold (Helsetjenesten for storfe, 2011).

**1b) Risiko for introduksjon:** Ringorm hos storfe er svært vanlig i utlandet. Sverige har som Norge hatt kontroll/bekjempelsesprogram som har vært frivillig. Sverige har således relativt liten forekomst, mens sjukdommen er svært vanlig i andre land i Europa og Nord-Amerika. Infeksjonen kan spres lett med ukontrollert livdyrhandel. Risiko for introduksjon til Norge må derfor karakteriseres som stor.

**2) Smittepotensiale:** *T. verrucosum* spres ved direkte og indirekte kontakt. Smitte spres lettest ved direkte kontakt mellom dyr. Sjukdommen ses oftest hos unge dyr og oppstår lettest i husdyrrom der dyrene står tett.

**3) Zoonotisk betydning:** I smitta områder er det ikke uvanlig at personer som er i kontakt med dyra får ringorm. Dyr fra smitta besetninger som sendes til slakteri, kan for eksempel smitte personell på slakterier. Infeksjonen er således en viktig zoonose (Blystad, 2010).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdommen forårsaker kløe i de ringformede utslettene, men har ellers liten betydning for dyrevelferden. Dyr med nedsatt immunitet, for eksempel dyr som har BVD eller andre typer sykdommer som påvirker immuniteten, kan få omfattende hudlesjoner over hele kroppen. Slike dyr vil bli allment påkjent og kan i verste fall dø som følge av ringorm og andre sykdommer.

**5) Betydning for ville bestander:** Storferingorm kan spres til viltlevende dyrearter som rådyr, hjort etc. Den vil hos disse dyra ha relativt liten betydning, men det er påstått at viltlevende dyr kan utgjøre et potensielt smittereservoar.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen kan behandles og forebygges med hygieniske tiltak eller bruk av vaksine. Den kan forårsake lite til moderat produksjonstap. Huder fra ringorminfiserte dyr kan imidlertid ikke benyttes til produksjon av skinnmøbler etc.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen påvirker dyrehelse og dyrevelferden i moderat grad. Hudlesjoner vil normalt skape ubehag og kløe, mens alvorlige konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd kun forekommer hos dyr med immunsvikt.

**Folkehelse:** Ringorm er en vanlig zoonose som gir ubehagelige infeksjoner hos menneske der den er utbredd hos storfe. Sjukdommen er imidlertid svært uvanlig hos menneske her i landet nå, i og med at den nesten ikke finnes hos storfe.

**Samfunnsøkonomi:** Hud fra syke dyr er uegnet til skinnproduksjon, og et direkte tap for slakterier og garverier. Bekjempelse og kontrollprogram kan være kostbare på grunn av vaksinasjon og hygieniske tiltak, samt restriksjoner på beiteareal og handel med dyr.

### **Infeksjoner med *Mycoplasma bovis***

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Mycoplasma bovis* (Radostits et al., 2007)

**Vert:** Infeksjonen finnes hos storfe.

**1a) Forekomst i Norge:** Ved kalve- og ungdyrprosjektet i Norge i 2004-2008 ble det ikke identifisert *M. bovis* fra tilfeldig norske melkeproduksjonsbesetninger (Gulliksen et al., 2009). Det har heller ikke vært isolert *M. bovis* ved klinisk sykdom hos kalv eller ku her i landet. Dette er en indikasjon på at Norge er fri for denne infeksjonen hos storfe.

**1b) Risiko for introduksjon:** Infeksjonen finnes over hele verden, og er spredt til nye områder som Irland og deler av Sør-Amerika det siste tiåret. Risikoen for introduksjon av smitte ved innkjøp av dyr er derfor svært stor.

**2) Smittepotensiale:** *M. bovis* er svært smittsom når den blir introdusert til nye besetninger.

**3) Zoonotisk betydning:** Det er ikke kjent at *M. bovis* kan infisere mennesker. Infeksjonen er således ikke å betrakte som en zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** *M. bovis* forårsaker respirasjonssjukdom, artritt, mastitt, og andre sykdommer som mellomørebetennelse. I mange land er *M. bovis* den viktigste årsak til respirasjonssjukdom hos kalver. Både mastitt, mellomørebetennelse og artritt må betraktes som smertefulle tilstander som har stor betydning for dyrevelferden.

**5) Betydning for ville bestander:** Det er ikke kjent at sykdommen kan spres til villlevende dyr og at den har betydning hos disse.

**6) Bedriftstap:** *M. bovis* kan forårsake store økonomiske tap i storfeholdet pga sykdomsproblemene infeksjonen forårsaker. Infeksjonen gir høy morbiditet, men relativt lav mortalitet. Høg andel friske smittebærere gjør det vanskelig å bekjempe infeksjonen når den først har fått fotfeste. Mastittformen er vanskelig å kurere. Aktuelle tiltak er prøvetaking av samtlige kyr med rask utrangering av infiserte dyr.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** I smitta besetninger har infeksjonen stor betydning for dyrehelse og dyrevelferden.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelse.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen vil kunne påføre smitta besetninger store tap pga syke dyr og kostnader i forbindelse med omfattende diagnostikk, kontrolltiltak og bekjempelse.

***Besnoitiosis (Elefanthudsyken)***

**Agens:** Infeksjon med den encellede parasitten *Besnoitia besnoiti* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Storfe og geit er mellomvert for parasitten, men den spesifikke verten er ikke kjent. Det er mest sannsynlig at insekter overfører infeksjonen til storfe og geit.

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen er ikke kjent i Norge og forekommer sannsynligvis ikke.

**1b) Risiko for introduksjon:** Besnoitiosis hos storfe er endemisk i tropiske og subtropiske strøk. Infeksjonen finnes på det Afrikanske kontinentet, i Sør-Amerika, Israel, Asia, og Europa. Siden 2001 er det rapportert om alvorlige utbrudd i Frankrike, Spania og Portugal. De siste åra er det også opptrådt tilfeller av infeksjonen i Italia og Tyskland. Sjukdommen er nå klassifisert som "emerging disease" av EFSA (EFSA, 2010b).

**2) Smittepotensiale:** Infeksjonen har høy morbiditet og lav mortalitet (opp mot 10 %). Når infeksjonen introduseres, kan den spres over store deler av besetningen, og dyra serokonverterer i løpet av 2-3 år (Gollick et al., 2010). Siden 2001 er det rapportert om alvorlige utbrudd i Frankrike, Spania og Portugal. De første besetningstilfellene ble oppdaget i Tyskland og Italia i 2008 og 2009 (Gollick et al., 2010).

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen er ikke kjent hos mennesker og kan derfor ikke betraktes som en zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen forårsaker bittesmå cyster på conjunktiva, i nese, eller svelg, samt cyster i huden, underhuden eller i fasier. Huden kan bli fortykket rundt nakke, skulder og rumperegionen og i scrotum. Huden blir ufunksjonell. Sjukdommen påfører dyrene lidelser og har stor dyrevelferdsmessig betydning.

**5) Betydning for ville bestander:** Det er ikke kjent om ville drøvtyggere kan ha besnoitiosis.

**6) Bedriftstap:** Ved utbrudd kan store deler av besetningen bli affisert med betydelige økonomiske tap. Huden fra angrepne dyr er uegnet til garving. Handy kan bli ufruktbare dersom scrotum affiseres.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen har stor dyrevelferdsmessig betydning for dyr med store ufunksjonelle hudpartier.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** I infiserte besetninger vil det kunne være relativt store bedriftstap på grunn av redusert produksjon, ufruktbarhet hos hannedyr og huder som er uegnet til garving. Kontroll av infeksjonen er vanskelig i og med at hovedverten er ukjent.

### **Bovint respiratorisk syncytial virus (BRSV)**

**Agens:** Bovint respiratorisk syncytial virus (BRSV) er i genus *Pneumovirus*, underfamilie *Pneumovirinae*, familien *Paramyxoviridae* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** BRSV opptrer hos storfe, men det finnes stammer av BRSV hos geit og sau. En regner med at BRSV vanligvis ikke krysser artsbarrierene (i denne sammenheng sammenheng storfe versus småfe), men dette er noe usikkert. Mennesket har sitt eget respiratorisk syncytial virus.

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge er sjukdommen nokså vanlig, men nyere undersøkelser tyder på store regionale forskjeller og at det er regioner i Norge som er så godt som fri for BRSV (for eksempel Nord-Norge og deler av Vestlandet) (Gulliksen et al., 2009). Man må regne med at det vil være temporære forskjeller. I Norge har det vært epidemier med BRSV med jevne mellomrom for eksempel i 1994/95, kalt "Hadelandssjuka" (Nordstrøm et al., 2000).

**1b) Risiko for introduksjon:** Hadelandssjuka oppsto i relasjon til import av dyr fra Danmark. Det er vist at BRSV i Storbritannia har nærmere genetisk slektskap med virus i USA, enn med virus isolert i Europa. Import av levende dyr fra USA til Storbritannia kan være en forklaring på dette.

**2) Smittepotensiale:** Reservoar for virus mellom utbrudd er imidlertid fortsatt uavklart, og det er spekulativt hvorvidt det er bærere av virus. Sykdomsutbrudd i relasjon til import og kjøp og salg av dyr kan indikere dette. Spørsmålet om virus kan overleve i dyr som produserer nøytraliserende antistoff er blant annet avhengig av om virus foreligger som såkalt "kvasi-species", det vil si at flere varianter av virus foreligger i et dyr samtidig og at antistoffer rettet mot en variant har mangelfull effekt overfor andre.

**Zoonotisk betydning:** Det er ikke kjent at BRSV kan smitte mennesker, en regner ikke med at BRSV gir sykdom hos mennesker, men det er teoretisk mulig at mennesket kan fungere som vektor. Mennesket har et eget RS virus kalt human RSV (HRSV). Det er ikke kjent om mennesker kan være friske smittebærere av BRSV.

**4) Betydning for dyrevelferd:** BRSV kan gi interstitiell pneumoni og kan også angripe voksne storfe. Sekundære bakterielle infeksjoner kan forverre det kliniske bildet. Det er særlig yngre kalver som er utsatt, men også eldre dyr kan angripes. Sjukdommen har høy morbiditet (30-50 %), men relativ lav mortalitet (3-5 %). Infeksjonen spres raskt og kan gi et voldsomt forløp med kraftige kliniske funn, spesielt i vinterhalvåret.

**5) Betydning for ville bestander:** BRSV infeksjoner, eller lignende virus, forekommer hos flere arter ville drøvtyggere.

**6) Bedriftstap:** Utbrudd av BRSV kan forårsake store kostnader for aktuelle produsenter. Kostnadene vil komme i form av sjukdomsbehandlinger, lungebetennelser med komplikasjoner og dødsfall, samt nedsatt tilvekst på dyr. Det finnes vaksiner, men disse vil være kostbare og har kortvarig og heller ikke per i dag fullstendig beskyttende effekt.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** BRSV må betraktes å ha stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd i Norge. Det er en av de viktigste infeksjonsagens som årsak til luftveisinfeksjoner hos storfe og forårsaker store lidelser i form av respirasjonsproblemer, nedsatt tilvekst og dødsfall.

**Folkehelse:** Sjukdommen er ikke kjent hos mennesker.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen kan forårsake store økonomiske tap i enkeltbesetninger i form av produksjonstap, nedsatt tilvekst, og dødsfall. Vaksine med kortvarig og heller ikke fullstendig beskyttende effekt, og andre kontrolltiltak vil være ressurskrevende.

**Bovine Digital Dermatitt (BDD) eller papillomatøs digital dermatitt (PDD)**

**Agens:** Årsaken til infeksjonen er ulike bakterier som inkluderer både aerobe og mikroaerofile organismer, samt spirochaeter (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos storfe.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen har blitt påvist i Sverige de siste årene (Pringle et al., 2008). Det har vært usikkert om vi har den i Norge, men nyere funn tyder på at den finnes i noen få besetninger, kanskje i en mildere form. Sjukdommen vil kunne spres betydelig ved løsdrift.

**1b) Risiko for introduksjon:** Spirochaeter isolert fra alvorlig fotrâte hos sau i Australia, UK og Irland er nær beslektet med treponemabakterier isolert fra human periodontitt og BDD. Dette kan tyde på at det skjer overføring mellom arter, og at det er flere spirochaeter som er involvert i patogenesen for BDD. Sjukdommen ble først beskrevet fra Italia i 1974 (Mortellaro's sjukdom). Siden har den spredt seg over hele verden. Fra USA rapporteres det at 25-75 % av melkekubesetningene har sjukdommen. Viktigste tiltak for å hindre at sjukdommen kommer inn i besetninger er kontroll med import, eller kontroll ved innkjøp av dyr til besetninger.

**2) Smittepotensiale:** I smitta besetninger kan prevalensen variere fra 1-99 %.



**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen er ikke zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen gir smertefulle, eroderende, vorteaktige lesjoner i huden i eller ved klauvspalten. Lidelsen forårsaker uttalt halthet pga. smerten. Dette er kanskje den sjukdommen som betyr mest for dyrevelferden innen melkeproduksjonen.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommen er ikke kjent hos ville drøvtyggere.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen gir omfattende økonomisk tap, og er kanskje den mest tapsbringende sjukdommen en har innen melkeproduksjonen. Tapene affiserer både melkeytelse og reproduksjon. Behandlings- og kontrolltiltakene er svært kostbare.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har svært stor dyrehelse- og dyrevelferdsmessig betydning. I flere land er det den viktigste sjukdommen i forhold til dyrevelferd fordi mange dyr blir halte på grunn av smerter i beina.

**Folkehelse:** Sjukdommen har ingen betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen kan forårsake store tap i besetninger som har massiv infeksjon. Det dreier seg om produksjonstap ved at dyra får nedsatt fôropptak og magres av. Videre vil det være omfattende utgifter til behandling og kostbare kontrolltiltak.

## Småfesjukdommer

Følgende sjukdommer er ikke vurdert:

*Pest de petit ruminants*

*Geitekopper*

*Sauetekopper*

*Scrapie (skrapesjuke)*

*Eksotiske sjukdommer som for eksempel: Rift Valley Fever, Akabane, Wesselbron etc.*

Listeriose er vurdert, men ansees som lite relevant i denne sammenheng under begrunnelse av at *Listeria* spp finnes som jord og vannbakterier og er i prinsippet en infeksjon forårsaket av oppformering av disse bakteriene i mat eller fôr og ikke en direkte infeksjon fra dyr til dyr eller dyr til mennesker. Den er allikevel vurdert under Sjukdommer som angår flere dyrearter og i et eget vedlegg over zoonoser (se vedlegg 4).

### Infeksiøs agalakti

**Agens:** Infeksjon med *Mycoplasma agalactiae* hos sau. *M. mycoides* subspecies *mycoides* stor kolonitype og *M. capricolum* subspecies *capricolum* gir infeksjon hos geit (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen forekommer hos sau og geit.

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen er ikke kjent i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** Infeksjonen forekommer på alle kontinent, men alvorlige utbrudd forekommer i Middelhavsområdet og Afrika. Introduksjon av smitte skjer ved innkjøp av infiserte dyr. Illegal import av dyr fra endemiske områder til land som har vært fri for infeksjonen har resultert i introduksjon av sjukdommen.

**2) Smittepotensiale:** Spredning av smitte skjer via melk og øyesekret til ammende lam eller kje. Eldre dyr smittes ved kontaminert liggeunderlag, fôr og melkemaskestyr.

**3) Zoonotisk betydning:** Det er ikke kjent at infeksjonen kan affisere mennesker. Den kan derfor ikke betraktes som en zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen gir mastitt, polyartritt og øyesjukdom, noen ganger kombinert med respirasjonssjukdom, abort eller diaré. Sjukdommen regnes å være smertefull.

**5) Betydning for ville bestander:** Det er ikke kjent om sjukdommen har betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Mortaliteten kan være opp mot 10-30 %, og affiserte dyr får nedsatt produksjon. Antibiotikabehandling eller vaksinerings er ikke spesielt effektivt, og sjukdommen kontrolleres ved biosikkerhet og melkemaskinhygiene. Dyr som tester positivt på infeksjon slaktes ned. Bekjempelsestiltakene er kostbare.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen har stor betydning for dyrehelse på grunn av kliniske problemer og høg dødelighet. Den regnes også for å ha stor betydning for dyrevelferden.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelse.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen forårsaker produksjonstap og vil føre til kostbare kontrolltiltak i form av diagnostikk, nedslakting og smittehygieniske tiltak.

**Lungeadematose, ovine polmonary adenocarcinoma, jaagsiekte**

**Agens:** Sjukdommen forårsakes av jaagsiekte sheep retrovirus (JSRV) i genus Betaretrovirus i familien Retroviridae. Viruset finnes i to former, en eksogen og en endogen form. Det endogene viruset foreligger som provirus integrert i alle sauers genom. Det endogene viruset gir ikke kjent sykdom, men antas å ha en fysiologisk funksjon ved plasentadannelse. Det eksogene viruset (dvs smitter horisontalt fra dyr til dyr) infiserer kun epitelceller i luftveiene. Det er ingen målbar humoral immunrespons som følge av infeksjon med eksogent JSRV, sannsynligvis på grunn av toleranse forårsaket av det endogene viruset. Dette gir diagnostiske utfordringer.

Det finnes andre betaretrovirus som er nært beslektet med JSRV; enzootic nasal tumour virus (ENTV), som er assosiert med enzootisk nasal adenocarcinoma (ENA) hos sau (ENTV1) og geit (ENTV2). ENA forekommer på alle kontinenter, unntatt Australia og New Zealand.

**Vert:** Sau.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er ikke kjent forekommende i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen er utbredt over hele verden unntatt Australia og New Zealand. Sjukdommen kan introduseres med import av dyr fra slike områder.

**2) Smittepotensiale:** Inkubasjonstiden er 1-3 år. Spredning kan således skje i stor grad før en er kjent med at sjukdommen er til stede eller er introdusert til et land eller område. Smittespredning er avhengig av nærkontakt mellom dyra. Den spres sannsynligvis hovedsakelig gjennom respirasjonsveiene (Radostits et al., 2007).

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen er ikke kjent hos mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdommen kalles på Afrikaans for ”driving disease” fordi affiserte sauer har en tendens til å vise symptomer når de blir jaget. Nøkkelsymptomer er mangel på luft (dyspnea), vandig væske fra lungene, væskelyder ved auskultasjon, langvarig sykdom fører til avmagring. Patologisk finnes svulster i lungene.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommen er ikke kjent for å ha betydning hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Det er ingen behandling annet enn utrantering for å forebygge videre spredning. Utrangering/beskjempelse vil minimum være på besetningsnivå (ikke individnivå). Sjukdommen vil føre til produksjonstap og avmagring av affiserte dyr. Diagnostikk og bekjemping med nedslakting vil kunne bli krevende, kostbar og ta lang tid.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har lang inkubasjonstid, men vil kunne forårsake store lidelser for angrepne dyr etter hvert som sykdommen utvikles. Spredning vil kunne skje i inkubasjonstiden uten av en er klar over at sykdommen er tilstede.

**Folkehelse:** Sjukdommen kan ikke betraktes som en zoonose.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen vil kunne få stor samfunnsøkonomisk betydning i forhold til produksjonstap, kostbar og vanskelig diagnostikk, restriktiv livdyrhandel og nedslakting av affiserte dyr eventuelt besetninger. Kontrolltiltak vil kunne bli kostbare.

## **Mædi-visna, Ovine progressive pneumonia**

**Agens:** Sjukdommen er forårsaket av Mædi-Visna virus (MVV), genus *Lentivirus*, i *Retroviridae*. Nært beslektet med Caprine Artritt Encephalitt virus (CAEV). De to virus deler mye homologi i genstrukturer og serologiske egenskaper, og kan krysse mellom disse to dyreartene. Virus har stor grad av antigen variasjon. Det er også stor grad av variasjon i patogenitet mellom forskjellige varianter. Ofte brukes fellesbetegnelsen small ruminant lentivirus (SRLV) for MVV + CAEV. Klassisk er MVV best tilpasset sau og CAEV geit, men man finner virus som man ikke kan plassere i verken MVV eller CAEV gruppene. I Norge finner vi CAEV hos sau som har hatt nærkontakt med geit med CAEV, men vi har ikke funnet MVV hos geit i Norge.

**Vert:** Småfe, spesielt sau.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen har forekommet i Norge og blir bekjempet. Blant annet på grunn av lang inkubasjonstid er det usikkert om den forekommer i Norge i dag.

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen ble introdusert med smitta livdyr til Island i 1933 og utryddet igjen i dette landet i 1965. Island er det eneste landet som har klart å bekjempe MVV fullstendig. Internasjonal bevegelse av sauer har lettet spredningen av sykdommen slik at den er introdusert til Danmark, Norge, Sverige og Storbritannia etter 1970-tallet.

**2) Smittepotensiale:** Virus replikerer hovedsakelig i makrofager. Sjukdommer som lungeadematose som øker mengden av makrofager i lungene vil lette overføringen av mædi. Mædi har lang inkubasjonstid og smitten kan spres langsomt med livdyrhandel, og kontaktsmitte under forhold der dyrene kommer i tett og nær kontakt med hverandre, for eksempel i besetninger og samleplasser, fra søye til lam via råmelk, melk. Iatrogen spredning på grunn av for eksempel vaksinerings uten skifte av sprøytespiss skal man ikke se bort fra.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen er ikke kjent hos mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Virus gir en progressiv infeksjon hos sau som forårsaker kronisk betennelse i lunger, jur, CNS og ledd. Sjukdommen er progredierende, for eksempel vil den interstitielle pneumonien utvikle seg slik at lungene øker i vekt og størrelse, noe som fører til mangel på luft etter hvert (kvelning). I CNS er det infiltrasjon i hjernehindene og demyelinisering som gir visna som klinisk bilde. Tilsvarende infiltrasjon skjer i juret, slik at dette atrofiere.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommen er kjent for å kunne smitte ville bestander av sau og fjellgeit i Alpene, og mistenkes å ha relativt stor innvirkning for muligheten for overlevelse av slike truede bestander. Eksperimentelt kan MVV overføres til flere arter, blant annet storfe, men dette er ikke observert under naturlige betingelser.

**6) Bedriftstap:** En regner at prevalensen i smitta flokker kan komme opp i 80-90 % og mortaliteten er opp til 100 % dersom dyrene ikke slaktes av andre årsaker. Infeksjonen fører til produksjonstap før dyra stryker med. Bekjempelse foregår ved testing og utrangering av positive flokker. Det må ikke kjøpes inn dyr fra flokker som har infeksjonen. Sjukdommen fører til kostbare kontrolltiltak.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd. Utviklingen av sjukdommen hos smitta dyr vil kunne føre til store lidelser om de får lov å leve så lenge at sjukdommen utvikler seg klinisk. Før dette stadiet vil det medføre produksjonstap.

**Folkehelse:** Sjukdommen vil ikke ha betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen vil kunne ha stor betydning for bedriftsøkonomi og føre til store og kostbare kontrolltiltak.

### **Smittsom klauvsjukdom – smittsom fotråte hos sau**

**Agens:** Alvorlig fotråte er infeksjon med patogene varianter av bakterien *Dichelobacter nodosus*. Bakterien *Fusobacterium necrophorum* hjelper *D. nodosus* å etablere seg hos verten. To bakterier i genus *Treponema* er også påvist fra lesjoner. Godartet fotråte skyldes infeksjon med lite patogene varianter av *D. nodosus* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos sau, men kan også overføres til storfe.

**1a) Forekomst i Norge:** Alvorlig fotråte ble påvist i Rogaland i 2009 og er sannsynligvis blitt introdusert med import fra utlandet. Mild fotråte er relativt vanlig forekommende. Fotråte kan også oppstå hos geit, men er ikke vanlig hos denne dyrarten.

**1b) Risiko for introduksjon:** Ondartet fotråte er en vanlig sykdom i mange land og vil lett kunne introduseres ved import av dyr fra besetninger som har smitten.

**2) Smittepotensiale:** Smitta sauer er den viktige smitekilden. *D. nodosus* overlever kort tid i miljøet, fra få dager til maksimum 2 uker. Bakterien overlever hovedsakelig i lesjoner hos infiserte dyr. Temperaturen må være over 10 °C for smitteoverføring, og det er sterk korrelasjon mellom nedbør i aktuelle områder og forekomsten av smittsom fotråte. Smitteoverføringen er høy under fuktige og varme forhold. *D. nodosus* kan overføres mellom storfe og sau og vise versa på felles beite.

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen er ikke kjent hos mennesker og kan ikke betraktes som en zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Lesjoner er vanlig i på begge klauver på samme fot og på flere føtter. Ved den alvorlige formen for fotråte blir det progredierende underminering og betennelse i de følsomme lamina. Sistnevnte sykdomsform er svært smertefull, noe som illustreres ved at dyrene ofte går på knærne for å avlaste smerten.

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjonen er ikke kjent hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Godartet fotråte har ikke stor økonomisk betydning, men kan gi mindre tap i form av nedsatt kroppsvekt og dårligere ullkvalitet. Alvorlig fotråte, vil derimot gi store økonomiske konsekvenser med betydelig nedsatt tilvekst og ullkvalitet, nedslakting av dyr, og restriksjoner på handel og forflytning av dyr.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Alvorlig fotråte må karakteriseres å ha svært stor betydning for både dyrehelse og dyrevelferd. Sykdommen er svært smertefull for dyr som er hardt angrepet.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ikke betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Alvorlig fotråte kan føre til stort produksjonstap og kostbare diagnostiske tiltak, samt kompliserte og kostbare kontrolltiltak. Den vil også begrense livdyrhandel og forflytning av dyr mellom områder og beiter.

**Smittsom pleuropneumoni hos geit (CCPP)**

**Agens:** Infeksjon med *Mycoplasma capricolum* subspecies *capripneumoniae* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos geit

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen er ikke kjent i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** Infeksjonen forårsaker en av de mest alvorlige sykdommer som finnes hos geit. Utbredelse er ikke eksakt kjent, men den finnes vanlig i Asia og Afrika.

**2) Smittepotensiale:** Infeksjonen er svært smittsom og forårsaker pleuropneumoni. Inkubasjonstiden er 6-10 dager og morbiditeten nesten 100 %.

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen er ikke kjent hos mennesker og er således ingen zoonose.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen forårsaker lungebetennelse og må karakteriseres som smertefull for dyrene. Sykdommen har en mortalitet på 60-100 %.

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjonen er ikke kjent hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Infeksjonen påfører bedriftene store tap på grunn av høy dødelighet, samt utgifter til behandling og forebyggende tiltak. Sykdommen kan behandles med antibiotika (tetracycliner) og kontrolleres ved biosikkerhet på besetningsnivå. Vaksine gir god, men kortvarig immunitet.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen har stor utbredelse i smitta besetninger og gir lungebetennelse med almennpåkjenning og høy dødelighet. Sykdommen har derfor stor betydning både for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelse.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen er utbredt og gir høy dødelighet i smitta områder. Den har stor samfunnsøkonomisk betydning.

### Caprine arthritis-encephalitis (CAE)

**Agens:** Sjukdommen er forårsaket CAEV i genus *Lentivirus*, i familien *Retroviridae* Radostits et al., 2007). Det er høy grad at slektskap til lentivirus hos sau som forårsaker Mædi/Visna (se denne sjukdommen).

**Vert:** Geit og mulig smitte hos sau

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er godt kjent og utbredt i Norge. Et frivillig, statlig støttet, saneringsprogram, "Friskere geiter" har redusert omfanget av sjukdommen.

**1b) Risiko for introduksjon:** Risiko for introduksjon er stor ved innkjøp av dyr fra besetninger som fortsatt har infeksjonen, det være seg fra innland eller utland.

**2) Smittepotensiale:** Virus spres perinatalt gjennom råmelk eller annen melk og horisontalt ved kontakt.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen er ikke kjent hos mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdommen er karakterisert ved artritt, spesielt i karpalleggedet (big knee) hos voksne geiter og akutt leukoencephalomyelitis hos yngre geiter. Videre indurative mastitt, interstitiell pneumoni og kronisk encephalopati, kan forekomme hos eldre geiter. Virus er nært relatert til Mædi-virus.

**5) Betydning for ville bestander:** Se omtale av MVV.

**6) Bedriftstap:** Kontroll kan etableres ved isolasjon (snapping) av nyfødte kje fra seropositive mødre, og deretter fôre disse opp på virusfri råmelk (storfe) eller melk. Videre forebygges horisontal spredning ved separasjon av de friske dyra fra de infiserte. Testing, segregering og utrangering er viktige tiltak. I Norge har det vært investert årlig 15 millioner kroner de siste tre-fire åra over jordbruksforhandlingene for å bekjempe sjukdommen, sammen med byllesyke og paratuberkulose – "Friskere geiter" (Tine, 2011). Sjukdommen har stor økonomisk betydning i og med at utrangeringen øker med 5-10 % i smitta flokker, og produksjonen går betydelig ned, samt dårlig reproduksjon (Hardeng et al., 2009a). Sjukdommen skaper store økonomiske tap både i form av produksjonstap i forhold til melk og dårligere melke kvalitet (Hardeng et al., 2009b). Sanerte besetninger får langt høyere melkeproduksjon og lavere celletall i melk.

#### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd i og med at det er en kronisk sjukdom som fører til mastitt, encephalitter og artritt.

**Folkehelse:** Sjukdommen er ikke zoonotisk.



Samfunnsøkonomi: Sjukdommen har stor samfunnsøkonomisk betydning for geiteholdet fordi den medfører produksjonstap og dårlig kvalitet på produkter. Bekjempelsesprogram er arbeidsintensive og kostbare.

### **Byllesjuke hos småfe – Caseous lymphadenitis**

Agens: Infesksjon med bakterien *Corynebacterium pseudotuberculosis*. *C.pseudotuberculosis* har to biotyper, en ovin/caprin biotype og en equin/bovin biotype (Radostits et al., 2007).

Vert: Infeksjonen finnes hos geit og sau. Det finnes varianter av bakterien som forekommer hos hest og storfe.

1a) Forekomst i Norge: Sjukdommen er vanlig forekommende i Norge både hos geit og sau, men har vært sett på som et større problem hos geit enn hos sau. Den blir forsøkt bekjempet i prosjektet ”Friskere geiter”, og mange besetninger er nå smittesant.

1b) Risiko for introduksjon: Sjukdommen finnes i de aller fleste land med småfe. Den var ikke kjent i UK og Nederland før de importerte infiserte geiter sent på 1980 tallet, men er senere spredt og blitt en viktig sykdom i begge land. Det er viktig for smittefrie besetninger å unngå kontakt med dyr fra smitta besetninger. Smitte introduseres lett i smittefrie besetninger med levende smittebærende dyr.

2) Smittepotensiale: Infeksjonen skjer gjennom inntakt hud eller lesjoner i huden. Overføring skjer ved klipping, dypping, eller at dyra er i nær kontakt med hverandre. Indirekte smitte via kontaminert materiale regnes som relevant. Sau kan smitte geit og vice versa.

3) Zoonotisk betydning: Sjukdommen er ikke vanlig hos mennesker, men det ble påvist tilfeller av sykdom hos australske saueklippere for noen tiår tilbake. *C.pseudotuberculosis* kan gi alvorlig infeksjon hos menneske, og det er i litteraturen beskrevet en rekke enkelttilfeller med slik infeksjon hos mennesker. Bakterien er også assosiert med laboratorieinfeksjon.

4) Betydning for dyrevelferd: Klinisk finnes abscesser i overflatiske lymfeknuter. Abscesser i indre organ gir respirasjonsproblemer eller avmagring. Sjukdommen er smertefull og påfører dyrene lidelser.

5) Betydning for ville bestander: Det er ikke kjent om denne sykdommen har betydning for ville bestander.

6) Bedriftstap: Effektiv kontroll kan etableres ved smittehygieniske tiltak. Disse omfatter snapping av nyfødte kje fra infiserte mødre og føre disse opp på smittefri råmelk (storfe) eller

melk. Videre forebygges horisontal spredning av smitte ved isolasjon og segregering av de friske dyra. I Norge har det de siste tre-fire åra vært investert 15 millioner kroner årlig over jordbruksforhandlingene for å bekjempe sjukdommen sammen med CAE og paratuberkulose i prosjektet "Friskere geiter" (Tine, 2011).

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen må karakteriseres å ha stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd. Dyr som får store abscesser antas å være plaget med smerte

**Folkehelse:** Sjukdommen kan opptre hos mennesker, men er sjelden forekommende.

**Samfunnsøkonomi:** Økonomisk kan sjukdommen ha stor betydning både fordi den fører til produksjonstap og kostbare og arbeidskrevende kontrolltiltak.

## **Louping-ill**

**Agens:** Louping-ill virus tilhører genus *Flavivirus* i familien *Flaviviridae* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Sjukdommen fører til sjukdom hos sau, og av og til hos andre husdyrarter, samt hos menneske.

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen har vært beskrevet fra Norge, med relativt høy serologisk prevalens i kystnære strøk. Omfanget av klinisk sjukdom er ukjent og er sannsynligvis svært liten.

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen finnes blant annet på de Britiske øyer, i Spania og Portugal.

**2) Smittepotensiale:** Virus overføres med flåtten *Ixodes ricinus*. Sjukdommen opptrer vanligvis hos lam og ett år gamle sauer i Storbritannia og Europa om våren og da sammenfallende med økningen i flåttbestanden.

**3) Zoonotisk betydning:** Louping-ill er en zoonose. Mennesker kan smittes via flått, men dette rapportert å forekomme sjelden. Vanligere er det at smitte overføres ved obduksjoner av smitta dyr, slakteriarbeid og lignende. Virus skilles ut i melk, slik at det gir en risiko for sjukdom hos folk ved konsum av rå upasteurisert melk.

Det er verdt å merke seg at Louping Ill og Tick borne encephalitis (TBE) er nært beslektet, begge er plassert i den serologiske gruppen Mammalian tick-borne virus i genus *Flavivirus*. Om dette medfører usikkerhet (kryssreaksjoner og lignende) for resultater fra tidligere undersøkelser som baserer seg på serologi, er ukjent.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Klinisk arter sjukdommen seg med feber, neurologisk dysfunksjon, muskelsjølvinger, ukoordinasjon, og bundet gange. Dyra kan komme seg eller dø. Patologisk finnes en non-suppurativ encephalitt.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommen finnes også hos red grouse (*Lagopus lagopus scotica*) (rype), kan gi til dels betydelig dødelighet i denne arten. Eventuell infeksjon hos rype i Norge er ukjent.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen kan kontrolleres ved vaksinasjon eller flått-kontroll.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen må karakteriseres å ha stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Sjukdommen kan være en viktig og i enkelte tilfeller alvorlig zoonose i infiserte områder.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen kan ha stor betydning økonomisk i form av produksjonstap, kostbare kontrolltiltak og være en viktig zoonose i infiserte områder.

**Munnskurve hos småfe (ectyma) - Orf**

**Agens:** Sjukdommen forårsakes av Orf-virus i genus *Parapoxvirus*, familien *Poxviridae* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Sau, geit, reinsdyr, samt mennesket

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er vanlig forekommende i Norge. Den opptrer med jevne mellomrom i enkelte besetninger, gjerne med flere års mellomrom. Sjukdommen opptrer hos yngre dyr, lam eller kje, men kan også angripe hele flokken om den ikke har immunitet.

**1b) Risiko for introduksjon:** Smitten kan introduseres i besetningen ved innkjøp av dyr eller overføring av infisert materiale.

**2) Smittepotensiale:** Morbiditeten er nær 100 %, og mortaliteten er fra 5 til 15 %. Smitte spres raskt gjennom flokken via kontakt, innredning eller via redskap som fôr-redskap, merketenger etc. Avskalling fra lesjoner kan forbli infektive over lang tid. Virus kan motstå uttørking og kan holde seg infektivt i mange år i inntørkede skorper.

**3) Zoonotisk betydning:** Orf virus kan gi humane infeksjoner, særlig på fingre og hender etter direkte kontakt med lesjoner hos dyr, og er svært smertefull. Det utvikles papler på infeksjonsstedet med reaksjon i lokal lymfeknute.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Det er svært smertefullt for dyr som er angrepet, noe som gjør det vanskelig å innta mat og fôr om munnslimhinner er affisert, hvilket er svært vanlig. Det kan også oppstå multifokale og systemiske infeksjoner.

**5) Betydning for ville bestander:** Alvorlige infeksjoner med høy mortalitet er kjent hos reinsdyr (Finland) og moskus (Norge), det er ukjent om den kan gi infeksjoner hos andre ville drøvtyggere, men det er grunn til å anta at dette vil kunne skje.

**6) Bedriftstap:** Orf-infeksjon setter dyra langt tilbake og har stor økonomisk betydning. Diagnosen stilles klinisk eller ved PCR. Hos geit sees derfor massiv infeksjon med noen års mellomrom.

#### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen må karakteriseres som svært viktig både for dyrehelse og dyrevelferd. Tilstanden er ofte så smertefull at dyra ikke får i seg mat og av og til magres av. Enkelte kan bli så alvorlig angrepet at de må avlives.

**Folkehelse:** Sjukdommen smitter over til mennesket fra infiserte dyr. Tilstanden er svært smertefull.

**Samfunnsøkonomi:** Besetninger som blir infisert med ORF kan lide store økonomiske tap over en lengre periode. Ofte går produksjonen ned og har vanskelig for å ta seg opp igjen før neste laktasjon.

### **Herpesvirusinfeksjon hos geit – Caprine herpesvirus-1**

**Agens:** Caprine herpesvirus-1 (CpHV-1) tilhører underfamilien *Alphaherpesvirinae* (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Geit

**1a) Forekomst i Norge:** Serologiske undersøkelser på 1970-80 tallet viste en relativt stor utbredelse.

**1b) Risiko for introduksjon:** De fleste infeksjoner er subklinisk. Høy prevalens i mange land.

**2) Smittepotensiale:** Spredning først og fremst venerisk.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen er ikke kjent hos mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Latent infeksjon er vanlig og det kan være utbrudd med abort og neonatal død med ukjent årsak. Klinisk opptrer sjukdommen som abort, sjukdom hos nyfødte, vulvovaginitt og balanoposthitt. Det kan finnes ulcerative lesjoner og nekroser med multifokale nekroser i tarm og organer.

**5) Betydning for ville bestander:** Ikke kjent

**6) Bedriftstap:** Diagnosen stilles ved hjelp av virusisolering eller PCR. Det finnes ingen effektiv behandling. Forebygging må baseres på biosikkerhet på besetningsnivå. Karantene med serologisk testing ved introduksjon av geiter ser ut til å være et effektivt kontrolltiltak.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen må karakteriseres å ha moderat til liten betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Det er ikke kjent at den har betydning for folkehelse.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen antas å ha moderat til liten betydning.

## Svinesjukdommer

Følgende viktige svinesjukdommer er ikke vurdert fordi de eksisterer på EU sine lister over sjukdommer som skal kontrolleres:

- Munn og klauvsjuka
- Klassisk svinepest
- Afrikansk svinepest
- Teschen

Dersom ikke annen referanse er oppgitt er kilden (Radostits et al., 2007).

### **Svinedysenteri/ Infeksjon med *Brachyspira (Serpulina) hyodysenteriae***

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Brachyspira hyodysenteriae*, ofte i kombinasjon med andre anaerobe bakterier (Radostits et al., 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos svin

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er endemisk i norsk svineproduksjon.

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen er endemisk i internasjonal svineproduksjon. Sannsynligheten for at agens kan introduseres med importert dyremateriale er derfor høy.

**2) Smittepotensiale:** Smitte skjer horisontalt fra sjuke individer eller fra symptomløse bærere. Etter introduksjon av agens i en besetning sprer smitten seg langsomt i flokken, men den vil over tid nå en morbiditet på 100 % hos mottakelige individer.

**3) Zoonotisk betydning:** Det er ikke kjent at *B. hyodysenteriae* gir infeksjon hos menneske.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Svinedysenteri gir 100 % morbiditet og opptil 50 % mortalitet hos slaktegris, dersom sjukdommen forblir ubehandlet. Infeksjonen utvikler seg langsomt, men forårsaker etter hvert langvarig diaré med hyppig defekasjon og utrivelig miljø. Mortaliteten skyldes dehydrering og intoksikasjon hos dyrene. Sjukdommen påfører dyrene lidelser (Eich, 1985).

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjon med *B. hyodysenteriae* har ingen kjent betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Infeksjon gir betydelige produksjonstap på grunn av dødelighet, økt forbruk, nedsatt tilvekst og høye behandlingskostnader.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Svinedysenteri er et stort helseproblem og infeksjonen påfører dyrene smerte og lidelse. Infeksjonen har derfor stor dyrevelferdsmessig betydning.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Produksjonstapet fører til at kostnadene knyttet til infeksjonen er svært høye.

**Enzootisk pneumoni (Smittsom grisehoste)/Infeksjon med *Mycoplasma hyopneumoniae***

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Mycoplasma hyopneumoniae* (Radostits et al., 2007; Timoney et al., 1988a).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos svin

**1a) Forekomst i Norge:** Ved serologisk undersøkelse av griser fra alle besetninger med purker på 1990-tallet, ble det påvist antistoffer mot *M. hyopneumoniae* hos griser i ca 10 - 15 % av besetningene på landsbasis, med en variasjon fra 4 % i Nord-Norge til over 20 % på Jæren. Næringen har siden 2000, hatt som mål at alle besetninger skal være fri for smittsom grisehoste. Sjukdommen er nå utryddet på besetningsnivå (Animalia, 2008).

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen er endemisk på globalt nivå og enhver import eller introduksjon av levende svin til en smittefri populasjon, vil være en viktig risikofaktor for introduksjon av infeksjonen (Animalia, 2009).

**2) Smittepotensiale:** Enzootisk pneumoni smitter raskt fra syke dyr og symptomløse bærere til yngre griser. I tillegg er det påvist at smitte kan skje over korte avstander via luft utendørs. Smitte skjer ikke med sæd.

**3) Zoonotisk potensiale:** Det er ikke kjent at *M. hyopneumoniae* kan smitte mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Symptomene ved infeksjon med *M. hyopneumoniae* er milde. Generell utrivelighet og redusert tilvekst er kjennetegnet på enzootisk pneumoni. Infeksjonen baner imidlertid vei for andre og mer aggressive bakterielle infeksjoner som atrofisk rhinitt (toksinproduserende *Pasteurella multocida*) og ondartet lungesjue (*Actinobacillus pleuropneumoniae*).

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjon med *M. hyopneumoniae* er ikke kjent for ville bestander.



**6) Bedriftstap:** Enzootisk pneumoni gir store produksjonstap i smittede besetninger. Subklinisk infeksjon er rapportert å gi inntil 22 % redusert fôrutnytting og inntil 13 % lavere tilvekst. *M. hyopneumoniae* kan utryddes fra en besetning ved kombinasjon av slakting og salg eller omplassering av griser under 10 måneder. Medisinering av gjenværende avlsdyr med tiamulin i 14 dager har vist seg svært effektivt i forhold til økonomisk utbytte. Reintroduksjon av smitte i sanerte besetninger vil ødelegge de store investeringene som er foretatt ved smittesanerering.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Det er høy risiko for at dyrene påføres lidelser siden smittestoffet baner veien for sekundærinfeksjoner med alvorlig forløp.

**Folkehelse:** Infeksjon med *M. hyopneumoniae* har ingen betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjon med *M. hyopneumoniae* har stor betydning på grunn av omfattende produksjonstap. I Norge er smittestoffet utryddet i de fleste besetninger. De økonomiske følgene av reintroduksjon av smitte kan derfor bli alvorlige.

### **Smittsom nysesjuka**

**Agens:** Infeksjon med toksindannende *Pasteurella multocida* i kombinasjon med *Bordetella bronchiseptica* (Eich, 1985).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos svin

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen forekommer sporadisk i Norge

**1b) Risiko for introduksjon:** Toksindannende *P. multocida* er vanlig forekommende hos svin i de fleste land. Import av smittede dyr eller introduksjon av smittede individer til mottakelige populasjoner er forbundet med høy risiko for smittespredning.

**2) Smittepotensiale:** Smitteveien er horisontal mellom dyr, ved direkte kontakt og indirekte ved kontakt med bakterieholdig materiale.

**3) Zoonotisk betydning:** De toksindannende *P. multocida* som gir smittsom nysesjuka har etter det en vet ingen betydning for menneske.

**4) Betydning for dyrevelferd:** I infiserte besetninger smittes grisungene ved fødsel. Infeksjonen forårsaker en kraftig inflammasjon i neselimplinnen med påfølgende ødeleggelse av muslingbena i nesehulen. Grisenes mottakelighet for sekundærinfeksjoner og andre luftveislidelser øker på grunn av svekkelse i den mekaniske barrieren. Sjukdommen påfører dyrene lidelser.

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjonen har etter det en vet ingen betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Infeksjonen gir uten tiltak betydelige tap på grunn av utrivelighet og nedsatt tilvekst hos dyrene.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen har stor betydning både for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelse.

**Samfunnsøkonomi:** Bruk av effektive og lite kostnadskrevenne tiltak på besetningsnivå gjør at infeksjonen har relativt liten betydning for samfunnsøkonomien.

## **Svineinfluensa**

**Agens:** Virus av subtyper H1N1, H2N3, H1N2 i genus *Influenzavirus A* i familien *Orthomyxoviridae* (Veterinærinstituttet, 2011m).

**Vert:** Svin, menneske

**1a) Forekomst i Norge:** Svineinfluensa av typen H1N1 har forekommet sporadisk i Norge i forbindelse med pandemien i 2009, 2010.

**1b) Risiko for introduksjon:** (dvs introduksjon som sykdom hos gris). Influensa hos mennesket forekommer pandemisk med ujevne mellomrom. Smitte fra menneske til gris er en kompliserende faktor ved vurdering av risiko for introduksjon. Handel med levende dyr mellom besetninger og over landegrensene er en viktig risikofaktor. De norske importregulerende overvåknings- og kontrollprogrammene omfatter også svineinfluensa (Lovdata, 2011) og begrenser risikoen for introduksjon.

**2) Smittepotensiale:** Svineinfluensa smitter mellom levende dyr og gjennom menneskelig aktivitet.

**3) Zoonotisk betydning:** Svineinfluensa smitter mellom svin og menneske i varierende grad, avhengig av varianter av virus. Infeksjonen kan forårsake alvorlig respirasjonslidelse eller dødsfall hos begge arter.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sprer seg hurtig i affisert, motagelig besetning. Morbiditeten er 100 %, mens mortaliteten er lav < 1 %. Enkelte purker kan abortere, mens forekomsten av MMA øker i tiden etter utbruddet.

**5) Betydning for ville bestander:** En kjenner ikke til at sjukdommen har betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Det er gjort beregninger på hva et influensautbrudd kan koste i slaktegrisproduksjonen. Produksjonstapet knyttes til forøket dødelighet, redusert fôrutnytting og tilvekst, kostnad ved medisiner og økt forekomst av kassasjoner. Bedriftstapet er høyt.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Svineinflensa forårsaker alvorlig sykdom hos svin og har dyrevelferdsmessige følger.

**Folkehelse:** Vanligvis liten relativt sett i forhold til betydningen av influensasmitte mellom mennesker. Men smitte mellom mennesker og svin forekommer, og den pandemiske 2009-H1N1 har sin opprinnelse blant annet fra gris.

**Samfunnsøkonomi:** Stor betydning på grunn av redusert tilvekst, økt fôrforbruk, nedsatt produksjon og høye kostnader til behandling, og potensielle tap ved smitte til mennesker.

**Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS)**

**Agens:** PRRS-virus tilhører genus *Arterievirus*, familien *Arteriviridae* (OIE, 2008d).

**Vert:** Svin

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er ikke påvist i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** Mange muligheter, både ved import av dyr og dyreprodukter, og persontrafikk, utstyr m.m. Siden virus forekommer i Sverige er det viktig å minne norske svineprodusenter om betydningen av å ha gode rutiner for smitteforebyggende tiltak i form av sluser for besøkende med skifte av klær og fottøy, egnede rom for utlating, færrest mulig kontakter til andre besetninger, minst mulig handel med dyr over regionsgrenser og praktisering av karantene i 48 timer for personer som kommer fra i utlandet. Det siste er særlig viktig ved bruk av utenlandsk arbeidskraft eller rådgivere som har kontakt med husdyrhold i andre land. Det er samtidig viktig å unngå import av dyr og avlsmateriale (sæd) (Veterinærinstituttet, 2011k).

**2) Smittepotensiale:** PRRS-viruset skilles ut med utåndingsluft, slim, sæd, urin og avføring. Mellom besetninger og land spres smitten først og fremst via handel med infiserte griser og sæd fra infiserte råner (Radostits et al., 2007). Det er angitt at viruset kan spres med luft over avstander på flere kilometer. Smitten kan også spres passivt via personer, transportmidler og redskaper som er forurenset. Dyretransporter er vist å ha vært viktig årsak til spredning av PRRS-viruset over lange avstander.

**3) Zoonotisk betydning:** Viruset smitter ikke til mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdomsbildet varierer mye fra besetning til besetning. I enkelte besetninger kan grisene være smittet uten at de viser tegn på sykdom. I andre besetninger oppstår det tap av opp til 20 % av produksjonen på grunn av aborter, høyt antall dødfødte eller svakfødte griser, sjuke purker med påfølgende melkemangel og høy dødelighet blant spedgrisene. Hos smågris og slaktegriser forårsaker infeksjonen lungebetennelse og disponerer for sekundære bakterielle infeksjoner. Serologiske undersøkelser viser at smittestoffet forekommer i langt flere besetninger enn forventet ut fra kliniske symptomer. Det er påvist ulik virulens mellom ulike stammer av PRRS-virus. Dessuten har besetningenes generelle helse- og hygienestatus betydning for sykdomsforløpet.

**5) Betydning for ville bestander:** Sykdommen har ingen betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Akutte utbrudd av PRRS angis å redusere den årlige produksjonen med 5-20 %. I besetninger med kronisk PRRS kan den gjennomsnittlige daglige tilvekst hos slaktegriser være redusert med inntil 15 %, og gjennomsnittlig dødelighet kan være fordoblet sammenlignet med før utbruddet av PRRS. Danske undersøkelser viste at utbrudd av PRRS under danske forhold kan resultere i tap på 1500 – 3000 kr per purke i kombinert produksjon.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sykdommen har høy risiko for dyrehelse og dyrevelferd, siden smittestoffet forårsaker sykdom med høy morbiditet og mortalitet.

**Folkehelse:** Det er ikke kjent noen effekt på folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Sykdommen gir store tap grunnet forhøyet dødelighet, nedsatt produksjon og høye kostnader til kontrollprogrammer.

## **Coronavirusinfeksjoner hos svin - Transmissible gastroenteritis (TGE), Porcint respiratorisk coronavirus og Porcine epidemic diarrhoea (PED)**

**Agens:** TGEV og PEDV tilhører begge genus *Coronavirus* i familien *Coronaviridae* i henholdsvis genetisk gruppe 1a og 1b (Timoney et al., 1988c; Siegmund et al., 2011h, i. The Merck Veterinary Manual). Porcint respiratorisk coronavirus er en genetisk variant av TGEV som har mistet evnen til å replikere i tarm, men som gir en mild infeksjon i respirasjonstraktus.

**Vert:** Svin

**1a) Forekomst i Norge:** Forekommer ikke i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** TGE og PED forekommer i svinebesetninger over store deler av verden. Import av levende gris fra utlandet gir høy risiko for introduksjon.

**2) Smittepotensiale:** TGEV og PEDV er distinkt forskjellige virus i familien *Coronaviridae*. Begge virus spres ved direkte kontakt med infisert avføring, og via aerosoler gjennom

luftveier. Infiserte dyr skiller ut virus i lang tid gjennom avføringen. Ulike mekaniske vektorer som kan ha betydning for spredning er folk og utstyr, fluer, ville fugler, rever, hunder og katter (Timoney et al., 1988c).

**3) Zoonotisk betydning:** En kjenner ikke til at sjukdommen har zoonotisk betydning.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Morbiditeten i en mottakelig flokk vil være omtrent 100 %, mens mortaliteten er størst hos spedgris under 14 dagers alder (inntil 100 %). Mortaliteten avtar med alder slik at den blant avvenningsgriser og slaktegriser er lav.

**5) Betydning for ville bestander:** En kjenner ikke til at sjukdommen er aktuell hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Høy mortalitet og redusert produksjon i mottakelige populasjoner gir store økonomiske tap.

#### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen gir høy risiko for lidelse på grunn av høy mortalitet hos spedgris.

**Folkehelse:** En kjenner ingen effekt av sjukdommen på folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen har stor betydning på grunn av betydelig mortalitet og produksjonstap.

#### **Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS)**

**Agens:** Porcint circovirus type 2 (PCV2), genus *Circovirus*, familie *Circoviridae*. PCV2 må være tilstede for at lidelsen (PMWS) skal utvikles, men det er ikke konsensus om infeksjon med PCV2 alene er tilstrekkelig for å utvikle PMWS.

**Vert:** Svin

**1a) Forekomst i Norge:** Smittestoffet er til stede hos svin i Norge (Veterinærinstituttet, 2011, Animalia, 2010). Sannsynligvis forekommende i de fleste (alle?) norske grisebesetninger, også i besetninger øverst i avlspyramiden som har opprinnelse i dyr tatt med keisersnitt (muligens introdusert til disse ved inseminering).

**1b) Risiko for introduksjon:** Global forekomst og virusets resistens i miljø, og smitte via sæd betyr at smitte kan introduseres i populasjonen med enhver import av levende dyr, og dyreprodukter m.m.

**2) Smittepotensiale:** PCV2 spres ved direkte kontakt mellom griser, via dyreprodukter og muligens via persontrafikk, utstyr osv. Viruset påvises hyppig i tonsiller og neseslimhinne. Infiserte griser kan være viremiske i mange uker, og de skiller ut virus via avføring, urin, slim og sæd. Grisene kan smittes fra mora allerede i fosterlivet eller under fødselen. Smitte kan spres med redskaper, støvler, klær og biler forurenset med infisert møkk eller slim. Fugler og gnagere kan trolig også spre smitten.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ingen zoonotisk betydning.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdomsbildet ved PMWS er lite spesifikt og varierer mye fra besetning til besetning og fra dyr til dyr. Lidelsen rammer avvennings- og slaktegriser i alderen 5-16 uker. De første symptomene opptrer vanligvis 3-4 uker etter avvenning. Sjukdommen er assosiert med intensive driftsformer.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommen har ingen kjent betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen kan ramme 5-50 % av grisene i aktuell aldersgruppe, og en stor andel (20-80 %) av de syke grisene kan dø, ofte som følge av generell svekkelse og sekundær infeksjon med andre bakterier og virus.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har høy risiko siden virus forårsaker sykdom med høy morbiditet og mortalitet hos svin i alle aldre.

**Folkehelse:** Sjukdommen har minimal betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** PMWS har stor betydning pga. store produksjonstap.

### **Trikinose hos svin**

**Agens:** Trikiner (*Trichinella* spp.) er parasitter (rundormer) som kan forårsake sykdommen trikinose.

**Vert:** Disse parasittene har et vidt spekter av verter, hovedsakelig pattedyr. *Trichinella* spp. gjennomgår alle stadiene i livssyklusen, fra larver til voksen orm, i en og samme vert.

**1a) Forekomst i Norge:** Trikiner finnes sporadisk hos husdyr i Norge og ble sist påvist i to svinebesetninger slaktet i Tønsberg i 1994. Dette var første påvisningen hos svin siden 1981.

**1b) Risiko for introduksjon:** *T. spiralis* forekommer hos både tamme og ville pattedyr over hele verden, men er mest utbredt på den nordlige halvkule. Forekomst hos ville dyr i Europa er oftest assosiert med slakteavfall fra svin i områder hvor parasitten forekommer hos tamgris. Reservoaret for smitte til svin i Norge er vill fauna. I en studie utført ved Veterinærinstituttet i

1994/1995 og i 2002-2005 ble *Trichinella* -larver påvist i 19 av 393 undersøkte rødrever (4,8 %) (Veterinærinstituttet, 2011o).

**2) Smittepotensiale:** Infeksjon med *T. spiralis* hos tamgris er gjerne assosiert med produksjonssystemer der det ikke er fysiske barrierer mot ville dyr, inkludert rotter.

*T. spiralis* har høy infektivitet hos svin, og er den *Trichinella*-arten mennesker vanligst blir smittet av.

**3) Zoonotisk betydning:** Mennesker smittes oftest gjennom konsum av dårlig varmebehandlet svinekjøtt, men også hestekjøtt og kjøtt fra bl.a. brunbjørn, isbjørn og villsvin, har forårsaket trikinose. Innenlands smitte hos menneske har ikke vært rapportert i Norge siden 1980. Flere land, særlig i det tidligere Øst-Europa, rapporterer årlig om nye tilfeller av trikinose hos mennesker med bakgrunn i konsum av trikinholdig kjøtt eller kjøttprodukter fra svin eller hest.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen har ingen betydning for dyrevelferden.

**5) Betydning for ville bestander:** Trikiner forekommer endemisk hos norske rovdyr, spesielt rødrev.

**6) Bedriftstap:** Trikiner har ingen direkte betydning for økonomien i norske svinebesetninger i dag. På grunn av et omfattende kontrollregime i den offentlige kjøttkontrollen, påføres likevel produsentene store kostnader gjennom kjøttkontrollavgiften.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Trikiner har liten betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** I dag har trikinose liten betydning for folkehelsen i Norge pga. lav forekomst hos svin og omfattende kjøttkontroll.

**Samfunnsøkonomi:** Utgifter til kontroll av trikinose medfører indirekte betydelige utgifter i form av forhøyet kjøttkontrollavgift.

## Fjørfejukdommer

Følgende viktige sjukdommer er ikke vurdert fordi de eksisterer på EU sine lister over sjukdommer som skal kontrolleres (krav):

*Høypatogen aviær influensa*  
*Lavpatogen aviær influensa*  
*Newcastle disease*

Dersom ikke annen kilde er oppgitt er referansen (Saif, 2008).

### Aviær rhinotracheitt (ART)

**Agens:** Aviært metapneumovirus er klassifisert i *Paramyxoviridae*, underfamilie *Pneumovirinae*, genus *Metapneumovirus* (Jones og Wilding, 1996; Cook, 2000)

**Vert:** Høns og kalkun

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen oppfattes som endemisk i norske hobbyfjørfehold med sporadiske kliniske utslag. Et enkelt tilfelle ble påvist i norsk kommersielt fjørfehold i 2004 (Løvland et al., 2005).

**1b) Risiko for introduksjon:** Aviær rhinotracheitt virus ble først isolert etter et sjukdomsutbrudd på kalkun i Sør-Afrika, men har siden fått en global utbredelse.

Det gjennomføres et nasjonalt overvåkings- og kontrollprogram for ART (hos kalkun), noe som gjør det mulig å stille krav i forskrifts form om 14 ukers isolasjon av ikke-overvåket fjørfe før innsett i kommersiell besetning. Det er viktig å hindre introduksjon av sjukdommen med importerte livdyr (Lovdata, 2011).

**2) Smittepotensiale:** Virus spres raskt i mottakelige populasjoner, sannsynligvis aerogent ved kontaktsmitte. Introduksjon/import av smittede individer er derfor en viktig kilde for sjukdom (Siegmond et al., 2011j. The Merck Veterinary Manual)

**3) Zoonotisk betydning:** Smitte til mennesker er ikke påvist.

**4) Betydning for dyrevelferd:** ART infeksjon gir alvorlig luftveissjukdom hos kalkun og hønsfugl med morbiditet på 100 % og mortalitet 0,4 – 50 %. Sjukdommen har store konsekvenser for driftsøkonomi og dyrevelferd. Verpehøns kan redusere eggproduksjonen med inntil 70 %. ART kan ikke behandles, men kan forebygges gjennom importrestriksjoner, strenge biosikkerhetstiltak på gård og ved vaksinasjon.



**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdom i ville bestander er ikke beskrevet, men nært beslektede virus er isolert fra neselimhinne fra en rekke ville fuglearter.

**6) Bedriftstap:** Ved utbrudd forventes høye økonomiske tap på grunn av dødelighet, redusert produksjon og tiltak for å begrense smitte. Kalkun er svært mottakelig for sjukdom og kalkunproduksjonen er derfor mest utsatt. Kostnader til vaksiner reduserer imidlertid lønnsomheten i produksjonen i de områder der vaksinasjon er nødvendig.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Høy risiko siden smittestoffet forårsaker sjukdom med høy morbiditet og mortalitet.

**Folkehelse:** ART har minimal betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Høy, pga store tap grunnet forhøyet dødelighet, nedsatt produksjon og høye kostnader til vaksiner.

**Egg drop syndrom (EDS)**

**Agens:** EDS-virus er klassifisert i genus *Atadenovirus* i familien *Adenoviridae* (Mc Ferran, 1997; Siegmund et al., 2011c. The Merck Veterinary Manual).

**Vert:** Høns og andefugler

**1a) Forekomst i Norge:** Sporadisk forekomst hos utegående fjørfe (Statens dyrehelsetilsyn, 2002).

**1b) Risiko for introduksjon:** EDS finnes utbredt i fjørfepopulasjoner over hele verden.

**2) Smittepotensiale:** Virus spres vertikalt med embryonerte egg, ved kontaktsmitte mellom individer innen flokk eller gjennom smitte med drikkevann fra ville andefugler.

**3) Zoonotisk betydning:** EDS har ingen betydning for folkehelsa.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Smittede dyr viser sjelden andre symptomer enn fall i eggproduksjonen (egg-drop).

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdom i ville bestander er ikke beskrevet, men det er vist at ville fugler sprer smitte.

**6) Bedriftstap:** Reduksjon av eggproduksjon med inntil 40 % samt stor forekomst av unormale egg (reduisert skalltykkelse/ endret skallkvalitet).

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** EDS har liten betydning for dyrehelse og velferd.

**Folkehelse:** Sjukdommen har minimal, om noen, betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** EDS har stor betydning på grunn av betydelig reduksjon i eggproduksjon. I et balansert marked kan innenlandske utbrudd føre til betydelig import for å sikre markedsdekning.

**Gumboro/ Infeksiøs bursitt (IBD)**

**Agens:** *IBDV* tilhører genus *Avibirnavirus* i familien *Birnaviridae* (van den Berg, 2000; Siegmund et al., 2011e. The Merck Veterinary Manual ).

**Vert:** Høns

**1a) Forekomst i Norge:** Gumboro er å anse som endemisk over hele verden, også i Norge

**1b) Risiko for introduksjon:** Virus kan lett spres med handel med levende dyr. Kjøtt og egg er kun å anse som teoretiske smitteveier.

**2) Smittepotensiale:** IBDV har lang overlevelsestid utenfor verten. Virus tas opp oralt.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ingen betydning for folkehelsa.

**4) Betydning for dyrevelferd:** IBDV angriper umodne B-lymfocytter i Bursa fabricii hos unge kyllinger og forårsaker dermed temporær immunsvikt. I mottakelige populasjoner er morbiditeten ca. 100 %, mens dødeligheten kan variere fra 0 – 60 % avhengig av virusstamme.

**5) Betydning for ville bestander:** En er ikke kjent med noen spesiell betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** På grunn av høy dødelighet og store produksjonstap kan infeksjonen ha store økonomiske konsekvenser. Infeksjonen kontrolleres i Norge gjennom importvern. Det benyttes også vaksinasjon av avlsdyr. Dette beskytter kyllingene i den alderen der de er mest utsatt for smitte (0-6 ukers alder).

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Immunsvikt kan gi store konsekvenser for både dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** IBD har minimal betydning for folkehelsa.

Samfunnsøkonomi: Smittestoffets utbredelse og kostnader ved vaksinasjon av avlsdyr kan gi høy kostnad.

### **Hønekolera/Pasteurellose**

Agens: Infeksjon med bakterien *Pasteurella multocida* (Christensen og Bisgaard, 2000; Siegmund et al., 2011d. The Merck Veterinary Manual.)

Vert: Infeksjonen forekommer hos både tamme og ville fugler.

1a) Forekomst i Norge: I Norge forekommer sjukdommen sporadisk hos både høns og kalkun. Utegående høner er mest utsatt (Statens dyrehelsetilsyn, 2002).

1b) Risiko for introduksjon: Ville fugler er et viktig smittereservoar for fjørfe. Ellers spres *P. multocida* med levende fjørfe, og all handel med levende fjørfe er derfor en smittespredningsrisiko. Risikoen for introduksjon gjennom kommersielle importører er begrenset fordi helsekontrollen er god i sertifiserte fjørfebesetninger som man importerer fra.

2) Smittepotensiale: Smittespredning forutsetter kontakt med smittede dyr eller miljø som nylig er kontaminert. Utegående fjørfe er utsatt for smitte fra viltlevende dyr. *P. multocida* overlever kort tid i miljøet og har dermed begrenset indirekte smittepotensiale.

3) Zoonotisk betydning: *P. multocida* isoleres ofte fra hunde- og kattebitt og andre bittskader påført av husdyr. Bakterien settes også i forbindelse med infeksjoner i respirasjonssystemet og ulike infeksjoner hos svekkede individer. Det er usikkert om de fjørferelaterte stammene har zoonotisk potensiale.

4) Betydning for dyrevelferd: Infeksjonen som opptrer både i klinisk og subklinisk form hos både tamme og ville fugler, har høy morbiditet og mortalitet i mottakelige populasjoner. Sepsis med akutt dødelighet og luftveisinfeksjoner med mer protrauert forløp forekommer. Sjukdomstilstandene regnes som smertefulle og har stor betydning for dyrevelferden.

5) Betydning for ville bestander: *P. multocida* er normalt forekommende i ville bestander, men det er uklart om bakteriene har betydning for bestandenes helsetilstand.

6) Bedriftstap: Hønekolera har potensiale til å forårsake betydelige bedriftstap. Dersom man må vaksinere eller behandle sjukdommen med antibiotika stiger omkostningene betydelig.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Pasteurellainfeksjoner hos fjørfe har betydelige konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd

**Folkehelse:** *P. multocida* har zoonotisk potensiale, men det er usikkert om det aviære stammer som gir sykdom på menneske.

**Samfunnsøkonomi:** Hønskolera kan ha stor betydning for økonomi i utegående flokker.

**Infeksiøs bronkitt (IB)**

**Agens:** Infeksiøs bronkitt virus (IBV) tilhører genus *Coronavirus* i familien *Coronaviridae* i genetisk gruppe 3 (Cavanagh et al., 1997; Ignjatovic og Sapats, 2000).

**Vert:** IBV gir kun sykdom på høns

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen har i Norge vist seg å være en relativt vanlig subklinisk infeksjon i hobbyfjørfe (Animalia, 2011). IB er også påvist i kommersielle besetninger i Norge (Statens dyrehelsetilsyn, 2002). Fall i eggproduksjonen er det viktigste symptomet.

**1b) Risiko for introduksjon:** IBV forårsaker sykdom og produksjonstap hos høns over hele verden. Import av livdyr utgjør en konstant risiko.

**2) Smittepotensiale:** Virus smitter både aerogent og fekalt-oralt. Det er vist å kunne spres gjennom luft opptil 1200 m, gjennom kontaktsmitte med sjuke dyr og forurenset utstyr og via handel med friske smittebærere. Smitte kan også overføres med eksudat og feces der virus kan overleve i lang tid utenfor verten. Gjennom god hygiene, adskilte aldersgrupper og et alt inn-alt ut system er det mulig å kontrollere sjukdommen, selv i områder med endemisk utbredelse.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ingen betydning for folkehelsa.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Luftveissymptomer er det vanligste hos unge kyllinger. Verpehøns viser ingen eller svært få symptomer fra luftveiene, men et kraftig fall (10 – 50 %) i eggproduksjonen kan observeres ved infeksjon i kjønnsveien.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdom i ville bestander er ikke beskrevet. Det er likevel sannsynlig at ville fugler kan spre infeksjonen mellom driftsenheter.

**6) Bedriftstap:** Utbrudd av sykdom hos verpehøns gir kraftig nedgang i eggproduksjonen samtidig som eggene blir av nedsatt kvalitet. Etter utbruddet kan det bli vanskelig å få dyra tilbake i normal produksjon igjen. Utbrudd hos slaktekylling gir produksjonstap i form av dødelighet, redusert tilvekst og behandlingskostnader til sekundærinfeksjoner. Både levende

og inaktiverte vaksiner er tilgjengelig, slik at vaksinasjon er et alternativ. Kostnader til vaksiner reduserer imidlertid lønnsomheten i de områder der vaksinasjon er nødvendig.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen gir høy risiko siden smittestoffet forårsaker sykdom med høy morbiditet og betydelige luftveissymptomer.

**Folkehelse:** IB gir minimal eller ingen effekt på folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen gir store tap grunnet redusert tilvekst, nedsatt eggproduksjon og høye kostnader til vaksiner.

**Infeksiøs laryngotrakeitt (ILT)**

**Agens:** Infeksiøs laryngotrakeitt virus (ILTV) er et virus i familien Herpesviridae, subfamilie Alfa herpesvirinae, genus Iltovirus, species Gallid herpesvirus 1 (Bagust et al., 2000).

**Vert:** Høns

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen ble påvist i flere norske hobbybesetninger i årene rundt årtusenskiftet (Statens dyrehelsetilsyn, 2002). Siden den tid er sykdommen oppfattet som endemisk i hobbyfjorfehold med sporadiske kliniske utslag. ILT er ennå ikke påvist i kommersielt fjorfehold i Norge (Veterinærinstituttet, 2011e).

**1b) Risiko for introduksjon:** Virus finnes stort sett over hele verden og det vaksineres derfor i mange land. Klinisk utbredelse er derfor vanskelig å vurdere.

**2) Smittepotensiale:** ILTV infiserer øvre luftveier hos hønsefugl og forårsaker symptomer fra disse i mer eller mindre grad. Virus spres deretter horisontalt fra infiserte dyr som enten er klinisk syke eller latente bærere. Smitte kan også spres mellom flokker med personer og utstyr.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ingen betydning for folkehelsa.

**4) Betydning for dyrevelferd:** ILT kan ikke behandles, men sekundærinfeksjoner kan kontrolleres med antibiotika.

**5) Betydning for ville bestander:** Sykdom i ville bestander er ikke beskrevet, men det er vist at embryonerte egg av ville andefugler er følsomme for virus.

**6) Bedriftstap:** Store produksjonstap i form av høy dødelighet, redusert tilvekst og nedsatt eggproduksjon blir resultatet. I Norge har kjente utbrudd ikke blitt forsøkt behandlet. Slike tilfeller er av myndighetene håndtert med "stamping out". Erstatningen enkeltprodusenter får

er begrenset til verdien av de døde og avlivede dyr samt dekning av kostnader til smittesanerering.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen gir høy risiko siden smittestoffet forårsaker sykdom med høy morbiditet og mortalitet.

**Folkehelse:** ILTV har minimal om noen betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Utbrudd av ILT kan få alvorlige følger for enkeltprodusenter av høns og slaktekylling.

**Mycoplasmosse**

**Agens:** Infeksjon med bakteriene *Mycoplasma gallisepticum*, *M. meleagridis*, *M. synoviae* med flere (Stipkovits og Kempf, 1996).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos høns, hønsefugl og kalkun.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er endemisk hos hobbyfjørfe, men er ikke påvist hos kommersielt fjørfe (Statens dyrehelsetilsyn, 2002). Det er foretatt intensiv prøvetaking i sertifiserte besetninger dvs. avlsbesetninger med rett til å omsette levende dyr og rugeegg til kommersielle virksomheter, men agens er ikke påvist.

**1b) Risiko for introduksjon:** Ved import av hobbyfjørfe er det stor risiko for å innføre smittede dyr. Kommersielt fjørfe som importeres, kommer fra sertifiserte besetninger underlagt samme regelverk som norske besetninger (Lovdata, 2011). Man kan derfor gå ut fra at dyr og rugeegg fra slike besetninger er fri for smitte.

**2) Smittepotensiale:** Sjukdommen spres vertikalt fra infiserte mordyr eller horisontalt ved kontakt med infiserte dyr eller utstyr kontaminert med feces og annet smittefarlig materiale. Morbiditeten er ved infeksjon nesten 100 %. På grunn av potensialet med vertikal smitte er det et internasjonalt og nasjonalt krav om streng kontroll av smittestoffene i avlsbesetninger for fjørfe og besetninger som selger livdyr (sertifiserte besetninger).

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen med disse typer *Mycoplasma spp.* forekommer ikke hos menneske.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Mykoplasmosse gir luftveisinfeksjon, sinusitt og synovitt som ofte kompliseres med sekundærinfeksjon med andre bakterier eller respirasjonsvirus. Mortaliteten er lav uten sekundærinfeksjoner, men ved sekundærinfeksjoner vil mortaliteten øke. Sjukdommen påfører dyrene lidelse.

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjonen er ikke kjent hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Infeksjonen gir betydelige driftstap i form av produksjonstap og tap av mulighet for salg av livdyr og rugeegg.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen påfører et stort antall dyr lidelse i form av akutte og kroniske respirasjonssymptomer

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen påfører fjørfevirksomheter betydelige produksjonstap.

**Paramyxovirusinfeksjoner hos duer (unntatt Newcastle disease)**

**Agens:** Aviært Paramyxovirus 1 med ICP<0,7 er et virus i *Paramyxoviridae*, underfamilie *Paramyxovirinae*, genus *Avulavirus* (Saif, 2008).

**Vert:** Due, høns

**1a) Forekomst i Norge:** Det er usikkert om syndommen forekommer i Norge

**1b) Risiko for introduksjon:** Det er å anta at Aviært paramyxovirus 1 finnes sporadisk blant ville fugler i Norge.

**2) Smittepotensiale:** Virus skilles ut av syke dyr via feces, men det finnes også friske smittebærere. Smitte skjer horisontalt ved kontakt med syke dyr, friske smittebærere eller med avføring fra slike.

**3) Zoonotisk betydning:** Ingen

**4) Betydning for dyrevelferd:** Kliniske symptomer er diaré, nedsatt allmenntilstand og sentralnervøse symptomer. Syke dyr vil sannsynligvis være svekket for livet og bør avlives.

**5) Betydning for ville bestander:** Siden brevdUER beveger seg mye i kontakt med ville duer, kan virus overføres til disse. I hvilken grad dette har betydning for ville bestander vites ikke.

**6) Bedriftstap:** Aviært Paramyxovirus 1 hos due forårsaker store tap hos eiere av dueslag. Aviært Paramyxovirus 1 hos duer kan være vanskelig å skille fra Newcastle disease virus, kriterier som brukes er intracerebral patogenitesindeks hos 1-dager gamle kyllinger, og antallet basiske aminosyrer i kløyvesete for F1 proteinet. Aviært Paramyxovirus 1 hos duer kan derfor gi differensialdiagnostiske utfordringer.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Høy risiko siden smittestoffet kan forårsake sykdom med høy morbiditet og mortalitet hos brevduer.

**Folkehelse:** Sykdommen har minimal risiko for folkehelse, en kjenner ikke til infeksjoner hos mennesker.

**Samfunnsøkonomi:** Samfunnsøkonomisk er effekten av sykdommen lav pga brevduenes begrensede økonomiske betydning. Duenes sosiale betydning for dyreeier skal imidlertid ikke undervurderes.

**Smittsom hønselammelse/ Mareks disease (MD)**

**Agens:** *Gallid herpesvirus 2*, genus *Mardivirus*, familie *Herpesvirus* (Saif, 2008).

**Vert:** Høns

**1a) Forekomst i Norge:** Sykdommen er endemisk i Norge og forårsaker med jevne mellomrom sykdom hos uvaksinerte dyr.

**1b) Risiko for introduksjon:** Sykdommen er vidt utbredt i verden og enhver import av uvaksinerte levende dyr og ikke-desifiserte rugeegg er en risiko for introduksjon

**2) Smittepotensiale:** Virus finnes vidt utbredt og spres fra dyr til dyr via kontaktsmitte med infisert støv (fra fjær og "hud-debris"). Typisk blir rugeegg dekket med støv, og kyllingen smittes deretter i forbindelse med klekking. Infisert støv kan også legge seg på personell og utstyr som dermed blir viktige vektorer. Det er stor variasjon i mottakelighet blant høns, og det er mulig gjennom avl å fremme resistens. Aldersresistens er også viktig. Daggamle kyllinger er mest mottakelige.

**3) Zoonotisk betydning:** Sykdommen har ingen zoonotisk betydning.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Symptomene er lammelser og paralyse, spesielt i beina. Forekomsten av svulster i ulike organer ved obduksjon eller på kjøttkontrollen gir gode holdepunkter for at dyret er smittet.

**5) Betydning for ville bestander:** Sykdommen har ukjent betydning hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Marek's sykdom kan forårsake store produksjonstap i ikke-vaksinerte populasjoner.



**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Høy risiko siden smittestoffet forårsaker sykdom med høy morbiditet hos høns.

**Folkehelse:** Sykdommen har ingen eller minimal betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Samfunnsøkonomisk betydning er høy pga smittestoffets utbredelse og kostnader ved vaksinasjon av avlsdyr.

**Viruseritt hos and**

**Agens:** Viruseritt forårsakes av et virus (*Anatid herpesvirus 1*) i familien *Herpesviridae*, underfamilien *Alfaherpesvirinae* (Siegmond et al., 2011b. The Merck Veterinary Manual)

**Vert:** Andefugler, tamme og ville.

**1a) Forekomst i Norge:** Sykdommen er aldri påvist i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** Det er rapportert sykdom i tamme bestander i de fleste land som driver oppdrett av ender på intensiv basis. Det er i 2011 rapportert om at viruset er en medvirkende årsak til høy dødelighet hos svaner i Storbritannia.

**2) Smittepotensiale:** Smitteveien er horisontal mellom dyr, ved direkte kontakt og ved kontakt med virusholdig materiale, spesielt kontaminert vann. Kan smitte via migrerende villfugl knyttet til vann.

**3) Zoonotisk betydning:** Viruset har ikke kjent zoonotisk potensiale.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sykdommen gir alvorlig enteritt hos ender og andre andefugler, inkludert ville fugler med morbiditet og mortalitet fra 5-100 %. Høy dødelighet kan observeres på fugler i alle aldre. Sykdommen kan ikke behandles. Vaksinasjon og biosikkerhetstiltak er nødvendig for å stanse/ begrense infeksjonen.

**5) Betydning for ville bestander:** Sykdom i ville bestander er beskrevet fra både Europa og USA, men det er i USA vist at virus ikke er endemisk i ville andefugler. Vinteren 2011 ble det i UK påvist høy dødelighet hos svaner der Duck viral enteritis virus ble antatt å være en del av årsakskomplekset (Duff et al., 2011).

**6) Bedriftstap:** Det er forventet at enkeltprodusenter kan bli påført betydelige tap ved utbrudd av sykdom.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har høy risiko for dyrehelse og dyrevelferd siden smittestoffet forårsaker sykdom med høy morbiditet og mortalitet (Duff et al., 2011).

**Folkehelse:** Sjukdommen har minimal eller ingen betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Den samfunnsøkonomiske betydningen er lav pga. andenæringens begrensede betydning i Norge.

**Virushepatitt hos and (type 1-3)**

**Agens:** *Duck hepatitis virus 1* tilhører *Picornaviridae*, *Duck hepatitis virus 2* og *3* tilhører *Astroviridae* (Woolcock og Fabricant, 1997).

**Vert:** And.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er aldri påvist i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** Virushepatitt type 1 finnes utbredt i hele verden, men er hyppigst rapportert i Kina, Korea og USA. (Siegmond et al., 2011a. The Merck Veterinary Manual) Det importeres bare ender fra besetninger som gjennomfører streng helsekontroll. Sannsynligheten for introduksjon via slike dyr er derfor minimal.

**2) Smittepotensiale:** Virus skilles ut av syke dyr, men det er også friske smittebærere. Smitte skjer ved kontakt med syke dyr eller friske smittebærere. Kan infisere mange andre fuglearter, men ikke høns.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ingen kjent betydning for folkehelsa.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Inkubasjonstiden er 3-4 dager med svært høy dødelighet (50 – 100 %) hos andunger yngre enn 3 uker. Virushepatitt kan dermed forårsake store tap i oppdrett av både avlsdyr og bruksdyr. Ved obduksjon sees forstørret lever, milt og nyrer. Diagnosen stilles ved klinikk, patologi og virusisolasjon. Strengt isolert oppdrett av unge kyllinger fram til 5. uke er effektivt, men dette kan være vanskelig i områder med endemisk sykdom. Smittede dyr kan behandles med serum fra immune dyr.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdom i ville bestander er ikke beskrevet, men det er vist at embryonerte egg av ville andefugler er følsomme for virus.

**6) Bedriftstap:** Ingen enkeltprodusent kan tåle tapene som en mortalitet på 50-100 % kan føre til.

**Konklusjon:**

Dyrehelse og dyrevelferd: Sjukdommen har høy risiko for dyrehelse og dyrevelferd siden smittestoffet forårsaker sykdom med høy morbiditet og mortalitet.

Folkehelse: Sjukdommen har minimal eller ingen betydning for folkehelse.

Samfunnsøkonomi: Lav pga andenæringens begrensede betydning i Norge.

## Infeksjonssjukdommer hos hest

Følgende viktige sjukdommer er ikke vurdert ettersom de bekjempes/overvåkes med bakgrunn i EØS-avtalen:

Afrikansk hestepest

Vesikulær stomatitt

### Equine Encefalomyelitter

**Agens:** Eastern, Western og Venezuelan Equine Encephalitis Virus (EEEV, WEEV, VEEV):  
**Genus** *Alphavirus* i familien *Togaviridae*. Smitte via blodsugende insekter (Reed og Andrews, 2004; OIE, 2008b).

### Venezuelan EEV

**Vert:** Mennesker og fugler regnes som dead-end hosts. VEEV er enzootisk blant gnagere, moskitoer og til dels fugler i Sør-, Sentral- og delvis Nord-Amerika. Blodsugende insekter er vektorer. Equider har høy og lang viremi (amplifying host – forsterkende vert). Virus kan overføres via mange typer blodsugende insekter. En regner ikke med at smitte hest-hest eller hest-menneske forekommer (OIE, 2008b).

### Eastern EEV

Gnagere og fugler er reservoar, og blodsugende insekter er vektorer. I akuttfasen har hest en forbigående betydelig viremi og ved høy insekt-tetthet er smitte til vektorer mulig (Reed og Andrews, 2010). Sjukdommen gir høy mortalitet hos menneske. Sjukdommen er relativt vanlig med alvorlige kliniske symptomer hos hest, og gir høy mortalitet (Reed og Andrews, 2010).

### Western EEV:

Fugler er viktig reservoar i Nord-Amerika, mens blant annet gangere kan være reservoar lenger sør. Mennesker og hest er begge terminale verter. Menneske smittes av vektorer, dvs blodsugende insekter, og sjukdommen gir lav mortalitet. Hest er indikator på økt forekomst av virus hos vektorene (Reed og Andrews, 2010).

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommene er ikke kjent i Norge.

**1b) Risiko for introduksjon:** De klimatiske forholdene i Norge tilsier at risikoen for introduksjon må regnes som minimal.

**2) Smittepotensiale:** Sjukdommene er avhengig av vektorer og reservoar, smittepotensialet er derfor begrenset.

**3) Zoonotisk betydning:** Det er virus spesifikke forskjeller, men sjukdommene har til dels stor zoonotisk betydning. Det kreves blodsugende insekter som vektor.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdommene rammer i hovedsak enkeltindivider, men for disse kan dette ha stor betydning for velferden.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommen må regnes å ha stor betydning i og med at fugler og gnagere er viktige reservoar.

**6) Bedriftstap:** Ettersom det i hovedsak er enkeltindivider som blir affisert, har sjukdommene lav betydning for bedriftene

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen kan regnes å ha moderat betydning.

**Folkehelse:** Sjukdommen har moderat betydning for folkehelsen, men kan ha større betydning i endemiske områder.

**Samfunnsøkonomi:** I de land sjukdommene er endemisk har de moderat betydning for samfunnsøkonomien pga det zoonotiske aspektet og kostbare vaksinasjonsprogram.

## **Rhinopneumitt/ Virusabort/ -lammelse**

**Agens:** *Equid Herpesvirus 1* Familie *Herpesviridae*, Underfamilie *Alphaherpesvirinae* (Lunn et al., 2009).

**Vert:** Hest

**1a) Forekomst i Norge:** En vanlig forekommende infeksjon, antagelig har en stor del av populasjonen latent infeksjon

**1b) Risiko for introduksjon:** Faren for introduksjon er høy. Virus finnes utbredt i hele verden (Lunn et al., 2009), og forekommer relativt vanlig i Norge.

**2) Smittepotensiale:** Smittevei er aerogen. Smitte via luftveier er effektiv. Abortmateriale er spesielt smittsomt (Ross, 2007)

**3) Zoonotisk betydning:** Smitte til mennesker med dette virus er ikke påvist.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Virus gir vanligvis relativt milde luftveissymptomer, men kan også forårsake både abort og myeloencefalitt (Henninger et al., 2007). Begge disse sykdommer forekommer årlig i Norge. Myeloencefalitt ses nå oftere i utbrudds-form og medfører oftest avlivning som følge av parese eller vedvarende urin-inkontinens (Kohn et al., 2006).

**5) Betydning for ville bestander:** Betydning for ville bestander er ukjent.

**6) Bedriftstap:** Det økonomiske tapet kan være betydelig ved abortstormer på stutierier og ved myeloencefalitt, men ellers er betydningen oftest begrenset til enkeltindivider.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sykdommen har stor betydning der det blir abort eller myeloencefalitt, mens luftveisvarianten har liten betydning.

**Folkehelse:** Sykdommen har minimal betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Sykdommen har moderat betydning, men kan ha større betydning i smittede stutierier.

**Equin Infeksiøs Anemi (EIA)**

**Agens:** Equin Infeksiøs Anemi virus, genus *Lentivirus*, i familien *Retroviridae*

**Vert:** Hest, esel og muldyr/mulesel

**1a) Forekomst i Norge:** Sykdommen har ikke vært påvist i Norge siden 1970-tallet (Veterinærinstituttet, 2011d).

**1b) Risiko for introduksjon:** Sykdommen forekommer i alle verdensdeler, Den er endemisk i Romania, det har vært flere utbrudd i Vest-Europa de senere år (DEFRA, 2010a). EIA status for hestepopulasjonen i Europa er til dels usikker. Det er sannsynlig at en liten del av hestepopulasjonen er klinisk friske bærere av EIA-viruset og at de ikke vil bli fanget opp på en klinisk helseundersøkelse (DEFRA, 2010a). Det er ikke krav om test for import av hest til Norge, det kan derfor ikke utelukkes at viruset kan introduseres.

**2) Smittepotensiale:** Dyr som blir infisert, forblir smittet resten av livet. Hele 30-90 % forblir klinisk friske som latente bærere. I akutt-stadium er det svært høyt nivå av virus i blod. Smittede hester utvikler vanligvis akutt sykdom innen 1 måned (fra 10 dager opptil 3 måneder). Bitende insekter (klegg, blindinger, stikkflue) overfører smitte fra infiserte hester. Smitte kan også overføres gjennom blodprodukter og iatrogen. Hester i akutt-fasen representerer en høy risiko for spredning, men også latente bærere kan under gitte forhold være årsak til smittespredning (DEFRA, 2010a).

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ikke zoonotisk betydning.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Smittede hester kan dø eller må avlives. Betydningen for dyrevelferden er derfor høy.

**5) Betydning for ville bestander:** Det er ikke kjent at sjukdommen har betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommens betydning for bedrifter er moderat. Det vil bli pålagt restriksjoner under prøvetagningsperioden (måneder). Avlivning av smittede dyr kan bli påkrevd av dyrevelferdsmessige årsaker og kan få psykiske konsekvenser for eiere som får pålagt å avlive hestene sine.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen må regnes å ha stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd. Infiserte dyr vil måtte avlives.

**Folkehelse:** Sjukdommen har ingen zoonotisk betydning. Psykiske konsekvenser for eiere som må avlive friske smittebærere kan være vanskelig å vurdere.

**Samfunnsøkonomi:** Det er risiko for at viruset kan introduseres i Norge, og dette vil medføre fare for spredning. Ettersom hestene forblir smittet for livet, vil det være nødvendig å få identifisert eventuelt smittede hester og avlive disse. Tiltakene ved mistanke eller bekreftet EIA utbrudd i Norge vil være krevende.

## **Equin Virus Arteritt (EVA)**

**Agens:** Equin Virus Arteritt virus, genus, *Arterivirus*, familie *Arteriviridae*.

**Vert:** Hest

**1a) Forekomst i Norge:** Det er påvist både positive antistoff-titere og virusutskillere i Norge, men ikke kliniske tegn på sjukdom i nyere tid.

**1b) Risiko for introduksjon:** Infeksjonen er vanlig i Europa (OIE, 2008a).

**2) Smittepotensiale:** Virus overføres via respirasjonsveier og venerisk ved seksuell kontakt og frossen sæd. (OIE, 2008a).

**3) Zoonotisk potensiale:** Sjukdommen har ikke kjent zoonotisk betydning.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Føll kan få alvorlig interstitiell pneumoni og/eller enteritt. Kliniske tegn hos voksne kan bl.a. inkludere feber, anoreksi, ventrale ødemer og konjunktivitt. Abort-raten varierer mellom 10 % til 50-60 % ved utbrudd, redusert fertilitet er vanlig (OIE, 2008a).

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommens betydning for ville bestander er ukjent.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen er økonomisk betydelig for hesteindustrien (OIE, 2008a).

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har moderat betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** EVA har minimal betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen har moderat betydning for samfunnsøkonomien (men betydelig økonomiske følger for avlsindustrien).

## **Hesteinfluensa**

**Agens:** Equint influensa virus, genus *Influenzavirus A*, familie *Orthomyxoviridae*. Subtyper H7N7, H3N8. Det er kun H3N8 som en regner med sirkulerer i hestepopulasjonen i dag (Cullinane et al., 2010; Daly et al., 2010).

**Vert:** Hest. Arts-kryssing har forekommet fra hest til hund (H3N8), og fra fugl til hest (H3N8) (Daly et al., 2011).

**1a) Forekomst i Norge:** Det er flere år siden siste store utbrudd i Norge (Veterinærinstituttet, 2011c). Det er krav om vaksinasjon for å kunne delta i konkurranser og utstillinger.

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen er hyppig forekommende i enkelte land. Risiko for introduksjon er derfor avhengig av vaksinestatus, varianter av virus som sirkulerer osv. (Cullinane et al., 2010)

**2) Smittepotensiale:** Influensa smitter lett og sjukdommen viser derfor høy morbiditet, men har lav mortalitet (Daly et al., 2011).

**3) Zoonotisk betydning:** Det er ikke rapportert smitte fra hest til mennesker.



**4) Betydning for dyrevelferd:** Det er alvorlig symptomer hos naive eller immunosupprimerte individer slik at ved utbrudd vil sjukdommen ha dyrevelferdsmessig betydning. (Daly et al., 2011).

**5) Betydning for ville bestander:** En regner at influensa har minimal betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen kan få store økonomiske konsekvenser, særlig for løpsindustrien.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen regnes å ha moderat betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Hesteinfluensa har minimal betydning for folkehelsa.

**Samfunnsøkonomi:** En regner at hesteinfluensa har moderat betydning for samfunnsøkonomien (men utbrudd har stor økonomisk betydning for løpsindustrien)

**Kontagiøs Equin Metritt, CEM**

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Taylorella equigenitalis*, men også bakteriene *Klebsiella pneumonia*, og *Pseudomonas aeruginosa* er påvist fra dyr med CEM (DEFRA, 2010b).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos hest

**1a) Forekomst i Norge:** Forekomsten er usikker ettersom testing ikke gjennomføres konsekvent.

**1b) Risiko for introduksjon:** Infeksjonen er ikke uvanlig hos hester i land som norske hester har kontakt med i forbindelse med bedekning, og det er derfor risiko for introduksjon av smitte (Equine Reproduction, 2008).

**2) Smittepotensiale:** Sjukdommen er venerisk og spres gjennom direkte overføring fra hoppe til hingst eller motsatt i forbindelse med bedekning. Sjukdommen kan også overføres ved kunstig inseminering fra smittet hingst. Indirekte smitte forekommer også via instrumenter, utstyr og personer. Hingster er oftest passive smittebærere (Equine Reproduction, 2008; DEFRA, 2010b)

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjonen forekommer ikke hos mennesker.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Kliniske symptomer er kortvarige. Hovedproblem er infertile hopper. Infeksjonen regnes ikke å ha særlig betydning for dyrevelferden.

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjonen regnes ikke for å bety noe for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** I stutier kan det være et moderat bedriftstap pga sterile hopper.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Infeksjonen regnes for å ha begrenset betydning for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Infeksjonen har ingen betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Infeksjonen har kun moderat betydning for samfunnsøkonomien.

**Kverke**

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Streptococcus equi subspecies equi* (Slater, 2007).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos hest.

**1a) Forekomst i Norge:** Kverke forekommer årlig med flere utbrudd i Norge. Prevalensen er vanskelig å fastslå med sikkerhet, blant annet fordi en antar at noen atypiske tilfeller aldri blir rapportert. Frekvensen er likevel lavere enn i de fleste andre land i Europa, trolig pga rapporteringsplikt og restriksjoner.

**1b) Risiko for introduksjon:** På verdensbasis regnes kverke som den hyppigst rapporterte infeksjonssjukdommen hos hest (Slater, 2007). Risikoen for introduksjon regnes for høy. Ikke sjelden kan utbrudd i Norge føres tilbake til hester som har vært importert.

**2) Smittepotensiale:** Dyrene infiseres ved dråpesmitte, nasalt eller oralt, ved direkte kontakt mellom hester eller indirekte via personer eller utstyr. Det er liten risiko for aerosolsmitte over større avstander. Bakteriene gjenfinnes i lymfevev få timer etter infeksjon og har evnen til å overleve her. I de fleste tilfeller forblir bakteriene i lymfeknutene knyttet til hodet, men i enkelte tilfeller spres infeksjonen i kroppen. Morbiditeten kan være svært høy (opp mot 100 %) i mottakelig populasjon, mens mortaliteten vanligvis er lav (2-3 %), men kan øke betraktelig (rapportert opp til 20 %) i enkelte utbrudd. Opp til 10 % av infiserte dyr utvikler komplikasjoner som forlenger sykdomsforløpet eller er fatale. Klinisk syke hester representerer høy smittefare ved å skille ut bakterier regelmessig eller intermittent i neseflodd eller fra drenerende lymfeknuter, og bakterieutskilling kan foregå i 3-4 uker etter at kliniske tegn har opphørt. Noen hester fungerer også som kroniske smittebærere i måneder og til og med år etter en infeksjon og representerer trolig det største smittereservoaret. Hyppigst ses nå for tiden såkalt "atypisk kverke" hvor hestene viser langt mildere og ofte sub-kliniske

symptomer. Bakterier isolert fra slike tilfeller er i stand til å øke virulensen og smitte andre med alvorligere, klassisk kverke (Slater, 2007, Sweeney et al., 2005).

**3) Zoonotisk potensiale:** Infeksjonen smitter ikke til menneske.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Symptomene inkluderer feber, svelgproblemer og anoreksi, purulent neseflodd og forstørrede lymfeknuter. Noen får pusteproblemer pga trykk mot trakea, andre får akutte eller kroniske infeksjoner i luftsekkene. Mortalitet er oftest forbundet med metastaserende kverke eller purpura hemorrhagica (brannfeber) (Slater, 2007). Sjukdommen er smertefull og påfører dyrene betydelig lidelse.

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjonen har minimal betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Kverke kan medføre moderat til betydelig bedriftstap innen trav og galoppporten samt rideskoler/konkurransestaller. Det kan dreie seg om langvarige isolasjonstiltak som medfører nedsatt bruk av dyrene, samt redusert verdi av dyrene på grunn av senkomplikasjoner etter infeksjonen og utgifter til behandling av syke dyr (Sweeney et al., 2005)

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Kverke er en av de viktigste infeksjonssjukdommene hos hest og har stor betydning både for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Infeksjonen smitter ikke til menneske og har ingen betydning for folkehelse.

**Samfunnsøkonomi:** Kverke har betydelige konsekvenser for samfunnsøkonomien i andre land. Utbredelsen i Norge er mer begrenset og sjukdommen har derfor størst betydning for de stallene som årlig blir rammet.

### **Ondartet besjellersyke**

**Agens:** *Trypanosoma equiperdum* (OIE, 2009b).

**Vert:** Hest, muldyr og esel

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen forekommer ikke i Norge (Veterinærinstituttet, 2011i)

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen finnes i større deler av Asia, Afrika, deler av Midt-Østen, Sør-Amerika og Sørøst-Europa (Veterinærinstituttet, 2011i).

**2) Smittepotensiale:** Parasitten er hovedsakelig en vevsparasitt, og smitter ved bedekning. Infiserte hopper kan overføre parasitten til føll. Akutt sjukdom har en gjennomsnittlig mortalitet på 50 %, og latente bærere er vanlig blant de som overlever. Inkubasjonstiden er fra 1 uke til flere måneder. En infisert hingst kan rekke å smitte mange hopper før sjukdommen påvises (Veterinærinstituttet, 2011i; OIE, 2009b).

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ikke zoonotisk betydning.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdommen har høy mortalitet (50 %), og det er store variasjoner i kliniske tegn, men ofte perioder med alvorlige symptomer mellom gode perioder (Veterinærinstituttet, 2011i; OIE, 2009b).

**5) Betydning for ville bestander:** Betydning for ville bestander er ukjent. En må anta at ville bestander er en del av reservoaret i områder der sjukdommen er endemisk.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen vil ha betydelig økonomisk betydning for affiserte stutier.

#### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen har høy dødelighet og det er problematisk med latente smitebærere. Sjukdommen karakteriseres å ha moderat betydning.

**Folkehelse:** Sjukdommen er ingen zoonose og har dermed ingen betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** Ondartet besjelerpsyke regnes som moderat tapsbringende der den opptrer.

#### **Snive**

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Burkholderia mallei* (OIE, 2009a).

**Vert:** Infeksjonen finnes hos hest, esel, muldyr, og menneske. Bakterien er også isolert fra ulv, bjørn, hund, katt og geit.

**1a) Forekomst i Norge:** Infeksjonen forekommer ikke i Norge (Folkehelseinstituttet, 2005a).

**1b) Fare for introduksjon:** I Europa er det bare Tyrkia som har rapporterte tilfeller i nyere tid. Sannsynligheten for introduksjon må regnes som lav.

**2) Smittepotensiale:** Infeksjonen smitter indirekte via infisert fôr og vann som er kontaminert med bakterier fra nesekret eller ulcererende hudlesjoner hos infiserte dyr. Smitte skjer også direkte via kontakt med hud eller slimhinner hos infiserte dyr. Subkliniske bærere har betydelig potensiale for å spre smitte (OIE, 2009a).

**3) Zoonotisk betydning:** Smitte til menneske forekommer sjelden. Infeksjonen er svært alvorlig når den forekommer og mortaliteten er høy. Pneumoni, abscesser og sepsis forekommer. Infeksjon kan skje ved direkte og indirekte kontakt med smitte fra dyr og ved laboratorieinfeksjoner (Folkehelseinstituttet, 2005a; OIE, 2009a)

**4) Betydning for dyrevelferd:** Det beskrives tre former av infeksjonen, henholdsvis hudform, øvre luftveisform og nedre luftveiesform. Luftveisformene er oftest mer akutte enn hudformen og pasientene dør innen dager eller uker. Infeksjonene regnes for å være smertefulle med stor betydning for dyrevelferden (OIE, 2009a).

**5) Betydning for ville bestander:** Infeksjon kan ramme villlevende dyr av hesteslekten.

**6) Bedriftstap:** Infeksjonen vil være alvorlig for hesteholdet der den forekommer. Infeksjonen er likevel så sjelden at den regnes for kun å ha moderat betydning.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen er et betydelig helseproblem og er en stor utfordring for dyrevelferden der den forekommer.

**Folkehelse:** Sjukdommen er sjelden hos menneske, men dødeligheten er høy hos de som rammes.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen vil kunne medføre høy kostnader til overvåking og bekjempelse dersom den skulle forekomme.

## Smittsomme sjukdommer hos smådyr

**Rabies og Echinococcosis har egne overvåkningsprogrammer og vurderes ikke.**

**Infeksiøs hepatitt (smittsom leverbetennelse, *hepatitis contagiosa canis*)**

**Agens:** Hundens adenovirus type 1 (CAV-1), genus *Mastadenovirus* i familien *Adenoviridae* (Green et al, 2006).

**Vert:** Hund, rødrev, ulv, prærieulv. Også hos andre arter, som for eksempel svartbjørn, polarbjørn, sjøløve og elveoter, er det påvist antistoffer i mot CAV.

**1a) Forekomst i Norge:** Systematisk vaksinasjon har effektivt redusert forekomsten av CAV-1 i hundpopulasjonen, men alvorlige utbrudd kan oppstå i uvaksinerte hundepopulasjoner. I Norge blir sjukdommen diagnostisert sporadisk (Gudding, 2010).

**1b) Risiko for introduksjon:** Risikoen for introduksjon vurderes som moderat i og med at mange hunder er vaksinerte.

**2) Smittepotensiale:** Overføring av virus skjer direkte eller indirekte, for eksempel gjennom avføring eller urin. CAV-1 kan utskilles i urinen i månedvis etter gjennomgått infeksjon. Systematisk vaksinasjon i Norge medfører at hundepopulasjonen generelt er lite mottagelig.

**3) Zoonotisk betydning:** Risikoen for infeksjon hos mennesker er vurdert til å være minimal.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksiøs hepatitt er en systemisk infeksjonssjukdom beskrevet hos familiene Canidae og Ursidae. Sjukdommen er vanligvis mest alvorlig hos valper og unge individer. Vaksinasjon utført i henhold til anbefalte regimer gir god profylakse. Virus synes å være genetisk stabilt, og utbrudd i land som har hatt tradisjon for god vaksinasjonsdekning kan skyldes reduksjon i vaksinasjonsdekning og samtidig import av hunder med ukjent helsestatus.

**5) Betydning for ville bestander:** Det er en viss risiko for at ville bestander kan smittes, men risikoen antas å være moderat.

**6) Bedriftstap:** Det er vanskelig å vurdere bedriftstapet for denne sjukdommen. Regelmessig vaksinasjon har en viss kostnad.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen må betraktes å ha høy risiko i forhold til dyrehelse og dyrevelferd dersom populasjonen ikke er vaksinert eller mangelfullt vaksinert.

**Folkehelse:** Risikoen for folkehelse er minimal.

**Samfunnsøkonomi:** Samfunnsøkonomisk betydning er vanskelig å vurdere. Den vil være høy ved utbrudd og fare for infeksjon og sykdom hos andre arter.

**Parvovirusinfeksjon hos hund**

**Agens:** Hundens parvovirus 2 (CPV-2), genus *Parvovirus* i familien *Parvoviridae*. Hundens parvovirus oppsto fra et felint panleukopenivirus eller mink enterittvirus. Senere har nye stammer, CPV-2a, CPV-2b og mer nylig CPV-2c, oppstått. Stammen CPV-2c er hevdet å være høyvirulent, og å gi høy sykkelighet og ofte perakutt, dødelig forløp (Goddard og Leisewitz, 2010).

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen er enzootisk i Norge, og i dag har de fleste hunder antistoffer mot virus enten på grunn av naturlig infeksjon eller vaksinasjon. Valper mellom 6 uker og 6 måneder er mest utsatt for sykdom og det synes som om noen raser er mer disponerte enn andre. For øvrig er uvaksinerte hunder og hunder med dårlig helsetilstand som lever i tett kontakt med andre hunder også utsatt for sykdom (Gudding, 2010).

**1b) Risiko for introduksjon:** Risikoen for introduksjon vurderes som høy fordi sykdommen har global forekomst.

**2) Smittepotensiale:** Virus smitter fekalt-oralt, eller indirekte via miljøet. Parvovirus kan overleve i miljøet i månedsvis, og viruset er motstandsdyktig imot de fleste desinfeksjonsmidler (Greene, 2006).

**3) Zoonotisk potensiale:** Sjukdommen antas å ha minimal betydning for folkehelsen.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Uten behandling er dødeligheten ved parvovirusinfeksjon hos hund svært høy. Behandlingen er symptomatisk/støttende. Sjukdommen har derfor en betydning for dyrevelferden.

**5) Betydning for ville bestander:** Sjukdommen antas å ha minimal betydning for ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Bedriftstapet kan bli høyt i kenneler og andre hundehold med uvaksinerte eller mangelfullt vaksinerte dyr.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen vurderes å ha høy risiko for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** Parvovirusinfeksjon hos hund regnes ikke som smittsomt for mennesker og risikoen er derfor minimal.

**Samfunnsøkonomi:** Samfunnsøkonomisk vurderes sjukdommen å ha moderat betydning.

**Parvovirusinfeksjon hos katt (kattepest, feline panleukopeni)**

**Agens:** Felint panleukopeni virus, genus *Parvovirus* i familien *Parvoviridae*

**Vert:** Felint panleukopenivirus (FPV) kan infisere alle kattedyr, i tillegg til vaskebjørn, mink og rev. Hundens parvovirus, CPV-2a, -2b og -2c, kan alle infisere katt, men infeksjon med CPV hos katter i Europa angis å være sjelden (Greene, 2006; Truyen et al., 2009).

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge ses utbrudd forårsaket av FPV særlig i områder eller i kattehold med mange uvaksinerte katter. Bestander av eierløse katter bidrar til å opprettholde smittepresset (Gudding, 2010).

**1b) Risiko for introduksjon:** Risikoen for introduksjon fra uvaksinerte eller mangelfullt vaksinerte kattebestander ansees som høy.

**2) Smittepotensiale:** Parvovirus kan overleve i miljøet i månedvis, og viruset er motstandsdyktig imot de fleste desinfeksjonsmidler. Virus har en fekal-oral smittevei, og indirekte smitte er vanligst. FPV kan også overføres via sko, klær og lignende, slik at også katter som holdes strikt innendørs kan smittes. Intrauterin overføring av virus kan også skje (Greene, 2006; Truyen et al., 2009).

**3) Zoonotisk potensiale:** En regner med at smittefaren til mennesker er minimal.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Katter i alle aldre kan affiseres, men kattunger er mest utsatt. Uten behandling er dødeligheten ved FPV-infeksjon svært høy. Hos kattunger er dødeligheten angitt å være over 90 %. Behandlingen er symptomatisk/støttende. Sjukdommene vil derfor ha en stor innvirkning på dyrevelferden i kattebestander med uvaksinerte eller mangelfullt vaksinerte dyr.

**5) Betydning for ville bestander:** Betydningen for ville bestander antas å være lav. Dersom eierløse katter regnes som ville bestander vil vurderingen være annerledes.

**6) Bedriftstap:** Bedriftstapet kan bli høyt i katterier og kattehold med mange katter som ikke er vaksinerte eller mangelfullt vaksinerte.



**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Kattepest må vurderes å ha høy risiko for dyrehelse og dyrevelferd innen kattebestanden.

**Folkehelse:** Risikoen for folkehelsen betraktes å være minimal.

**Samfunnsøkonomi:** Betydning for samfunnsøkonomi betraktes som moderat da det kan bli store tap i katterier eller andre ansamlinger av katter som er uvaksinerte eller mangelfullt vaksinerte.

**Valpesyke**

**Agens:** Valpesykevirus (CDV), genus *Morbillivirus* i familien *Paramyxoviridae* (Greene, 2006).

**Vert:** CDV har et bredt spekter av verter, og det er funnet at virus kan infisere flere arter innen familiene Canidae, Mustelidae, Procyonidae, Ursidae, og Viverridae. Men også hos andre dyrearter, som kattedyr og primater, er infeksjon beskrevet (Martella et al., 2008)

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge har ikke valpesyke blitt diagnostisert på de siste 30 årene (Gudding, 2010).

**1b) Risiko for introduksjon:** CDV har global utbredelse. Introduksjon av effektive vaksiner og vaksinasjonsregimer har redusert forekomsten av sjukdommen hos hund betraktelig. Sjukdom hos vaksinerte individer er rapportert, og i Finland var det på 90-tallet store utbrudd på grunn av mangelfull beskyttelse en av vaksinene som var i bruk (Gudding, 2010). Nylig er det også beskrevet spredning av uvanlige CDV stammer både i Europa og Nord-Amerika, men bakgrunnen for dette og betydningen av denne endringen i virus sin epidemiologi er fortsatt ukjent (Martella et al., 2008).

**2) Smittepotensiale:** Smitte skjer ved direkte kontakt eller via infiserte aerosoler. Virus inaktiveres hurtig i omgivelsene. Det finnes ulike biotyper med ulik patogenitet. Valper og unge hunder er mest utsatt for infeksjon.

**3) Zoonotisk potensiale:** Risikoen for smitte til mennesker regnes som minimal.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Forløpet og alvorlighetsgraden avgjøres av virusstammens virulens, hundens alder og immunstatus. Det oppstår immunsuppresjon hos smittede individer fordi virus replikerer i lymfoide vev. Mange hunder med valpesyke dør derfor av sekundærinfeksjoner.

**5) Betydning for ville bestander:** En regner at infeksjonen har høy risiko for smitte til ville bestander. Bl.a. har det vært utbrudd av valpesyke blant seler i Russland. Seler har for øvrig sitt eget morbillivirus som blant annet har forekommet i Oslofjorden/Skagerak området.

**6) Bedriftstap:** Ved utbrudd regnes risikoen for bedriftstap i forbindelse med hundehold å være høyt. I tillegg kommer utgiftene til beredskapsmessig vaksinasjon av hele hundepopulasjonen.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Risikoen for dyrehelse og dyrevelferd må vurderes som høy, ikke bare for hundepopulasjonen, men også for en del ville dyr.

**Folkehelse:** Risikoen for folkehelse regnes å være minimal.

**Samfunnsøkonomi:** Valpesyke regnes samfunnsøkonomisk å ha moderat betydning.

## **Leishmaniose (Leishmaniasis)**

**Agens og vert:** Leishmaniose er en sykdom hos pattedyr forårsaket av *Leishmania* spp., som er encellede parasitter (protozoer) tilhørende klassen *Kinetoplastida* i familien *Trypanosomatidae*. Hos hund i Europa er *Leishmania infantum* det viktigste agens, og hund er regnet som det viktigste reservoaret for smitte til menneske (Solano-Gallego et al., 2009).

**1a. Forekomst i Norge:** I Norge har sykdommen i alt vesentlig vært påvist hos hunder importert fra områder hvor sykdommen finnes enzootisk.

**1b) Risiko for introduksjon:** I ikke-enzootiske områder er sykdommen vanligst hos hund som har oppholdt seg i enzootiske områder (som ved tilbakeførsel eller import av hunder). I Europa finnes sykdommen enzootisk blant annet i Portugal, Spania, Italia, Frankrike og Hellas.

**2) Smittepotensiale:** Naturlig overføring skjer vanligvis via bitt fra sandfluer, vanligvis tilhørende genera *Phlebotomus* og *Lutzomyia*. Overføring av sykdommen uten vektor er også mulig og er delvis dokumentert (transplacental, venereal, via blodoverføring, via direkte kontakt, via alternative vektorer) (Solano-Gallego et al., 2009).

**3) Zoonotisk potensiale:** Leishmaniose hos menneske kan forårsakes av flere species, og kan overføres zoonotisk deriblant fra hund.

**4) Betydning for dyrevelferden:** I områder hvor sykdommen er enzootisk er det høy forekomst av infeksjon men langt lavere forekomst av klinisk sykdom. Majoriteten av hundene som blir infisert med *Leishmania infantum* utvikler ikke kliniske symptomer. Vertens immunrespons er avgjørende for om det utvikles klinisk sykdom eller ikke. Enkelt

kan det sies at beskyttende immunitet er dominert av et cellulært svar, mens et ikke beskyttende humoralt svar er assosiert med klinisk sykdom. Sjukdommen kan variere fra en mild dermatitt til alvorlig systemisk sykdom med affeksjon av mange organsystemer. I mange tilfeller utvikles en fatal glomerulonefritt. De klassiske symptomene ved *Leishmania infantum* infeksjon hos hund er hudlesjoner, lymfadenomegali, vekttap, redusert matlyst, nedsatt utholdenhet, øyeblikkelig drikkelyst, øyeblikkelig urinering, øyeblikkslesjoner, epistaksi, onykogrypose og halthet (Greene, 2006; Solano-Gallego et al., 2009).

Sjukdommen hos hund viser altså et vidt spektrum av kliniske manifestasjoner, og det finnes i dag ingen behandling som kan helberede en hund med sjukdommen. Ved systemiske manifestasjoner og utvikling av glomerulonefritt er dødeligheten høy. Diagnosen er basert på sykehistorie, kliniske funn, cytologi, histopatologi, serologi og PCR (Solano-Gallego et al., 2009; Paltrinieri et al., 2010).

Infeksjon kan forebygges ved å holde hunden innendørs fra skumring til daggry gjennom hele sandfluesesongen, fjerne/reducere de nærliggende mikrohabitatene til sandfluene, bruke insekticider i miljøet for å desimere sandfluebestanden og å bruke virksomme topikale insekticider på hunden, f.eks halsbånd med insekticid (Solano-Gallego et al., 2009)

Sjukdommen er beskrevet hos katt, men er sjelden hos denne arten.

**5) Betydning for ville bestander:** En antar at betydningen hos ville bestander er lav, men dette er forbundet med usikkerhet.

**6) Bedriftstap:** Bedriftstapet på grunn av sjukdommen i Norge antas å være lavt.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Leishmaniose påvirker dyrehelse og dyrevelferd i moderat eller høy grad. Det er klinisk sykdom som vil kunne skape smerte og lidelse hos affiserte dyr.

**Folkehelse:** Sjukdommen kan smitte til mennesker, men betraktes å ha moderat betydning i Norge.

**Samfunnsøkonomi:** I Norge vil Leishmaniose mest sannsynlig ha lav samfunnsøkonomisk betydning.

## Infeksjonssjukdommer hos bier

Følgende viktig sykdom er oppført på EU sine lister over sykdommer som skal kontrolleres, og er derfor ikke vurdert i dette dokumentet:

*Tropilaelapsmidd*

Følgende sykdommer er vurdert, men ikke funnet å komme så langt opp i risiko og konsekvens at de er vurdert videre:

*Nosema*

*Varroa*

## Liten kubebille

**Agens:** Infeksjon med *Aethina tumida*

**Vert:** Infeksjonen finnes hos bier.

**1a) Forekomst i Norge:** Sykdommen forekommer ikke i Norge

**1b) Risiko for introduksjon:** Liten kubebille hører naturlig hjemme i det sørlige Afrika hvor den er en parasitt på afrikanske biraser uten at det blir stor skade på bifolket (Norges birøkterlag, 2010). Nå er imidlertid billen spredt til andre områder i verden. Den er påvist i USA, Egypt, Canada og Australia. Det er rapportert ett tilfelle fra Portugal, men utover det er det ikke dokumentert forekomst i av billen i Europa.

**2) Smittepotensiale:** Billen kan spres ved de vanlige smittemåtene som sverming, vandring, kjøp, salg og flytting av materiell (Norges birøkterlag, 2010). I tillegg kan kubebillen spres på humler, frukt, grønnsaker og i jord. Den kan også fly opptil 10 km.

**3) Zoonotisk betydning:** Billen er ikke kjent å gi sykdom hos menneske

**4) Betydning for dyrevelferd:** De voksne billehunnene legger egg i sprekker i bikuben og i cellene (Norges birøkterlag, 2010). De klekte larvene spiser biyngel både fra forseglete og uforseglete celler samt fra pollen og honning. Dersom bifolket er svekket før angrep av billen, vil de dø ut i løpet av få uker. Bifolket kan også rømme kuben ved angrep på grunn av den ubehagelige lukten som oppstår i infiserte tavler.

**5) Betydning for ville bestander:** Betydning for ville bestander er ukjent.

**6) Bedriftstap:** Liten kubebille har gitt betydelige tap i de områdene av verden hvor den er påvist (Norges birøkterlag, 2010). I tillegg til tap av bifolk ødelegges kvaliteten på honningen. Billen forurenses honningen slik at den begynner å gjære.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Liten kubebille ødelegger bilarvene.

**Folkehelse:** Billen har etter det en vet ingen betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** De økonomiske tapene regnes som betydelige i infiserte områder

**Lukket yngelrute (Amerikansk bipest)**

**Agens:** Infeksjon med bakterien *Paenibacillus larvae* ssp *larvae*

**Vert:** Infeksjonen finnes hos bier.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen påvises sjelden i Norge (Norges birøkterlag, 2010). Den har tidligere vært vanligst påvist langs kysten av Øst- og Sørlandet (Birøkt, 2006). Siste sikre påvisning var i Hedmark i 2007 (Trond Gjessing, personlig meddelelse).

**1b) Risiko for introduksjon:** Infeksjonen er vidt utbredt globalt og en antar derfor at den vil kunne introduseres (Norges birøkterlag, 2010).

**2) Smittepotensiale:** Bakteriene danner sporer (Norges birøkterlag, 2010). Sporene er svært resistente mot varme, kulde og kjemikalier, og kan overleve i tiår i honning, voks og gamle bikuber (Hamdan, 2011). Larvene smittes ved å ta opp bakteriesporer og infeksjonsdosen er lav. Larvene får i seg smitte når de føres av ammebier (Norges birøkterlag, 2010). Smitte spres lett til friske kolonier. Sporer kan kontaminere honning, voks og pollen (Hamdan, ukjent publikasjonsår)

**3) Zoonotisk betydning:** Infeksjon med *P. larvae* ssp *larvae* er påvist hos stoffmisbrukere som har injisert honningpreparert metadon på seg selv (Rieg et al., 2010).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Sjukdommen regnes for å være svært alvorlig, og gir høy dødelighet hos larver (Norges birøkterlag, 2010). Det er spesielt førstestadiums larver som dør (Hamdan, ukjent publikasjonsår). Larver som er mer enn 48 timer gamle, er lite mottagelige for infeksjonen, og voksne bier affiseres ikke. Sporene germinerer til vegetative celler i tarmen til larvene. Bakteriene penetrerer tarmveggen og kommer ut i vevet hvor de formerer seg. Larvene råtner i cellene og danner en seig, illeluktende masse (Birøkt, 2006).

**5) Betydning for ville bestander:** Betydning for ville bestander er ukjent.

**6) Bedriftstap:** Når en bikoloni infiseres, vil sjukdommen spres raskt (Norges birøkterlag, 2010). Det kan være betydelig tap av yngel og bisamfunn og bigårder med påvist smitte blir som oftest destruert (Norges birøkterlag, 2010). De økonomiske tapene er derfor betydelige.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen vil være et stort helseproblem for de bisamfunnene som infiseres.

**Folkehelse:** Bakteriene som gir lukket yngelrâte, har gitt sjukdom hos menneske etter injeksjon av sporeholdig materiale men kan ikke smitte gjennom oralt inntak.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen gir betydelige tap i affiserte bigårder.

**Steinyngel**

**Agens:** Infeksjon med muggsoppene *Aspergillus flavus* og *Aspergillus fumigatus*

**Vert:** Infeksjonen finnes hos bier.

**1a) Forekomst i Norge:** Sjukdommen forekommer ikke i Norge til tross for at *Aspergillus flavus* og *Aspergillus fumigatus* er utbedt (Norges birøkterlag, 2010). Det er uklart hva som gjør at sjukdommen ikke forekommer i Norge, om det er ulike varianter av soppene eller miljøforhold osv som har betydning. I litteratur fra 1920 tallet beskrives steinyngel i Norge, sannsynligvis som et resultat av import av bier fra Tyskland (Trond Gjessing, personlig meddelelse).

**1b) Risiko for introduksjon:** Steinyngel er rapportert fra Europa, Nord-Amerika, land i Sør-Amerika, Australia, Egypt og Iran. Det er vanskelig å si hvorfor den ikke er introdusert til Norge.

**2) Smittepotensiale:** Infeksjonen begynner ved at soppsporer tas opp gjennom fôret (Norges birøkterlag, 2010). Det viktigste tiltaket for å hindre spredning og utbrudd av steinyngel er å gjennomføre gode hygieniske tiltak med godt renhold og hyppig voksskifte.

**3) Zoonotisk betydning:** Soppene produserer giftige aflatoksiner som kan gå over i honningen og være toksisk for menneske.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Dette er en sjukdom som påvises hos larver og voksne bier. Når sporene kommer ned i tarmen, spirer de og danner mycel (Norges birøkterlag, 2010). Mycelet ødelegger vevet og organene hos bia. Sopphyfer vokser raskt gjennom kroppen og gjør larvene til steinaktige mumier. Soppen produserer sporer på utsida av den døde larva. Larvene er først hvite, siden gulgrønne til blågrønne. De voksne biene får lammelser og bryst og bakkropp blir harde som stein (Birøkt, 2006).

**5) Betydning for ville bestander:** Betydning for ville bestander er ukjent.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen regnes ikke for å være noe stort problem for birøkten.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Sjukdommen regnes ikke for å være et stort sjukdomsproblem for biene.

**Folkehelse:** Soppgiftene kan komme over i honningen og være et folkehelseproblem.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen regnes ikke for å være noe stort økonomisk problem for oppdretterne.

**Trakémidd**

**Agens:** Infeksjon med midden *Acarapis woodi*

**Vert:** Infeksjonen finnes hos bier.

**1a) Forekomst i Norge:** Her i landet ble sjukdommen første gang påvist i Sogn og Fjordane i 2002 (Norges birøkterlag, 2010).

**1b) Risiko for introduksjon:** Trakémidd forekommer på alle kontinenter, unntatt Australia. I Europa er midden påvist i alle land, bortsett fra Sverige (Norges birøkterlag, 2010).

**2) Smittepotensiale:** Midden er avhengig av direkte kontakt mellom bier for å spres videre (Norges birøkterlag, 2010). Midden kan ikke overleve utenfor levende bier i mer enn noen få timer, og den er avhengig av at verten forflytter seg for å kunne spres. Naturlig spredning av trakémidd kan skje ved røving, feilflyging og sverming. Vandrebirøkt og salg av dronninger kan føre til rask spredning over store avstander.

**3) Zoonotisk betydning:** Trakémidd er ikke kjent å gi sykdom hos menneske.

**4) Betydning for dyrevelferd:** Paredede hunnmidd trenger inn i biens trakeer (Norges birøkterlag, 2010). Midden forårsaker mekaniske skader og fysiologiske forstyrrelser på grunn av tilstopping av luftveiene, tap av blodvæske og sår i trakéveggen. Det finnes ingen ytre symptomer som tyder på angrep av trakémidd. Økt vinterdødelighet og dårlig vårutvikling kan være tegn på at biene er infisert.

**5) Betydning for ville bestander:** Betydning for ville bestander er ukjent.

**6) Bedriftstap:** Økt vinterdødelighet er et problem med trakémidd angrep (Norges birøkterlag, 2010). Bifolkene kan få dårlig kondisjon gjennom sesongen, og ha redusert evne til honningproduksjon. Svakt angrepne bifolk kan svekkes uten at birøkteren legger merke til noe galt. Spørreundersøkelser kan imidlertid tyde på at trakémidd ikke er et problem for birøkten.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Trakémiddene påfører biene skade og reduserer flygeevnen.

**Folkehelse:** Midden har etter det en vet ingen betydning for folkehelsen.

**Samfunnsøkonomi:** De økonomiske tapene regnes som begrenset i infiserte områder.

**Åpen yngelrâte**

**Agens:** Infeksjon med en Gram positiv bakterie *Melissococcus plutonius*

**Vert:** Infeksjonen finnes hos bier.

**1a) Forekomst i Norge:** I Norge var det noen ytterst få tilfeller av sjukdommen fram til 1994 (Eidskog kommune, 2011). Den dukket så opp igjen i 2010 hvor den først ble påvist i Aust-Agder (Norges birøkterlag, 2011). Ved videre undersøkelser ble den også funnet i Vest-Agder, Telemark og Hedmark i 2010.

**1b) Risiko for introduksjon:** Sjukdommen forekommer på alle kontinenter hvor det drives birøkt (Norges birøkterlag, 2011). Det finnes imidlertid ingen nøyaktig oversikt over forekomsten av sjukdommen. Risikoen for introduksjon fra utlandet regnes som stor.

**2) Smittepotensiale:** Sjukdommen er svært smittsom (Norges birøkterlag, 2010). Larvene får i seg smitte via infiserte ammebier under foring, eller etter bitt fra midden, *Varroa destructor* (Wilson og Skinner, 2010). Larver kan dø før de forpupper seg (derav navnet åpen yngelrâte). Disse larvene blir kastet ut og fører til mindre smittespredning (Norges birøkterlag, 2010). Når syke larver som ikke dør forpupper seg, tømmer de tarmen og kontaminerer cellene med store mengder bakterier (Wilson og Skinner, 2010). Bakteriene er motstandsdyktige og kan overleve i flere år på celleveggene i vokstavlene i bikubene. Smittepresset i kubene vil etter hvert kunne bli så høyt at en stor andel av yngelen blir infisert. Smitte kan spres ved flytting av vokstavler, honning eller kubeutstyr fra infiserte til friske bisamfunn. Videre kan smitte overføres med bier som røver honning fra infiserte bisamfunn eller ved feilflukt. Svermer fra infiserte bisamfunn kan også føre smitten med seg og bli sjuke etter at de er fanget og slått inn i en ny kube.

**3) Zoonotisk betydning:** Sjukdommen har ingen kjent zoonotisk betydning



**4) Betydning for dyrevelferd:** Infeksjonen forårsaker alvorlig tarmsjukdom hos bienes yngel (Norges birøkterlag, 2010). Bakterien forblir i tarmen og reduserer tarmfunksjonen (Wilson og Skinner, 2010). Mortaliteten er relatert til infeksjonsdosen. Larvene dør av manglende næringstilgang, og dødeligheten kan variere fra år til år. Larver som overlever kommer senere inn i puppestadiet og de voksne biene blir mindre av størrelse enn de som ikke har vært infisert.

**5) Betydning for ville bestander:** En regner ikke med at sjukdommen påvirker de ville biene.

**6) Bedriftstap:** Infeksjonen kan forårsake alvorlige tap av yngel og bisamfunn (Wilson og Skinner, 2010). Den bekjempes vanligvis med at det gis påbud om avlivning og destruksjon av bisamfunn som har kliniske symptomer.

**Konklusjon:**

Dyrehelse og dyrevelferd: Infeksjonen vil være et betydelig helseproblem for de bisamfunnene som infiseres.

Folkehelse: Infeksjonen har etter det en vet ingen betydning for folkehelsa.

Samfunnsøkonomi: Bisamfunn kan etter hvert dø og tapene for oppdretterne kan bli betydelige.

## Farekarakterisering av utvalgte zoonoser

I denne farekarakteriseringen er det beskrevet zoonoser eller agens som ikke forårsaker sykdom hos dyr, men som kan overføres fra dyr til mennesker og skape store sykdomsproblemer hos folk.

Mer utfyllende opplysninger finnes i vedlegget om zoonoser (Vedlegg 4).

### Campylobacteriose

**Agens:** *Campylobacter jejuni* og *Campylobacter coli*

**Vert:** Reservoaret for bakterien er pattedyr og fugler, både ville og domestiserte. Bare mennesker utvikler sykdom, andre dyr er friske bærere (Kapperud, 2007a).

#### **1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** I likhet med situasjonen i de fleste andre europeiske land, er *Campylobacter* også i Norge den vanligste årsaken til de registrerte tilfellene av bakteriell diaré-sykdom hos mennesker. Om lag 50-55 % av de norske pasientene blir smittet i utlandet (Vold et al., 2011; ECDC og EFSA, 2009/2011).

**Forekomst blant dyr:** *Campylobacter* er vanlig i tarmen hos en lang rekke pattedyr og fugler, både viltlevende dyr og husdyr, som nesten uten unntak er friske bærere av bakterien (Kapperud, 2007a). I Norge er det også påvist en betydelig prevalens hos ville fugler, storfe, gris, fjørfe, hund, katt og fluer (Kapperud et al., 2008; Johnsen et al., 2006). Under 10 % av norske slaktekyllingbesetninger er bærere av bakterien, hvilket er svært lavt sammenlignet med andre land i EU/EØS-området (Hofshagen, 2001-2011; Hofshagen, 1999-2009; EFSA, 2010a). Bakterien er vanlig i overflatevannkilder, også slike som brukes til drikkevann (Brennhovd, 1991).

#### **1b) Risiko for introduksjon:**

En baseline-undersøkelse utført i regi av EFSA viser at forekomsten av *Campylobacter* blant slaktekylling er langt høyere i de fleste andre europeiske land enn i Norge (EFSA, 2010a). Muligheten for introduksjon ved importerte fjørfeprodukter er derfor til stede. Introduksjon gjennom fôr og fôrkomponenter er neglisjerbar, fordi bakterien overlever dårlig, særlig i tørre produkter (Kapperud, 2007a).

### **2) Smittepotensiale, risikofaktorer og utbrudd:**

**Smittepotensiale:** Bakterien smitter fekalt-oralt, som regel via vehikler som kontaminerte næringsmidler inkludert ikke-desinfisert drikkevann, eller ved kontakt med smittebærende dyr og mennesker (Kapperud, 2007a; Blystad, 2010). *Campylobacter* formerer seg ikke i næringsmidlene, men den kan likevel forårsake sykdom fordi smittedosen er svært lav. På den annen side er bakterien følsom for miljøpåvirkninger, og overlever bare kort tid etter uttørring eller fryselagring av mat.

**Risikofaktorer:** Siden tidlig på 1990-tallet er det utført fire kasus-kontroll-undersøkelser i Norge for å kartlegge risikofaktorer for campylobacteriose blant pasienter smittet innenlands (referert og diskutert av Kapperud et al., 2008). Undersøkelsene viser at de viktigste risikofaktorene er bruk av ikke-desinfisert drikkevann (den vanligste årsaken), tilberedning av ferskt fjørfekjøtt, og kontakt med husdyr (storfe, sau, fjørfe, hund og katt) eller deres avføring. Det er grunnlag for å mene at smitte fra landdyr med *Campylobacter* i betydelig grad skjer indirekte via ikke-desinfisert drikkevann.

**Utbrudd:** De fleste og største utbruddene av campylobacteriose er forårsaket av kontaminert drikkevann; i enkelte slike utbrudd er flere enn tusen personer blitt syke (Folkehelseinstituttet, 2005b)

### **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

Hos mennesker arter infeksjonen seg vanligvis som et ubehagelig angrep av akutt diaré-sjukdom av to til tre ukers varighet, ofte med høy feber og friskt blod i avføringen (Blystad, 2010; Kapperud, 2007a). Komplikasjoner er relativt sjeldne. Kostnadene som påføres samfunnet ved campylobacteriose er store og ofte undervurdert. Dette skyldes ikke at den enkelte pasient vanligvis rammes særlig hardt, men at antallet syke er høyt (Vold et al., 2011).

**4) Betydning for dyrevelferd:** *Campylobacter jejuni* og *coli* skaper ikke sjukdom hos dyr så det er derfor liten eller ingen risiko i forhold til dyrevelferd.

**5) Betydning for ville bestander:** En kjenner ikke til at *Campylobacter* har noen betydning for ville bestander.

### **6) Bedriftstap:**

Det er knyttet betydelige utgifter til fjørfebransjens tiltak for å forebygge *Campylobacter* i besetningene. Handlingsplanen mot *Campylobacter* hos slaktekylling, har også ført til ekstra utgifter for slakteriene, produsentene og bransjen sentralt (Hofshagen, 2001-2011).

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Bakterien medfører ingen risiko for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** *Campylobacter* er den vanligste registrerte årsaken til bakteriell diaré-sjukdom i befolkningen. Komplikasjoner er sjeldne, men kan til dels være alvorlige.

**Samfunnsøkonomi:** Kostnadene som påføres samfunnet ved campylobacteriose er store og ofte undervurdert. Dette skyldes ikke at den enkelte pasient vanligvis rammes særlig hardt, men at antallet syke er høyt. Det er knyttet betydelige utgifter til forebygging av *Campylobacter* hos slaktekylling.

## Yersiniose

**Agens:** *Yersinia enterocolitica* (humanpatogene varianter)

**Vert:** Grisen er eneste reservoardyr for humanpatogene varianter av bakterien (Nesbakken, 1991; Nesbakken, 2009; Kapperud, 2007b). Grisen er frisk bærer. Spesifikt dyrepatogene serovarianter har ikke blitt påvist i Norge de siste 30 årene.

### 1a) Forekomst i Norge:

**Forekomst i befolkningen:** *Y. enterocolitica* er nummer fire blant årsakene til de registrerte tilfellene av bakteriell diaré-sjukdom i befolkningen, etter *Campylobacter*, *Salmonella* og *Shigella* (Vold et al., 2011; MSIS, 2011). Om lag 20-40 % av pasientene blir smittet i utlandet, i motsetning til infeksjoner med *Salmonella*, *Campylobacter* og *Shigella* som oftere erverves utenlands (Vold et al., 2011).

En vesentlig nedgang i insidensen ble registrert etter 1994-1995, parallelt med innføring av nye slakteteknikker for svin ved norske slakterier (Nesbakken, 2009; Nesbakken et al., 1994), som reduserte kontaminasjonen av slakteskrottene.

**Forekomst blant dyr:** Mikrobiologiske undersøkelser viser at norske slaktegris regelmessig og med høy prevalens er bærere av humanpatogene *Y. enterocolitica* (Nesbakken, 1991; Nesbakken, 2009). Grisen er det eneste dyret vi vet er regelmessig bærer av varianter som kan gi sykdom blant folk.

### 1b) Risiko for introduksjon:

Forekomsten av *Yersinia enterocolitica* hos gris og yersiniose blant mennesker er vanligst i land med kjølig klima, særlig i Norden, men den finnes også i andre europeiske land, samt i Japan, USA og Canada (Kapperud og Slome, 1998; Kapperud, 2007b). Import av svinekjøtt og svinekjøttprodukter fra endemiske områder, representerer en mulighet for introduksjon, men slik import vil ikke bidra vesentlig til økt smittepress sammenlignet med innenlandssmitte. Bakterien kan også introduseres gjennom vegetabilier kontaminert med avføring fra gris eller mennesker.

### 2) Smittepotensiale, utbrudd og risikofaktorer:

**Smittepotensiale:** *Y. enterocolitica* smitter fekalt-oralt, som regel via vehikler som kontaminerte næringsmidler inkludert ikke-desinfisert drikkevann, eller ved kontakt med smittebærende svin og mennesker (Blystad, 2010). Bakterien formerer seg meget godt i matvarer ved kjøleskapstemperatur, også under frysepunktet, og den overlever godt i miljøet (Kapperud, 2007b).

**Utbrudd:** Det er registrert forholdsvis få utbrudd (Folkehelseinstituttet, 2005d). To utbrudd, begge i 2006, var forårsaket av julesylte laget av hodekjøtt fra svin. Det var to dødsfall, og enkelte pasienter fikk alvorlige og langvarige bivirkninger. I 2011 hadde vi et utbrudd der salat importert fra Italia var smitekilden (Folkehelseinstituttet, 2005d)

**Risikofaktorer:** Betydningen av svinekjøtt og drikkevann som smitekilder underbygges av en kase-kontroll-undersøkelse utført i fylkene rundt Oslofjorden i 1988-1990 (Ostroff et al., 1994).

**3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

De humanpatogene variantene av *Y. enterocolitica* gir ikke sykdom hos dyr. Yersiniose blant mennesker kan gi opphav til en lang rekke kliniske manifestasjoner, men akutt gastroenteritt med magesmerter og moderat feber, er langt den vanligste ytringsformen (Kapperud og Slome, 1998; Blystad, 2010).

Den medisinske og samfunnsøkonomiske betydningen av yersiniose er langt større enn det faktiske antall sykdomstilfeller skulle tilsi. Årsaken er at *Y. enterocolitica* oftere enn de fleste andre enteropatoogene bakterier gir opphav til langvarige og til dels alvorlige følgetilstander, først og fremst reaktiv artritt som hos noen kan utvikle seg til en kronisk, revmatisk lidelse (Mb. Reiter, Mb. Bechterew) (Kapperud og Slome, 1998).

**4) Betydning for dyrevelferd:** De humanpatogene variantene av *Yersinia enterocolitica* har ingen kjent betydning for dyrevelferden da den ikke gir kliniske symptomer hos aktuelle arter.

**5) Betydning for ville bestander:** Det er ingen kjent betydning av *Yersinia* hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Det er knyttet betydelige utgifter til forebygging av *Yersinia*-kontaminasjon under griseslaktingen.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Det er ingen kjente konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd.

**Folkehelse:** *Y. enterocolitica* er nummer fire blant de registrerte årsakene til bakteriell diarésykdom i befolkningen, etter *Campylobacter*, *Salmonella* og *Shigella*. Den medisinske og samfunnsøkonomiske betydningen av yersiniose er langt større enn det faktiske antall sykdomstilfeller skulle tilsi. *Y. enterocolitica* kan oftere enn de fleste andre enteropatoogene bakterier gi opphav til langvarige og til dels alvorlige følgetilstander.

**Samfunnsøkonomi:** Langvarige og alvorlige bivirkninger gjør at kostnadene som påføres samfunnet ved yersiniose er store. Det er knyttet betydelige utgifter til forebygging av *Yersinia*-kontaminasjon under griseslaktingen.

**Infeksjon med enterohemoragiske og enteropatoogene *E. coli* (EHEC og EPEC)****Agens:**

Enterohemoragisk og enteropatoogene *E. coli* (EHEC og EPEC). EHEC og EPEC omfatter et kontinuerlig spektrum av varianter med forskjellig grad av patogenitet bestemt av en rekke virulensfaktorer som bidrar til alvorlighetsgraden av sykdommen, og subtyper av disse virulensfaktorene, som til dels forekommer på tvers av undergruppene, og som også finnes hos andre bakterier. Det er derfor ingen absolutt grense mellom EHEC og EPEC (Vold et al., 2011; Blystad, 2010).

**Vert:** Dyr, særlig drøvtyggere, er reservoar for bakteriene. Dyrene er friske bærere (Wasteson, 2007).

### 1a) Forekomst i Norge:

**Forekomst i befolkningen:** Sjukdommen er betydelig underdiagnostisert i Norge så vel som i andre land, og den reelle forekomsten er derfor høyst usikker (Vold et al., 2011).

**Forekomst blant dyr:** En rekke undersøkelser kan tyde på at risikoen for smitte fra storfe eller storfekjøtt til mennesker er liten i vårt land (Hofshagen, 1999-2009), men nye undersøkelser som inkluderer et bredere spekter av varianter, er påkrevd. I 2006 startet Mattilsynet en toårig kartlegging av tarmpatogene *E. coli* i norske sauebesetninger, der tre serovarianter som oftere enn andre knyttes til alvorlig sykdom, ble undersøkt (O157, O103 og O26). Folkehelseinstituttet har vurdert patogeniteten til isolatene. Resultatene viser at bakteriene fra sau hadde en lang rekke virulensgener, selv om toksingene *stx1* og *stx2* ikke lot seg påvise *in vitro* hos de fleste av dem. Bakterier med de samme egenskapene påvises hos pasienter i Norge; dette gjelder også pasienter med alvorlig sykdom (HUS, blodig diaré). *E. coli* med samme virulensgener, samme serotyper og samme DNA-profiler som hos pasienter, ble påvist hos 18 % av de undersøkte besetningene. I tillegg var 9 % av besetningene bærere av *E. coli* med virulensgenprofil tilsvarende kliniske isolater, men med DNA-profiler som hittil ikke er funnet blant norske pasienter. Isolater av disse typene kom fra besetninger i 15 fylker. Dette viser at forekomsten av potensielt humanpatogene *E. coli* blant sau er betydelig og vidt utbredt geografisk (Sekse et al., 2011; Brandal et al., in prep).

### 1b) Risiko for introduksjon:

EHEC og EPEC er påvist hos drøvtyggere i mange land, og prevalensen er ofte høyere enn i Norge (ECDC og EFSA, 2009/2011). Muligheten for introduksjon ved importerte kjøttprodukter og livdyr er derfor til stede. Bakterien kan også introduseres gjennom vegetabiliske næringsmidler kontaminert med avføring fra drøvtyggere eller mennesker. Ulovlig importert kjøtt, ikke minst til serveringsbransjen, er en betydelig utfordring også når det gjelder disse bakteriene.

### 2) Smittepotensiale og utbrudd:

**Smittepotensiale:** EHEC og EPEC smitter fekalt-oralt, som regel via vehikler som kontaminerte næringsmidler inkludert ikke-desinfisert drikkevann, eller ved kontakt med smittebærende dyr og mennesker (Blystad, 2010). Bakteriene formerer seg i matvarer, og de overlever godt i miljøet (Wasteson, 2007). Smittedosen er svært lav.

**Utbrudd:** I 2006 hadde vi et alvorlig, nasjonalt utbrudd der 17 ble syke, hvorav 10 utviklet hemolytisk uremisk syndrom (HUS) og én døde (Folkehelseinstituttet, 2005c). Smittekilden var morrpølse som inneholdt kontaminert sauekjøtt.

I 2009 ble det meldt 108 tilfeller av infeksjon med EHEC til MSIS. Det er det høyeste antallet registrert i Norge noen sinne, og det er over dobbelt så mange som i utbruddsåret 2006. Denne økningen skyldes hovedsaklig syv sjukdomsutbrudd, og den omfattende smitteoppsporingen blant kontaktpersoner som ble foretatt under utbruddene (Vold et al., 2011). Det alvorligste utbruddet var forårsaket av sorbitolfermenterende (SF) *E. coli* O157, som er en spesielt farlig variant. Tretten barn under 15 år var syke i det nasjonale utbruddet med denne bakterien. Ni av barna i utbruddet utviklet HUS, og én døde (Folkehelseinstituttet, 2005c). Smittekilden ble ikke funnet. Kontakt med smittebærende dyr eller deres avføring har ført til sykdom blant barnehagebarn på gårdsbesøk. Vi har hatt ett utbrudd som skyldtes økologisk produsert salat. (Folkehelseinstituttet, 2005c).

**3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

EHEC og EPEC gir ikke sykdom hos dyr (Wasteson, 2007, Høgåsen, 2011). EHEC-infeksjon hos mennesker er et økende problem i industrilandene, og utgjør en betydelig utfordring for smittevernet, til tross for det forholdsvis beskjedne (men betydelig underdiagnostiserte) antall tilfeller som rapporteres. Dette skyldes de alvorlige komplikasjonene infeksjonen kan forårsake, hovedsakelig hos barn, eldre og immunsupprimerte (Blystad, 2010). EPEC er en meget heterogen gruppe bakterier som danner en patogenitetsgradient, fra EHEC/STEC som har tappt bakteriofagmedierte toksingener (og som definisjonsmessig klassifiseres som EPEC), varianter som kan forårsake gastroenteritt, til varianter som antagelig er opportuniste eller apatogene (Blystad, 2010; Vold et al., 2011).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Denne type *E. coli* skaper ikke sykdomsproblemer hos dyr, og de har derfor ingen betydning for dyrevelferd. Det er imidlertid andre *E. coli*-varianter som kan skape store sykdomsproblemer hos dyrene.

**5) Betydning for ville bestander:** En er ikke kjent om denne type *E. coli* har betydning hos ville bestander.

**6) Bedriftstap:** Det er knyttet betydelige utgifter til forebygging og oppklaring i forbindelse med utbrudd f.eks. kassering av mistenkte matvarer (kjøttdeig, spekepølse og sauekjøtt under epidemien i 2006). Det er også knyttet utgifter til forebygging av EHEC og EPEC under saueslaktingen. Spesifikke tiltak for å bekjempe bakterien på besetningsnivå, er lite aktuelt med dagens kunnskap.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Denne type *E. coli* har ingen konsekvenser for dyrehelse eller dyrevelferd.

**Folkehelse:** Den medisinske og samfunnsøkonomiske betydningen av EHEC- og EPEC-infeksjoner er langt større enn det faktiske antall registrerte sykdomstilfeller skulle tilsi. Dette skyldes de alvorlige komplikasjonene infeksjonene kan forårsake, hovedsakelig hos barn, eldre og immunsupprimerte. Dødsraten er betydelig. EHEC har forårsaket alvorlige sykdomsutbrudd i Norge.

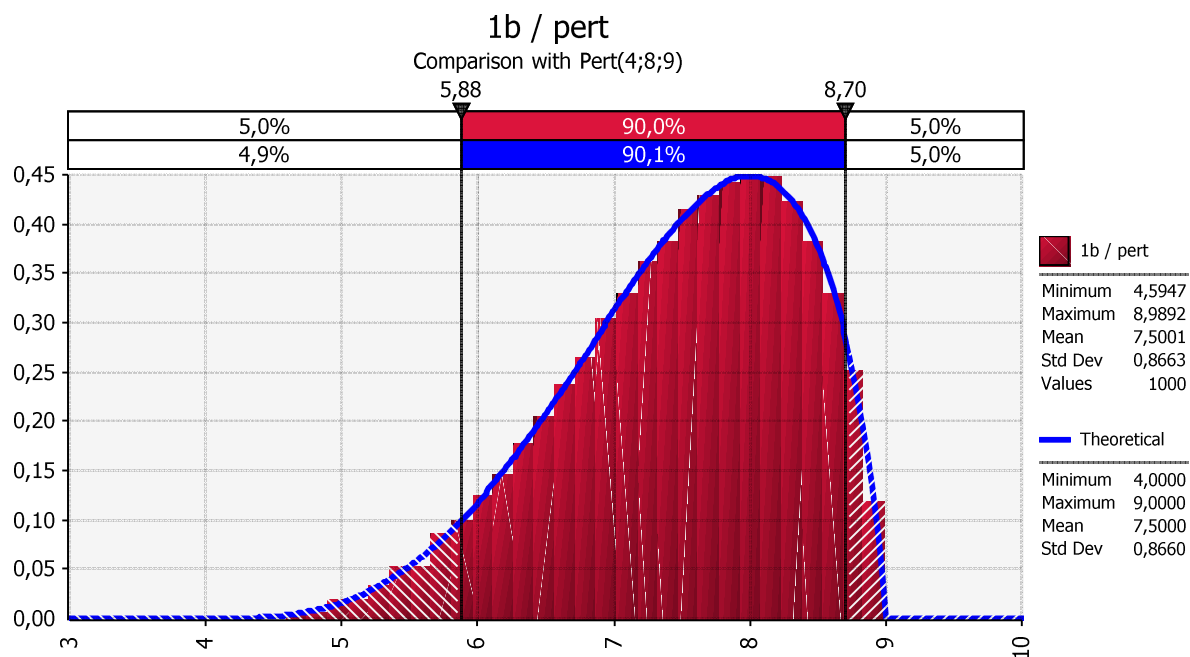
**Samfunnsøkonomi:** Akutt og kronisk nyresvikt med langvarig behov for behandling, og eventuelt nyretransplantasjon, utgjør en stor utgift for samfunnet i form av tapte arbeidsdager, uførhet, og liggedøgn i sykehus. Siden dette er en sykdom som kan ramme tidlig i livet, er de samfunnsøkonomiske konsekvensene desto større.



## Eksponeringsvurdering

Eksponeringsvurderingen ble foretatt sammen med konsekvensvurderingen. Det ble foretatt et semi-kvalitativ vurdering tilpasset etter FAO (2011), men med en skalering fra 1 til 10. Hver enkelt av gruppens medlemmer fikk et skjema som vist i Tabell 3. Med dette skjema, som var kopiert slik at en hadde ett skjema pr sykdom, ble gruppens medlemmer bedt om å score hvert enkelt av punktene i Tabell 3 etter en standard mal. Dette ble utført enkeltvis og uavhengig av hverandre etter at farekarakteriseringen var utført. En lik farekarakterisering lå derfor til grunn for eksponerings- og konsekvens- vurderingen. Når alle gruppens medlemmer hadde scoret alle sykdommer ble alle score lagt inn i et stort regneark med ett ark pr sykdom. For å beregne en gjennomsnittlig score og et mål for usikkerheten i scoringene ble det for hver enkelt sykdom og linje i Tabell 3 definert en gitt minimumsverdi og maksimumsverdi, samt median for score. Disse verdiene ble så statistisk behandlet i @RISK 5.5 (Palisade, 'advanced risk analysis for spreadsheets', [www.palisade.com](http://www.palisade.com)). Som fordeling ble det definert en Pert-fordeling som er en tilnærmet normalfordeling med definert minimum og maksimum verdi med tyngden av data rundt median. Pert-fordelingen lager en automatisk skjevfordeling dersom minimum eller maksimum verdiene ikke har lik avstand fra median. Om en person i panelet har scoret helt annerledes enn de andre personene i panelet så vil denne scoren automatisk bli lagt mindre vekt på når gjennomsnittsverdi og variasjon på score beregnes. Median ble valgt i stedet for middelerdi for å unngå at en person i panelet som scoret langt unna de andre skulle påvirke middelerdien og dermed tyngepunktet i simulerte data. Fordelingen av score ble så laget ved å kjøre 1000 simuleringen med den gitte Pert-fordeling av datamassen. Figur 1 viser eksempel på en slik Pert-fordeling når simuleringen er kjørt. På denne måten kunne en for hver enkelt linje i tabell 3 få en middelerdi med standardavvik og en graf som viste en simulert evaluering av 1000 personer forutsatt at de 7 ekspertene i panelet var representative for de 1000. I Tabell 3 ble score-linjene 1a, 1b og 2 vurdert til å representere eksponeringsvurderingen. Det ble derfor laget en samlet score som ble gjennomsnittsverdien av alle tre simuleringer i disse linjene (1a, 1b og 2). Ut fra denne gjennomsnittscoren kunne så de forskjellige sykdommene rangeres etter aktuell eksponeringsvurdering.





**Figur 1.** Eksempel på fordeling av samlet score for eksponering av Bovine Virus Diaré Virus (BVDV) til Norge med minimum score = 4, median = 8 og maksimum = 9.

For BVD som i det gitte eksempel (Figur 1) var laveste score 4, høyeste score var 9 og median var 8. Grafen på Figur 1 viser at 90 % av de simulerte score var i området 5,88 til 8,70 med gjennomsnittlig score = 7,5. Det kan derfor konkluderes med at det er rimelig stor risiko for at BVD kan introduseres igjen til Norge.

**Tabell 3.** Standard scoringtabell som ble benyttet for eksponeringsvurdering og konsekvensvurdering for hver enkelt sykdom.

Gradering	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1a. Ikke kjent forekomst i Norge (10 = ikke eksisterer)										
1b. Risiko for introduksjon										
2. Ha stort smittepotensiale										
3. Ha zoonotisk betydning										
4. Betydning for dyrevelferd										
5. Betydning for ville bestander										
6. Bedriftstap										
<b>Overordnet</b>										
Dyrehelse og dyrevelferd										
Folkehelse										
Samfunnsøkonomi										

Om en skal tolke tallet 7,5 (Figur 1) vil dette tilsvare en vurdering “Moderat” med en vurdering av at det er litt større sannsynlighet for at hendelsen inntreffer enn det motsatte at den ikke inntreffer (se Vedlegg).

Resultatene fra scoringene som ble utført er vist grafisk for hver linje i Figurene 2 til 11. Det er her beregnet og presentert en snittscore og et konfidensintervall rundt denne snittscoren (avbildet i grått på figurene).

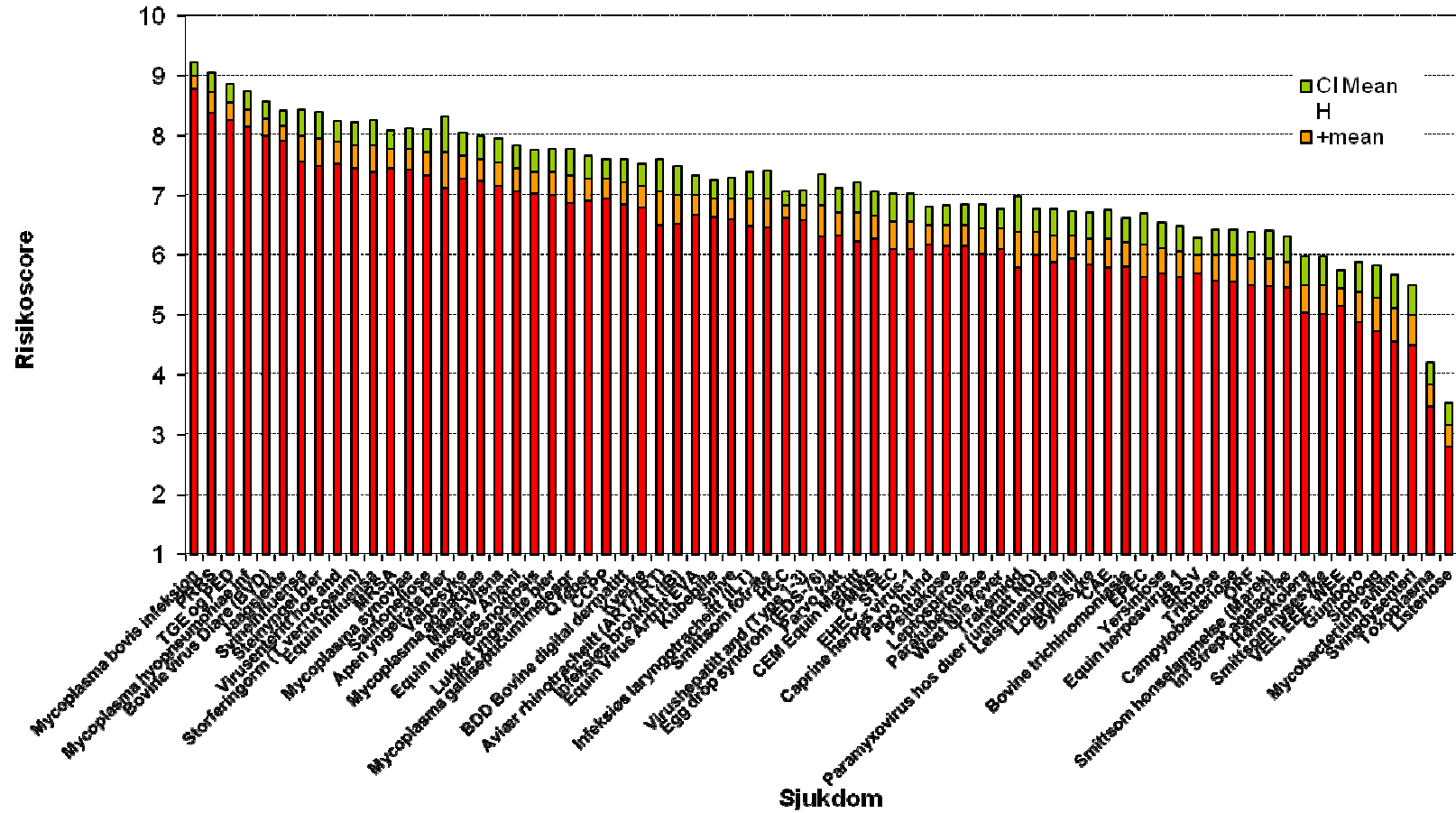
Beregnet gjennomsnittlig eksponeringscore av 1a, 1b og 2 ble beregnet i @RISK som et gjennomsnitt av scorene for 1a, 1b og 2 med tilhørende standardavvik. Resultatet er vist i Figur 5.







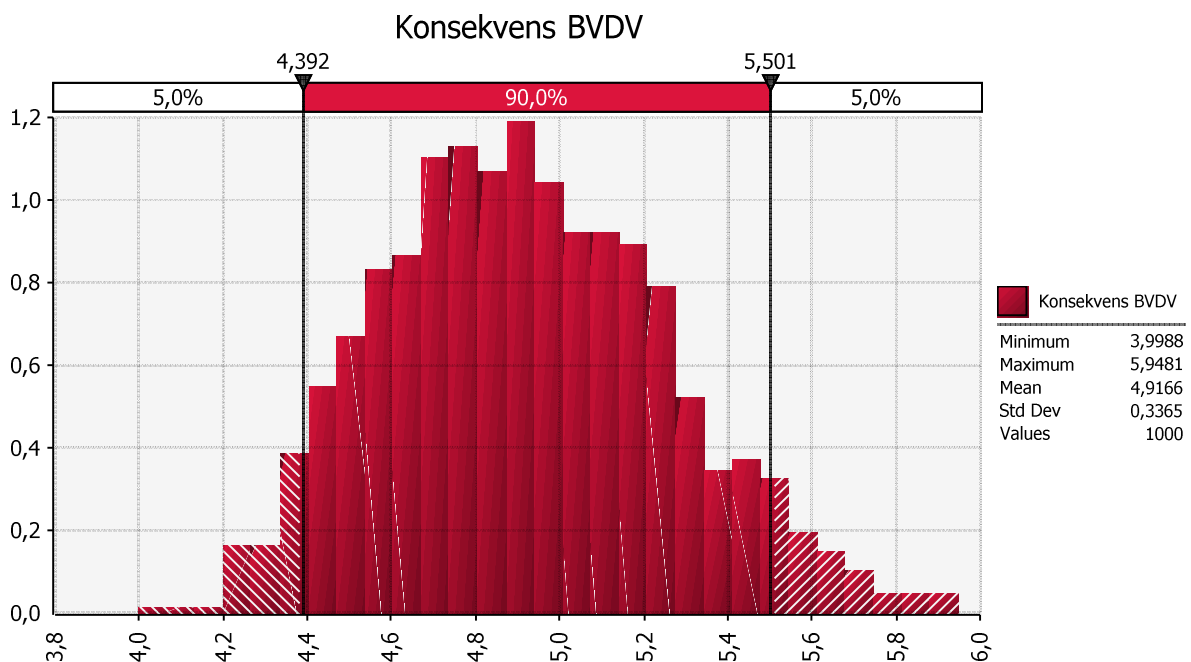
## Estimert Eksponering



Figur 5. Grafisk framstilling av gjennomsnittlig score for eksponering (1a, 1b og 2, Tabell 3) for sjukdom/agens.

## Konsekvensvurdering

Konsekvensvurdering ble gjort på akkurat samme måte som eksponeringsvurdering. I Tabell 3 ble score-linjene 3, 4, 5 og 6 vurdert til å representere forskjellige tema innen konsekvensvurderingen. Det ble derfor laget en samlet score som et snitt av alle simuleringer i disse linjene. Eksempel på en slik simulering er vist i Figur 6. Ut fra denne scoren kunne så de forskjellige sjukdommene rangeres etter aktuell konsekvensvurdering. Resultatene er vist i Figur 7 til 10. Til slutt ble det laget en total konsekvensvurdering som er gjennomsnittet av scorene gitt etter simulering av linjene 3, 4, 5 og 6 i scoringtabellen. Rangering i forhold til total konsekvensvurdering er vist i Figur 11.

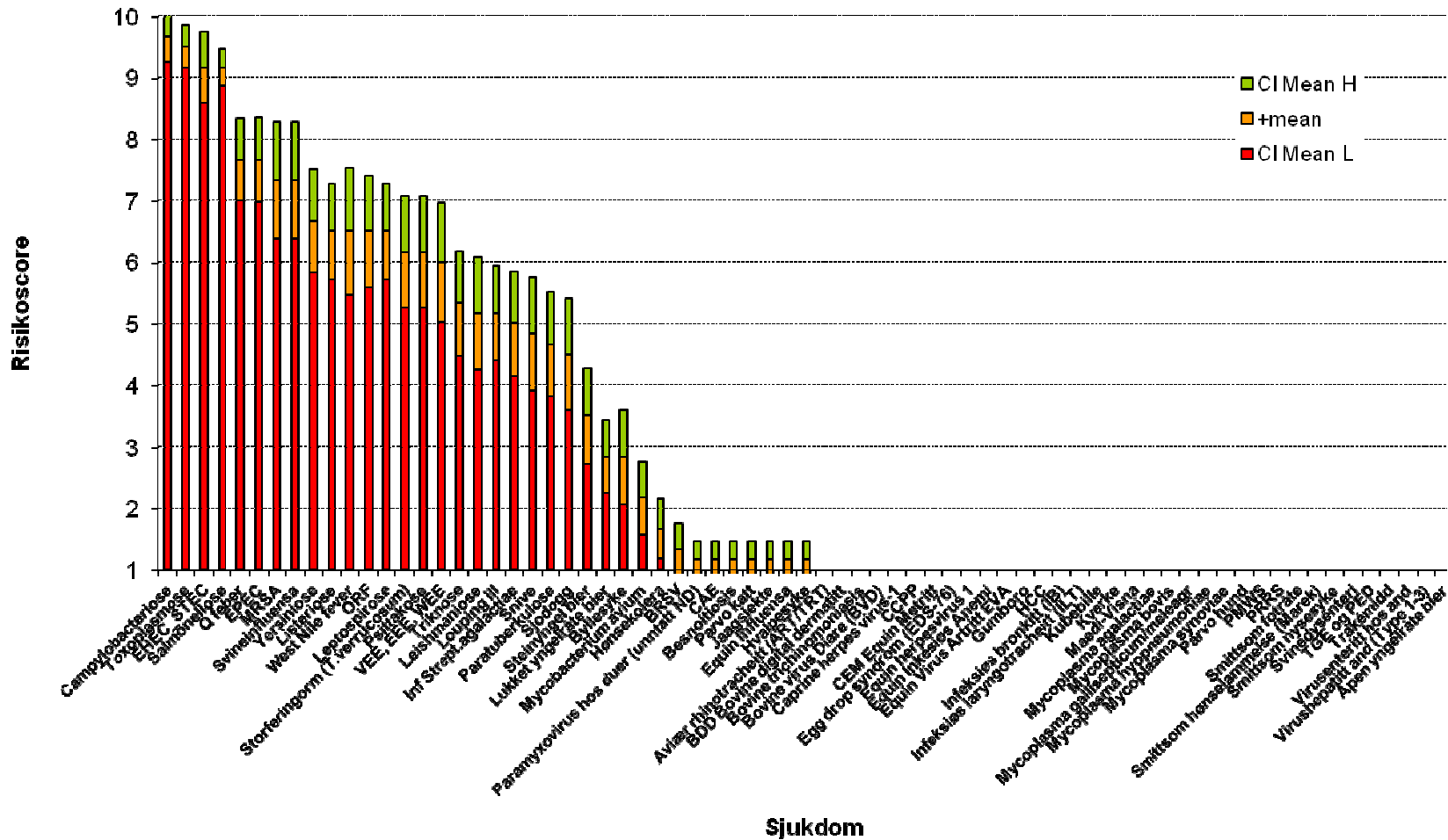


**Figur 6.** Eksempel på fordeling av samlet score for konsekvensvurdering av Bovine Virus Diaré Virus.

Som eksempel for BVD var laveste score var 1 - 7,17 – 3,33 og 8,17 for henholdsvis 3 (zoonotisk betydning), 4 (betydning for dyrevelferd), 5 (betydning for ville bestander), og for 6 (bedriftstap), Grafen på Figur 6 viser at 90 % av de simulerte scorene var i området 4,39 til 5,50. Det kan derfor konkluderes med at det er svært liten risiko for at BVD betyr noe som zoonose og for ville bestander, men det er svært stor risiko for dyrevelferd og bedriftstap. Som total konsekvens kommer BVD relativt høyt opp på rangeringen med en gjennomsnittlig score for konsekvens på 4,91 med standardavvik på 0,33.

Om tallet 4,9 skal omsettes til en vurdering vil dette tilsi å være på grensen mellom lav og moderat i konsekvens.

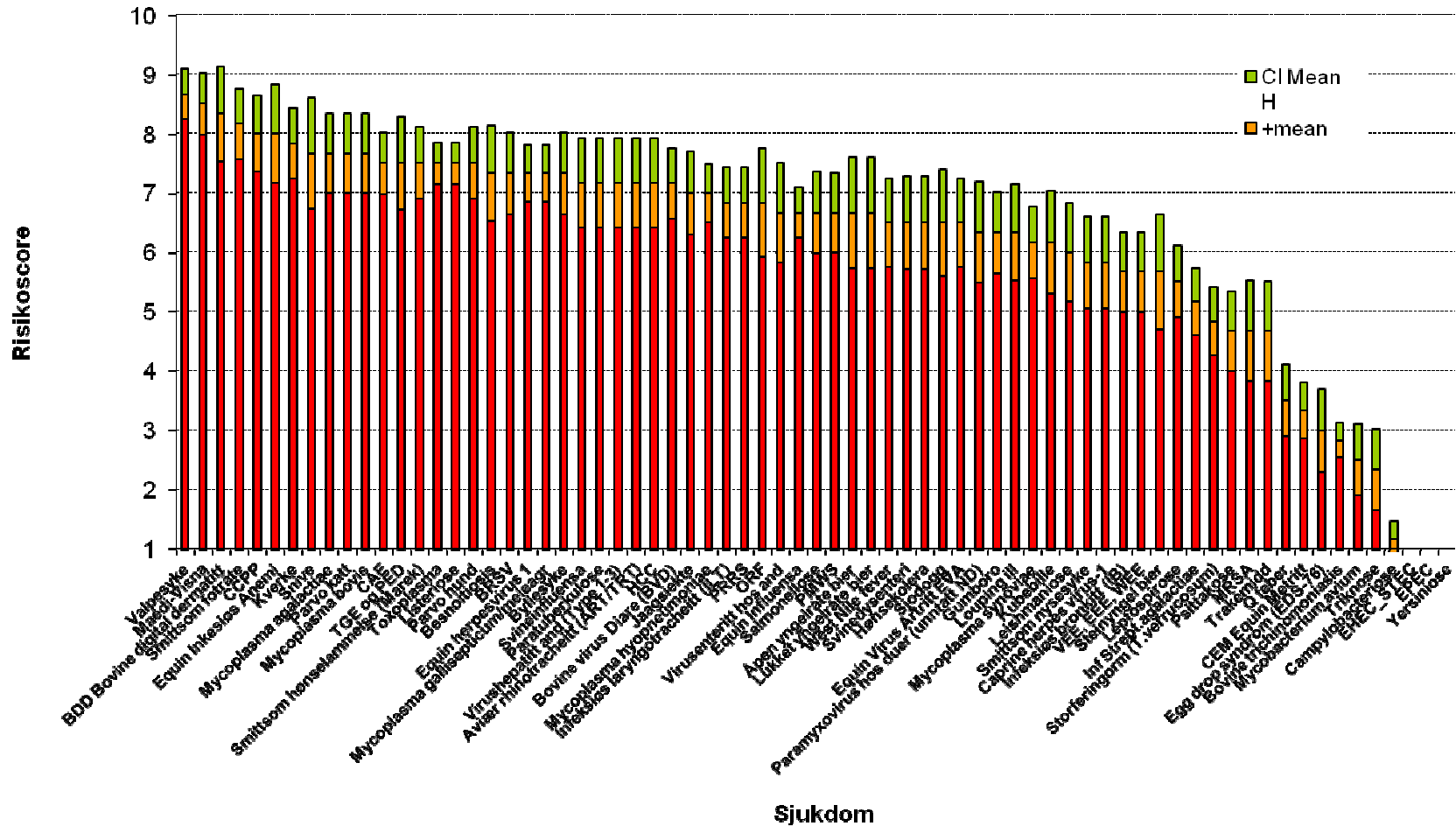
### Risiko for zoonotisk betyding



Figur 7. Grafisk framstilling av gennemsnittlig score med konfidensintervall for risikovurdering for zoonotisk betyding av sjukdom/agens.

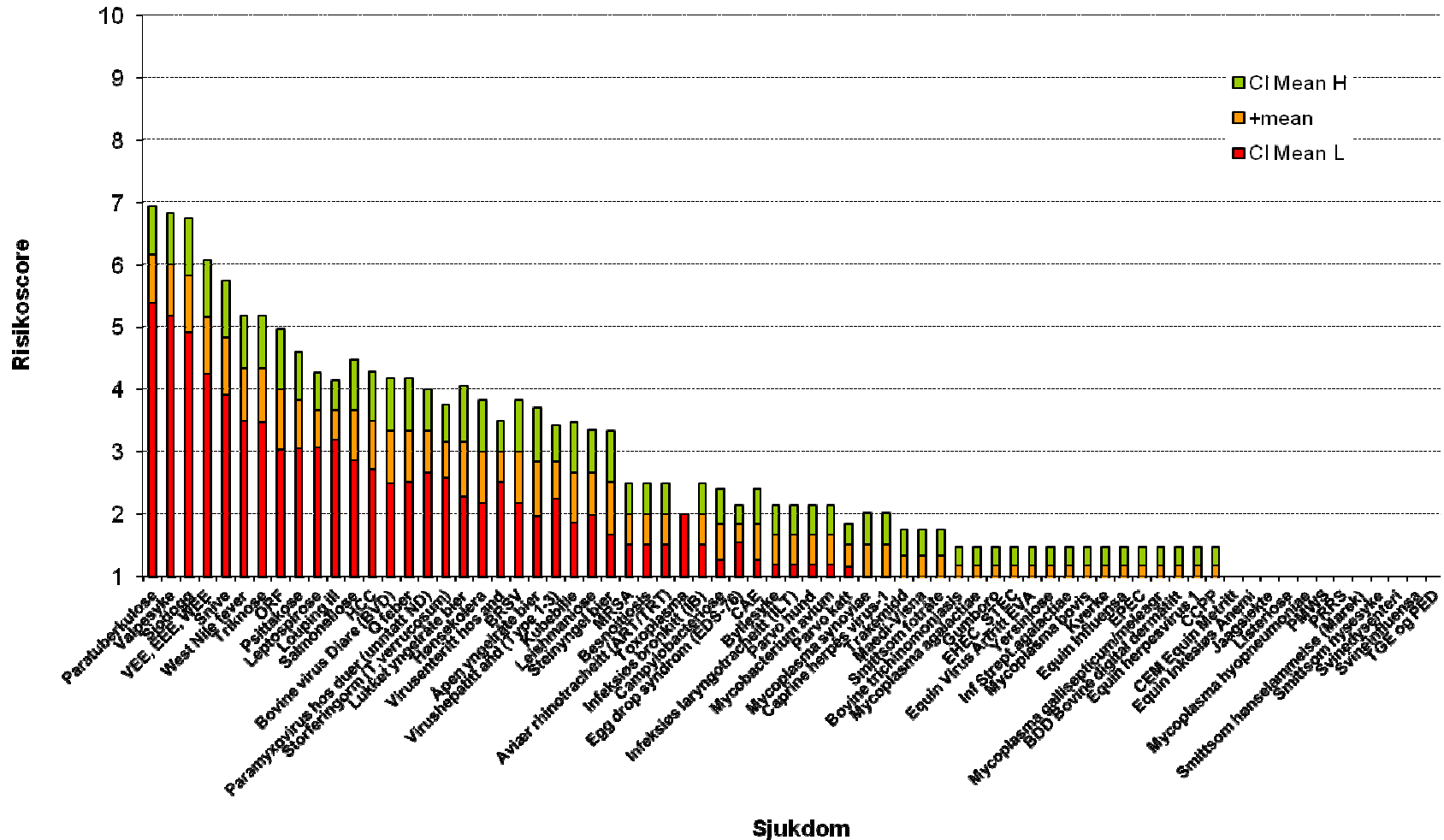


## Risiko for dyrevelferd



Figur 8. Gjennomsnittlig score med konfidensintervall for risikovurdering for betydning av dyrevelferd for sjukdom/agens.

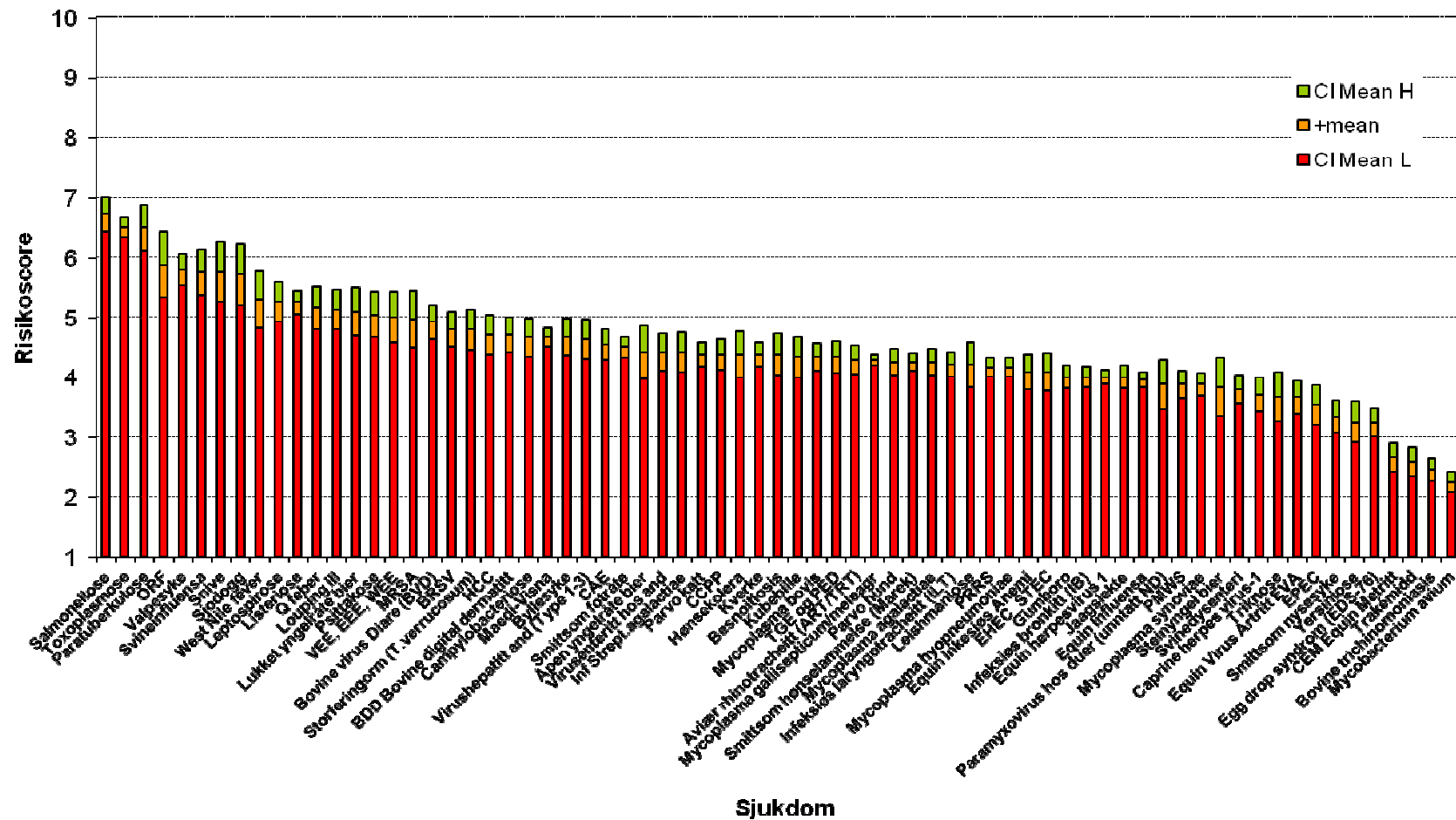
### Risiko for ville bestander



Figur 9. Gjennomsnittlig score med konfidensintervall for risikovurdering for betydning for ville bestander for sjukdom/agens.



## Estimert Konsekvens



Figur 11. Grafisk framstilling av gjennomsnittlig score for konsekvensvurdering (3, 4, 5, og 6) for sjukdom/agens.

# Risikokarakterisering

## Samlet risikovurdering

Det ble også foretatt en overordnet score for dyrehelse og dyrevelferd, zoonotisk aspekt samt samfunnsøkonomi (de tre siste scorelinjene i Tabell 3). Resultatene av rangeringen av disse score er vist i Figur 12, 13, og 14.

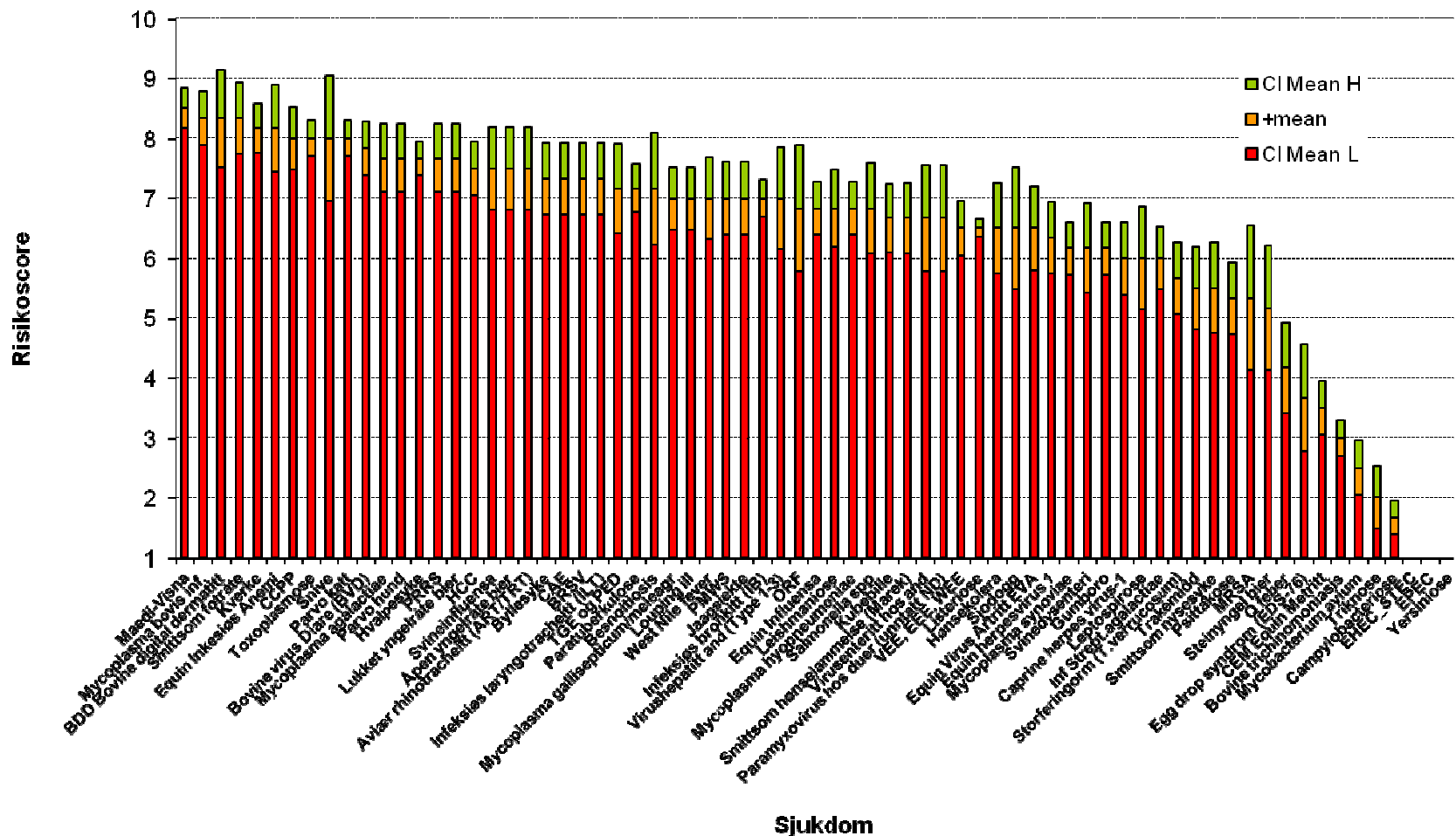
Total risiko er beregnet på to forskjellige måter. Én metode (beregnet total risiko) er å beregne gjennomsnitt av alle score som er gitt for en sykdom fra punktene 1a til og med 6 i Tabell 3, i tillegg til at overordnet score for dyrehelse og dyrevelferd, folkehelse og bedriftstap også er inkludert i gjennomsnittet, dog med et vektall lik 2. Den andre metoden (estimert risiko) var å multiplisere gjennomsnittlig score for eksponering med gjennomsnittlig score for konsekvens.

Beregnet total risiko ble altså uttrykt som summen av alle middel score som ble gitt fra 1a til 6. I tillegg har en tatt med overordnet score som ble gitt for Dyrehelse og dyrevelferd (Figur 12), folkehelse (Figur 13) og samfunnsøkonomi (Figur 14). I dette tilfelle ved beregning av total risiko ble de overordnede scorene gitt for dyrehelse og dyrevelferd, folkehelse og samfunnsøkonomi gitt vektall 2, mens de andre hadde vektall 1. Samme fordeling med Pert og samme definisjon for minimum, maksimum og median ble gitt som under eksponerings og konsekvensvurderingen. På denne måten kunne det beregnes en score for hver enkelt agens med standard avvik som sier noe om variasjonen i de score som ble gitt. Stor variasjon viser at panelet har scoret forskjellig, liten variasjon betyr at det er stor enighet i panelet. Resultatet av denne rangeringen av total risiko er vist i Figur 15.

Estimert risiko som risikokarakterisering kan defineres som produktet av eksponering og konsekvens. I denne risikovurderingen har en derfor til slutt beregnet risiko ved å multiplisere gjennomsnittlig eksponeringsscore presentert i Figur 5 med score for gjennomsnittlig konsekvensscore i Figur 11 og presentert denne risikokarakteriseringen i Figur 16. I Tabell 4 er vist i de eksakte tallene i Figur 16 for de 25 sykdommene som ble rangert å ha størst score på risiko-karakteriseringen i form av eksponering ganger konsekvens.

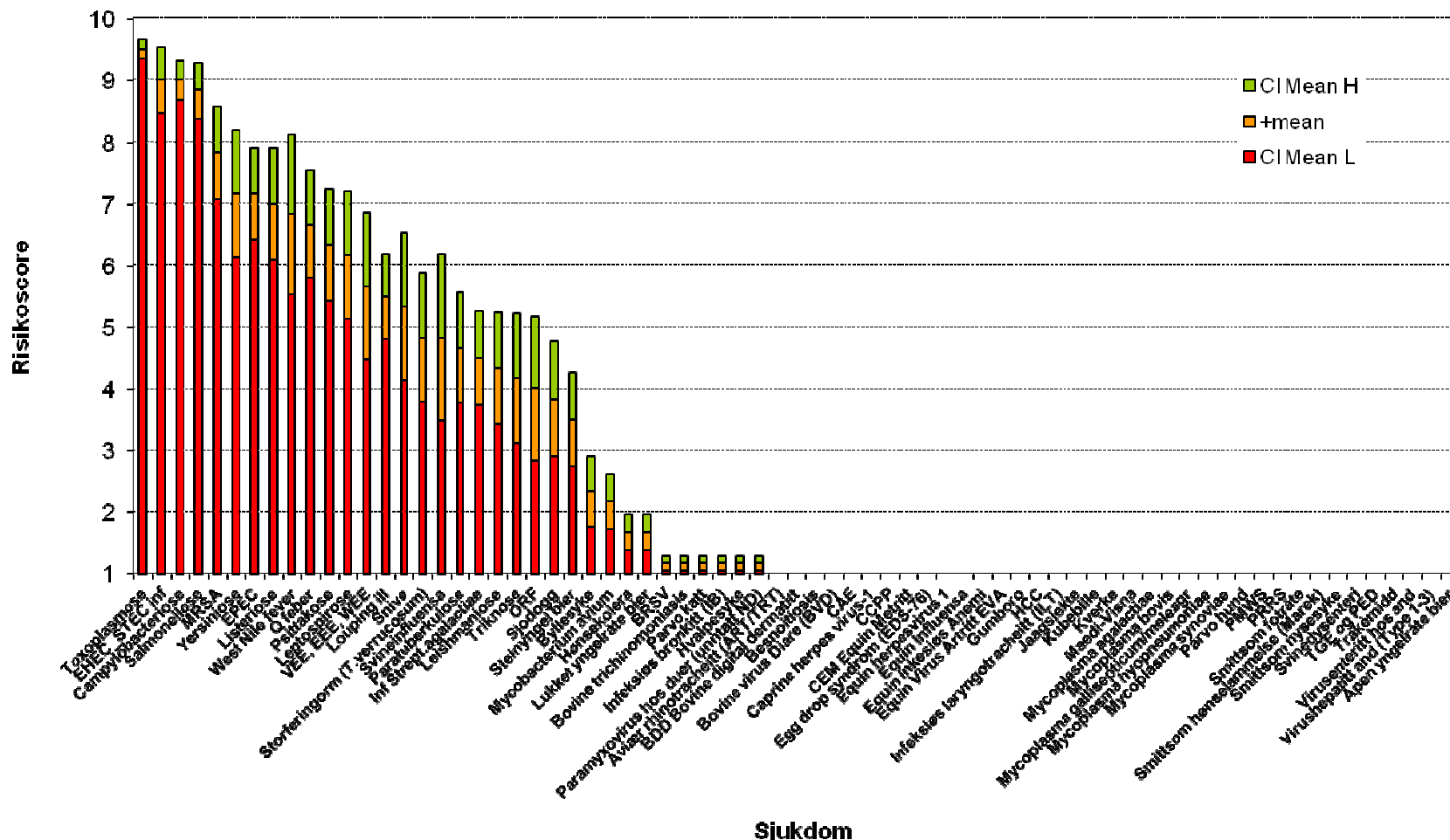
Problemet med å fremstille en beregnet total risiko og en estimert risiko slik som utført her, er at gjennomsnittsverdiene vil nærme seg en middelvei og de fleste sykdommene vil bli vurdert som lite forskjellige i risiko. Det er derfor viktig å være klar over at selv om den totale risiko ser lik ut for to forskjellige sykdommer, så kan de være helt forskjellige på to eller tre viktige konsekvensvurderinger (f.eks. zoonotisk potensial, dyrevelferd eller bedriftsøkonomi). Det er derfor viktig å vurdere de enkelte sykdommene for hvert enkelt risikopunkt (konsekvens eller eksponering) under det videre arbeidet med risikohåndtering.

## Overordnet risiko for dyrehelse og dyrevelferd



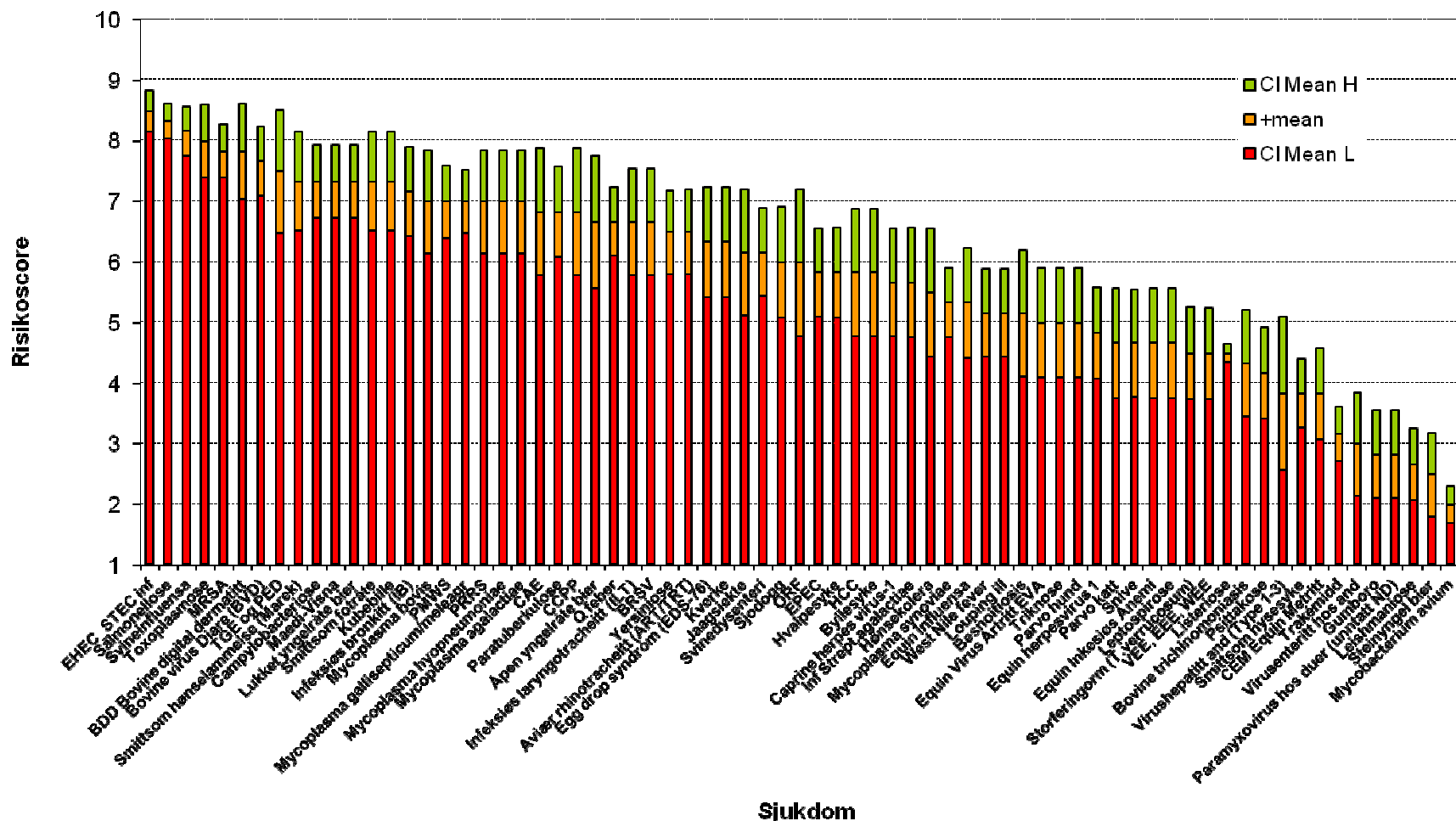
Figur 12. Gjennomsnittlig score med konfidensintervall for risikovurdering for overordnet betydning av dyrehelse og dyrevelferd.

Overordnet risiko for folkehelse



Figur 13. Gjennomsnittlig score med konfidensintervall for risikovurdering for overordnet betydning folkehelse.

Overordnet risiko for samfunnsøkonomi

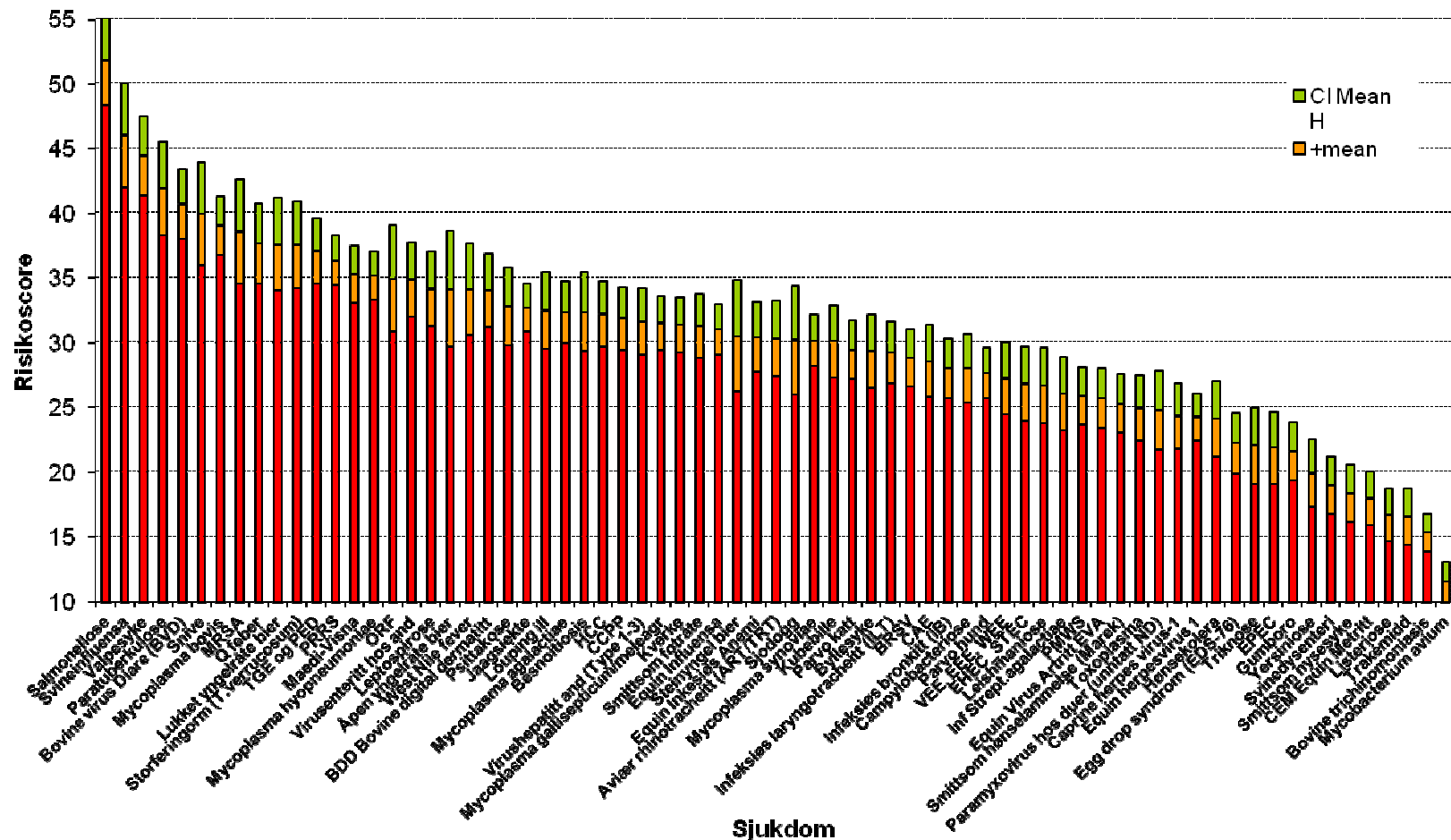


Figur 14. Gjennomsnittlig score med konfidensintervall for risikovurdering for overordnet betydning samfunnsøkonomi.





Estimert risiko (Eksposering x Konsekvens)



Figur 16. Estimert risiko (eksponering x konsekvens) med konfidensintervall for middelverdi.

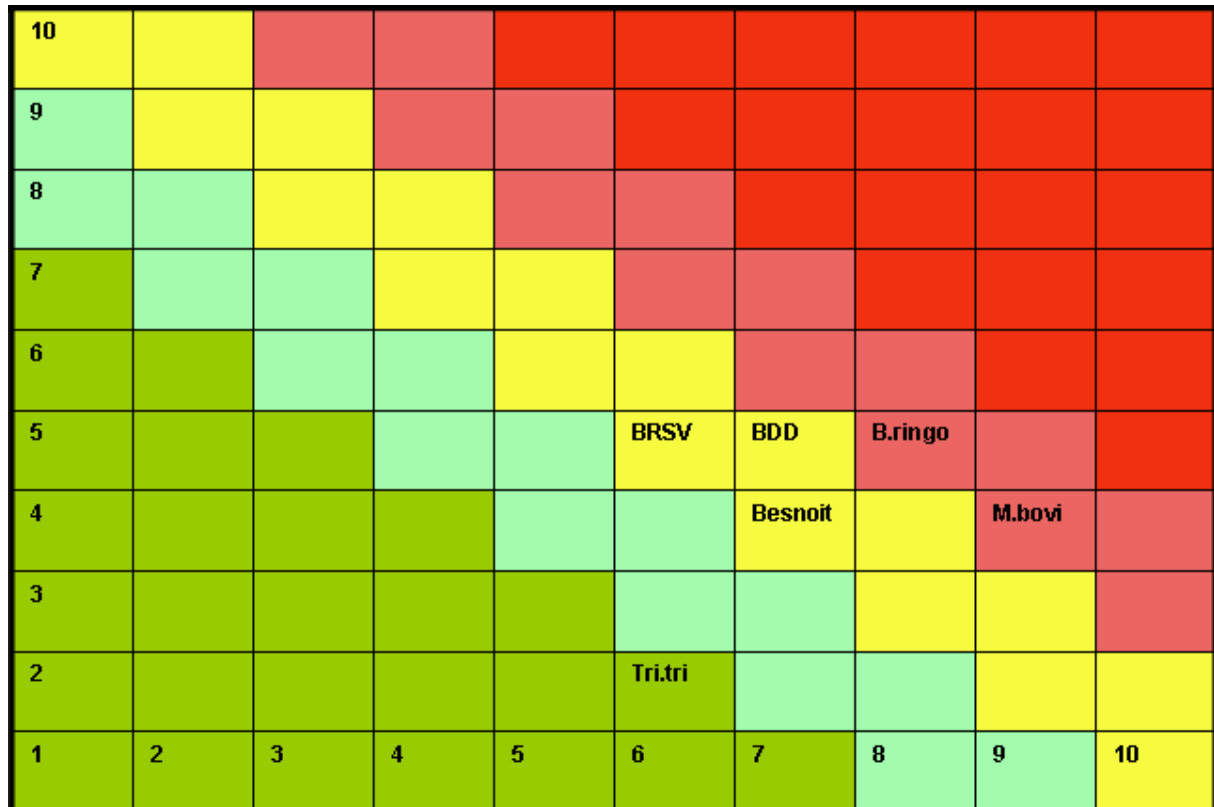
**Tabell 4.** Samlet risiko (eksponering ganger konsekvens) for de 26 sjukdommene som er rangert med høyest risiko.

Sjukdom	Konfidensintervall		
	Middel risiko	Lavt	Høyt
Salmonellose	51,80	48,4	55,2
Svineinfluensa	46,01	42,0	50,0
Valpesyke	44,41	41,3	47,5
Paratuberkulose	41,88	38,3	45,5
Bovine virus Diaré (BVD)	40,69	38,0	43,4
Snive	39,92	35,9	43,9
Mycoplasma bovis infeksjon	39,00	36,8	41,2
MRSA infeksjon	38,57	34,6	42,6
Q feber	37,60	34,5	40,7
Lukket yngelrâte bier	37,56	34,0	41,1
Storferringorm (T. verrucosum)	37,55	34,2	40,9
TGE og PED	37,07	34,5	39,6
PRRS	36,34	34,4	38,2
Maedi-Visna	35,26	33,1	37,4
Mycoplasma hyopneumoniae inf.	35,18	33,3	37,0
ORF	34,92	30,8	39,0
Virusenteritt hos and	34,84	31,9	37,7
Leptospirose	34,13	31,2	37,0
Åpen yngelrâte bier	34,12	29,7	38,6
West Nile fever	34,10	30,6	37,6

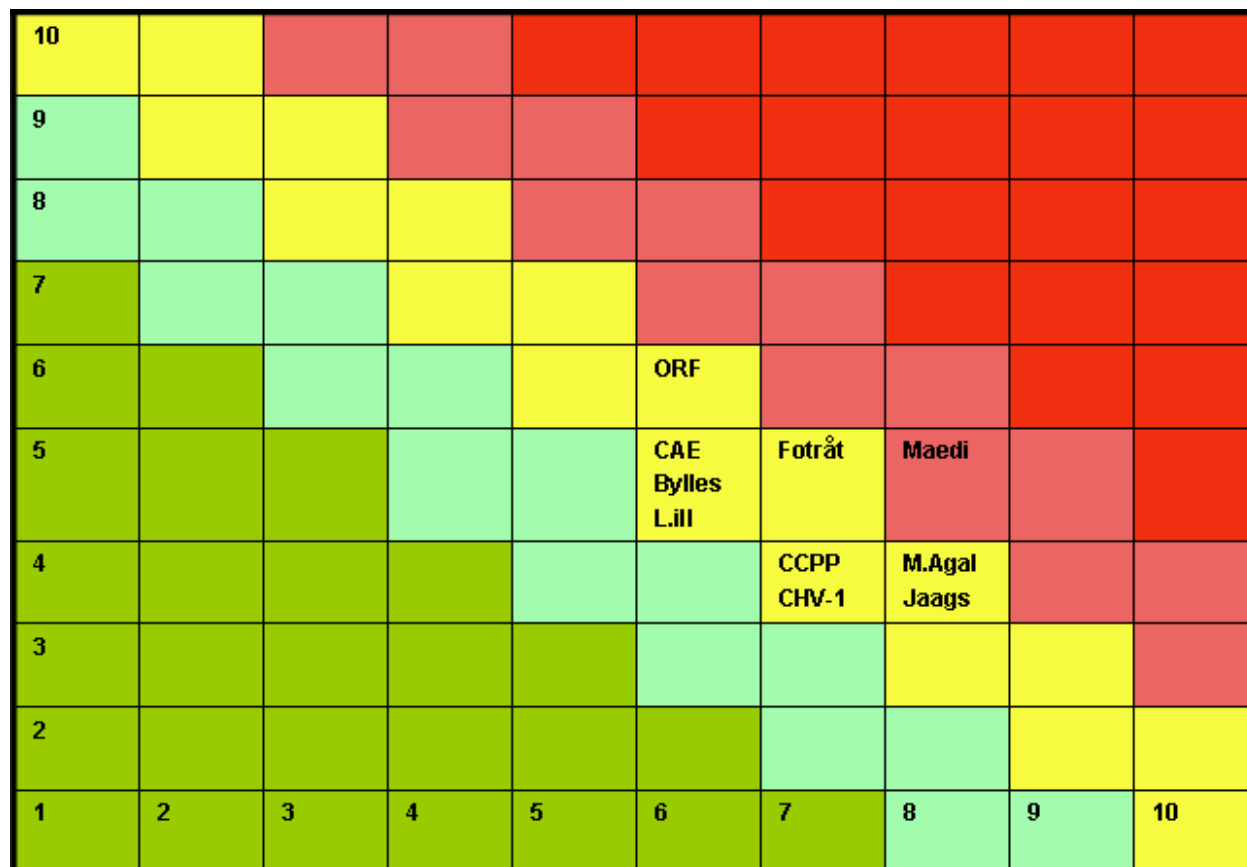
For hver enkelt dyreart ble det til sist laget et risikokart der x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens. Resultatene er presentert i Figurene 17 til 25.

10									
9									
8									
7					paratb		Salmon		
6				Sjodog					
5					W.N.F.	Leptos Q-feber	BVD MRSA		
4					Str.agal				
3									
2				M.aviu					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

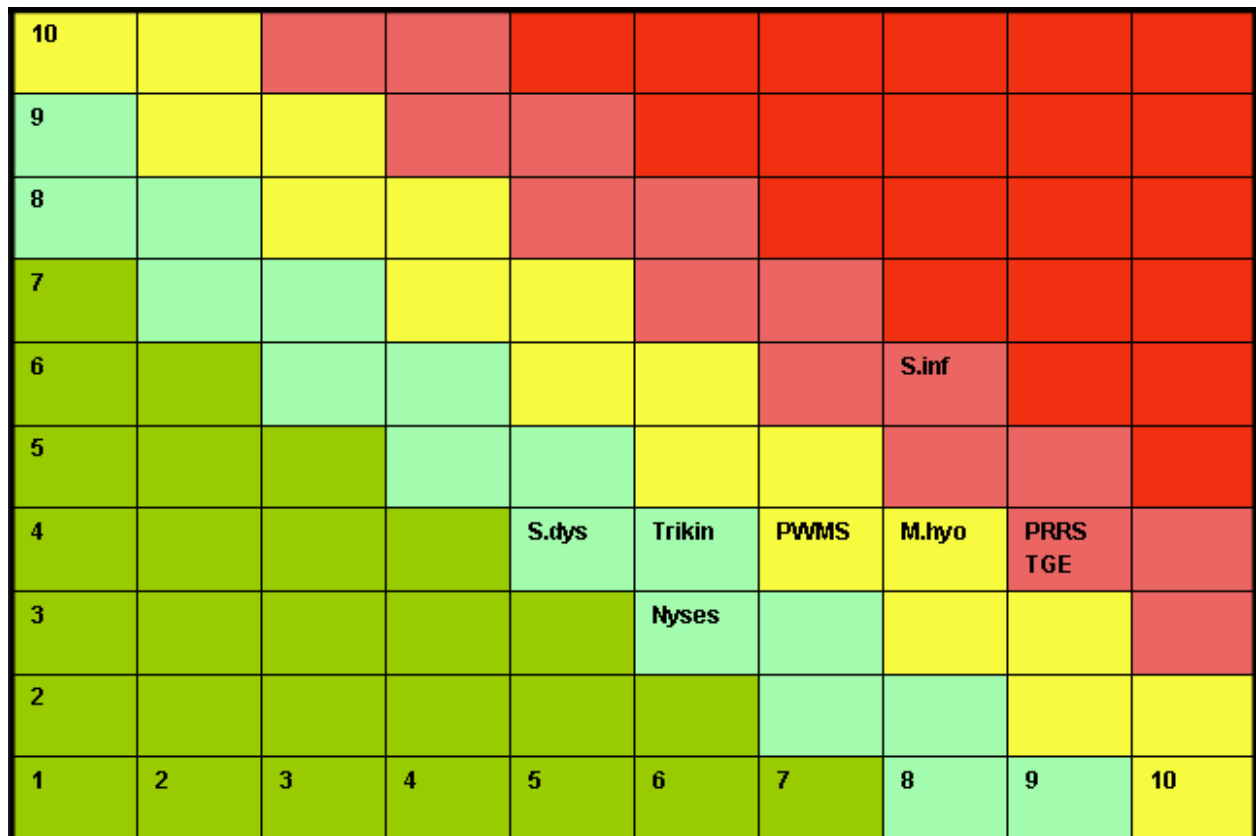
**Figur 17.** Risikokart for sjukdommer som angår flere arter. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (paratb=Paratuberculose, Salmon=Salmonellose, BVD=Bovine virus diarré, MSRA= Multiresistenst *Staph.aureus*, Sjodog= Sjodogg, Leptos= Leptospirose, W.N.F.=West Nile Fever, Str.agal= *Streptococcus agalactiae* infeksjon, M.aviu= *Mycobacterium avium* infeksjon)



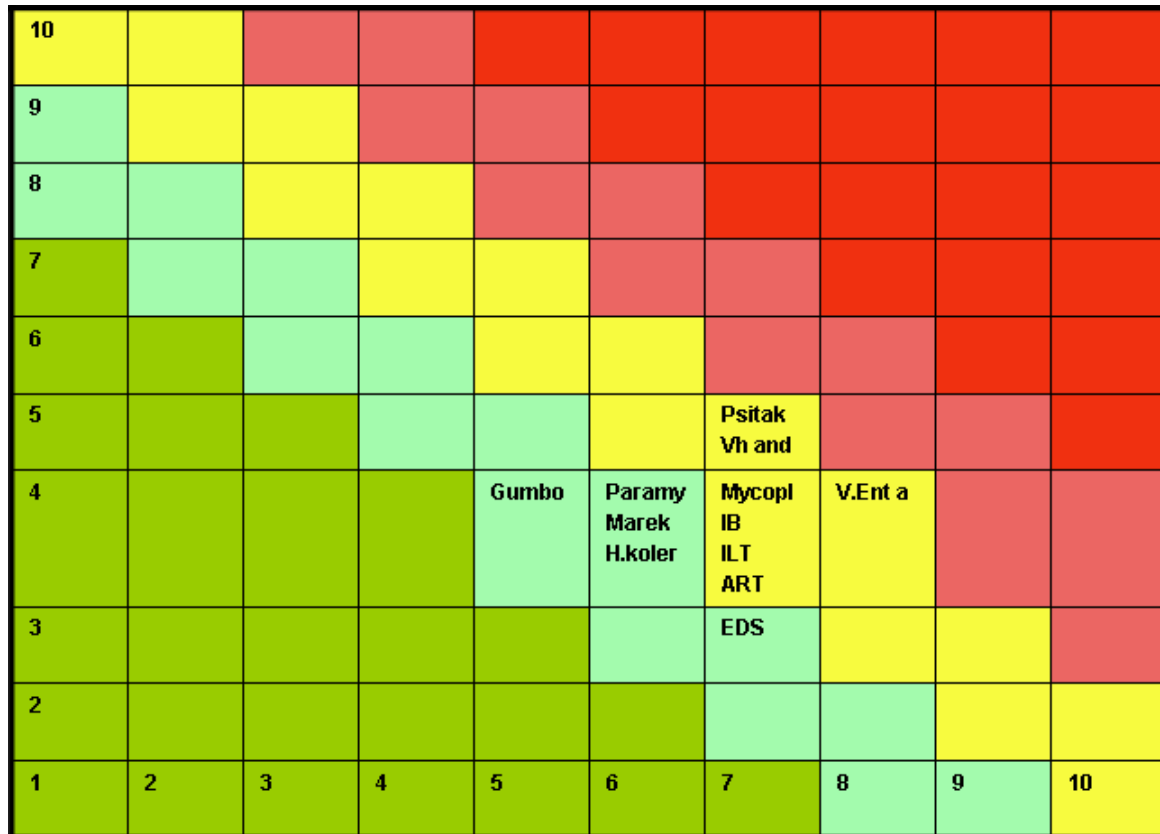
**Figur 18.** Risikokart for sjukdommer som angår storfe. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (B. ringo= Storferingorm, M. bovi= *Mycoplasma bovis* infeksjon, BDD = Bovine digital dermatitt, BRSV= bovine respiratory syncytial virus infeksjon, Besnoit = Besnoitosis, Tri.tri = Tritrichomoniasis).



**Figur 19.** Risikokart for sjukdommer som angår småfe (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (Maedi = Maedi/Visna, ORF = Munnskurv, Fotråt= Fotråte, A.agal = *Mycoplasma agalactiae* infeksjon, Jaags = Jaagesiekte, CAE = Caprin artritt encephalittvirus infeksjon, Bylles = Byllesjuke, L. ill= Louping ill, CCPP= caprine contagious pleuropneumoni, CHV-1 = Caprine herpesvirus type 1 infeksjon).

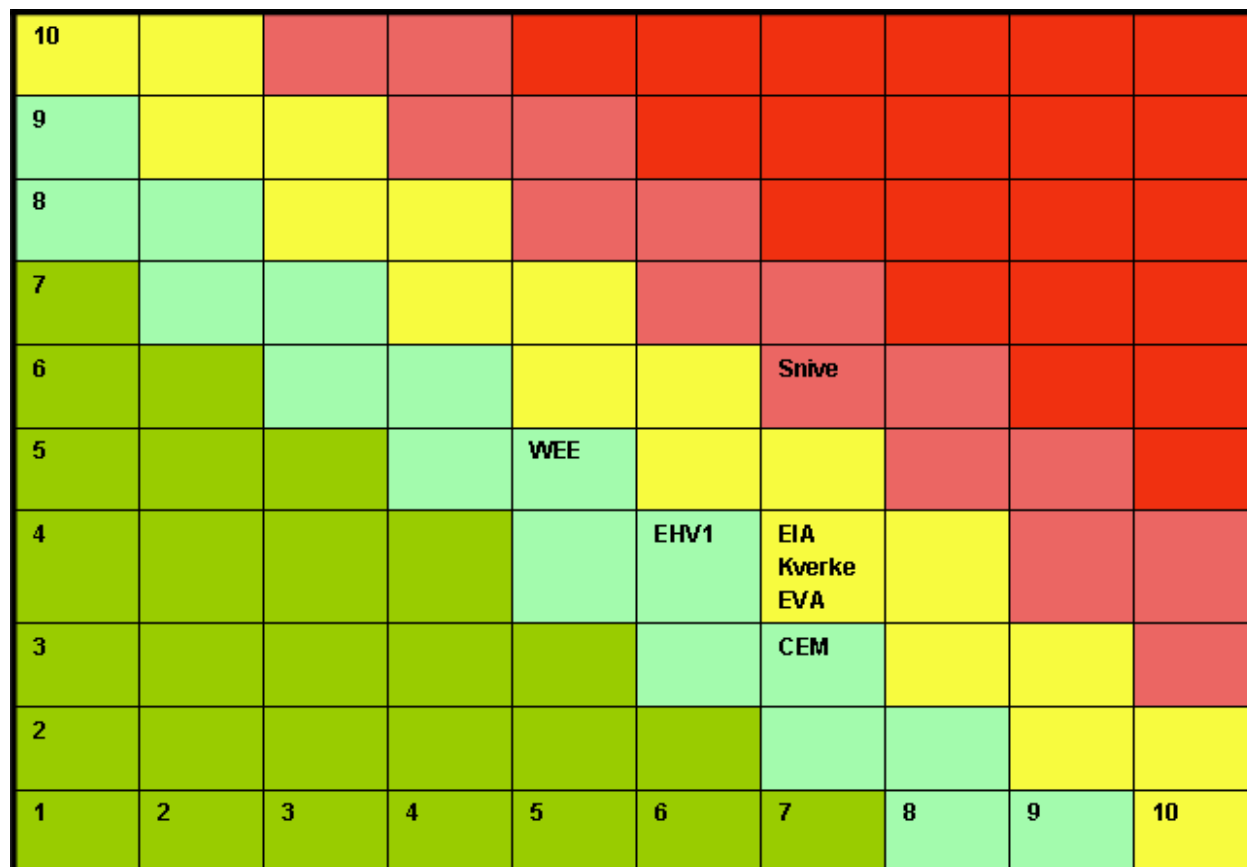


**Figur 20.** Risikokart for sjukdommer som angår svin. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (S. inf = Svineinfluensa, PRRS = PRRS, TGE= TGE, M. hyo = *Mycoplasma hyopneumoniae*, PWMS= PWMS, Trikin= Trikinose, S. dys = Svinedysenteri, Nyses=Nysesyke).

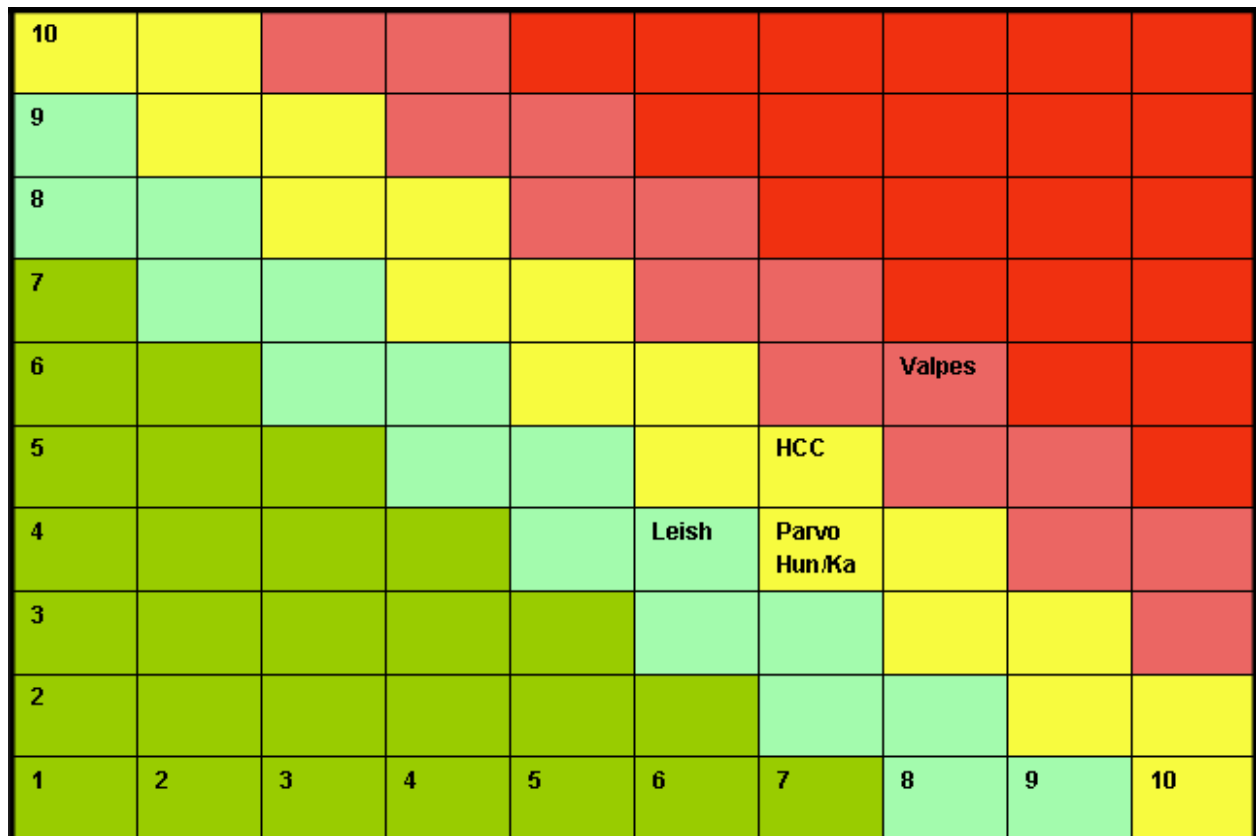


**Figur 21.** Risikokart for sjukdommer som angår fjørfe. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (Psitak=Psitakose, Vh and= Virushepatitt and, V. Ent.a = Virusenteritt and, Mycopl = Mycoplasma, IB = Infeksiøs bursitt, ILT = Infeksiøs laryngotracheitt, ART = ART, Paramy, =parmyxovirus infeksjon, Marek= Mareks sjukdom, H.koler=hønskolera, EDS =Egg drop syndrom, Gumbo= Gumburos disease).

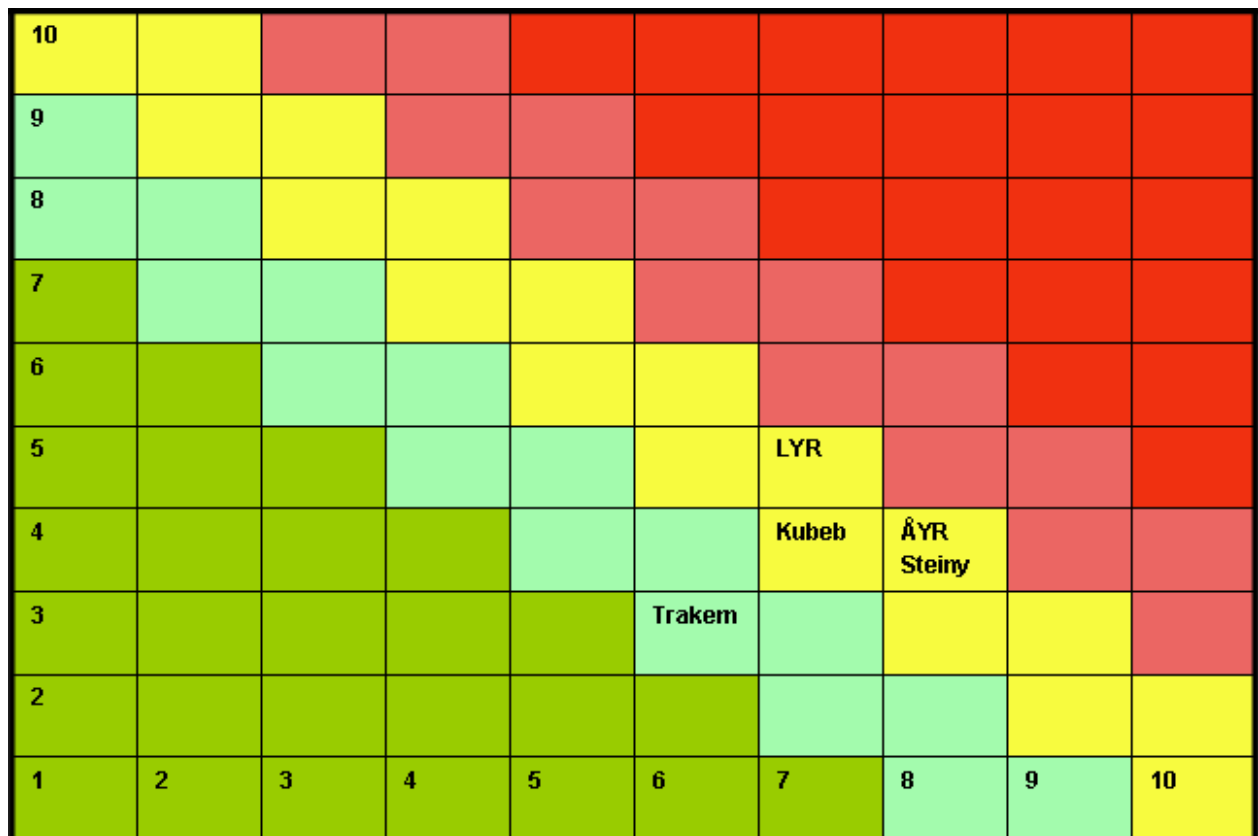




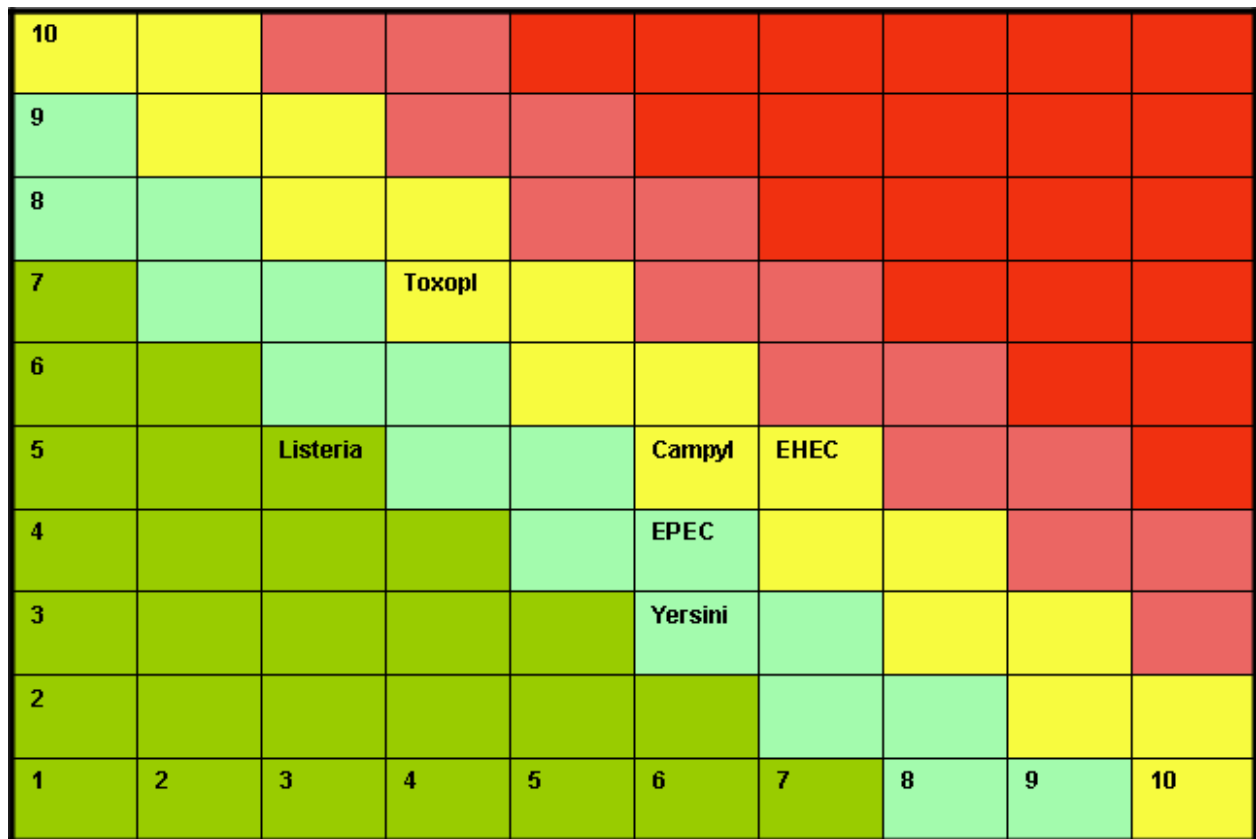
**Figur 22.** Risikokart for sjukdommer som angår hest. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (Snive =Snive, EIA = EIA, Kverke= Kverke, EVA= EVA, WEE=WEE, EHV1= equin herpesvirusinfeksjon type 1, CEM=CEM).



**Figur 23.** Risikokart for sjukdommer som angår hund og katt. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (Valpes=Valpesyke, HCC= HCC, Parvo=Parvovirus infeksjon hos hund og katt (kattepest), Leish=Leishmanniose).



**Figur 24.** Risikokart for sjukdommer som angår bier. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (LYR= Lukket yngelrâte, ÅYR= åpen yngelrâte, Steiny= Steinyngel, Kubeb=Kubebille, Trakem= Trakemidd).



**Figur 25.** Risikokart for sjukdommer som angår zoonoser som ikke er satt under dyrearter. (x-aksen er score for eksponering og y-aksen er score for konsekvens). (EHEC= EHEC, Toxopl= Toxoplasmose, Campyl =Campylobacteriose, EPEC =EPEC, Yersini= Yersiniose, Listeria = Listeriainfeksjoner)

## Kunnskapshull

Det er flere sjukdommer hvor det er liten kunnskap eller undersøkelser for forekomst og utbredelse i Norge og andre land. Det mangler gode epidemiologiske studier for en rekke agens som kan ha stor konsekvens, eksempelvis ORF, leptospirose, louping ill, MRSA, blant andre. For familiedyr som hund og katt er denne mangel på kunnskap spesielt kritisk ettersom disse dyra lever tett opp mot mennesker.

Gruppen erfarer også at det er mangel på kunnskap omkring systematikk og metoder for å gjøre gode kvantitative og kvalitative risikovurderinger. På den ene siden er det slik at personer som har stor grad av kunnskap og forskningserfaring med visse typer sjukdommer føler seg mer sikker på at de kan vurdere disse sjukdommene mer korrekt enn andre som ikke har slik spesiell kunnskap. På den andre siden er det slik at personer som jobber spesifikt med spesielle sjukdommer eller spesielle dyrearter vil ha en tendens til å overvurdere betydningen av “deres” art og de sjukdommene de arbeider med, fordi de ubevist synes de er viktige. Gode metoder for å unngå slike “biased” vurderinger er meget viktige. Altså hvilken effekt har det på en risikovurdering at fagpersonell jobber med spesifikke sjukdommer eller spesifikke dyrearter og dermed vil ha en egeninteresse i at disse vektlegges mer enn andre. Dette forholdet blir spesielt viktig i et arbeid som dette der en skal vurdere sjukdommer fra mange forskjellige arter og forskjellige typer agens slik som virus, bakterier, sopp etc.

For enkelte sjukdommer kan det også være manglende kunnskap om konsekvens, f.eks. som zoonose, men spesielt betydningen ville dyrearter har både for spredning, som reservoar og konsekvens. Eksempel på dette er leptospirose. Enkelte sjukdommer kan også ha konsekvenser for den psykiske helsetilstand til eier. Dette er ikke vektlagt i denne vurderingen da det er lite kunnskap om slike forhold. Eksempel kan være forekomst av MRSA i besetning eller hos kjæledyr, noe som gjør at eier må legges på isolat ved sykehusinnleggelse.

### Spesifikk kunnskapsmangel hos de enkelte dyrearter.

#### Storfe:

Det er ingen sikker eller liten kunnskap om forekomsten av agens som paratuberkulose, leptospira og mycoplasma i den norske storfepopulasjonen. De få undersøkelsene som er gjort på disse agens antyder at vi har svært lite eller ingen forekomst. Det vil være viktig å få verifisert dette, ettersom manglende forekomst vil føre til en større konsekvens ved introduksjon i form av kostbare bekjempelsesprogram, eller lette oppbygningen av viktige kontrollprogram.

Det er manglende kunnskap omkring den økende forekomst av *Streptococcus agalactiae* i den norske storfepopulasjon for tiden, og om disse bakteriene er hovedsakelig av human eller bovin opprinnelse. Det at det er 10-15 dødsfall pga sepsis hos nyfødte de siste år i Norge i tillegg til at frekvensen synes å øke i storfebesetninger gjør at komplekset bør undersøkes nærmere.

Det er manglende kunnskap om risikofaktorer for at det skal introduseres MRSA i storfepopulasjonen, slik som en nå ser starten av i noen få land (f.eks. Belgia). Hvordan kan en slik situasjon unngås i Norge og eventuelt hvordan bekjempes dersom det skulle oppstå.

For flere sykdommer er det manglende kunnskap om det er spesifikke genotyper som er patogene, mens andre genotyper av agens er apatogene og vanlig forekommende. Eksempler på slike sykdommer er BDD, fotråte hos sau og *Streptococcus agalctiae*.

Det er manglende kunnskap om hvilken betydning import av fremmede "drøvtyggere" slik som f.eks. lama og alpakka kan ha på den norske husdyrpopulasjonen. Eksempel på sykdommer disse kan dra med seg er mange, men spesielt paratuberkulose og patogene parasitter som er fremmede for norsk husdyrnæring.

### **Fjørfe:**

Det er mangel på kunnskap om den reelle forekomsten av smittsomme sykdommer hos ville fugler, hobbyfjørfe, brevduer og burfugl. Importsituasjonen for disse populasjonene er uklar siden mye av importen sannsynligvis skjer under uregulerte forhold. Den reelle smitterisiko som disse subpopulasjonene utgjør for det kommersielle fjørfeholdet er derfor usikker. Mattilsynet bør med jevne mellomrom gjennomføre undersøkelser for å kartlegge frekvensen av de mest relevante agens, for å unngå at det forekommer ikke-kjente innenlands reservoarer.

### **Svin:**

Det finnes blant svin 3 tilsvarende subpopulasjoner; ville villsvin, minigris og ikke-kommersielle tamme villsvin. Helsetilstanden er lite dokumentert også for disse populasjonene. Mattilsynet bør med jevne mellomrom skaffe seg oversikt over omfanget av og gjennomføre helseundersøkelser i disse for å kartlegge frekvensen av de mest relevante agens. Dette for å unngå at det forekommer ikke-kjente innenlands reservoarer.

### **Hest:**

Transport av hest over landegrensen øker stadig, mens kontrollen av dyrene blir mindre. Ett eksempel er EIA, hvor det ikke lenger kreves testing. Man kan derfor ikke med sikkerhet si at EIA ikke finnes her til lands. Rapporteringssystemet har vært mangelfullt, rapporteringspliktige sykdommer som kverke og salmonellose fremstår som underrapporterte. Streng restriksjoner ved utbrudd kan muligens også gjøre at det unnlates bevisst å ta prøver.

### **Smådyr:**

Det er generelt lite kunnskap om forekomst og utbredelse om smittsomme sykdommer hos hund og katt i Norge. Mange av de smittsomme sykdommene har høy mortalitet og morbiditet for de affiserte dyrene og noen kan også smitte til mennesker og andre tamme og viltlevende pattedyr. Også forekomsten av overførbare antibiotikaresistens hos hund og katt i Norge er lite kjent. Familiedyr som hund og katt lever i tett kontakt med mennesker, og det er også manglende kunnskap om risikofaktorer for overføring av smitte fra dyr til dyreeier ved hunde- og kattehold i Norge.

**Bier:**

1. Colony Collapse Disorder (CCD) er en viktig sykdom i binæringa i Nord-Amerika og i flere land i Europa. Sykdommen er ikke kjent i Norge. Sykdommen fører til at hele bisamfunn dør ut, noe som får store konsekvenser for pollineringen av viktige planter. En vet ikke med klarhet hva som er årsak til CCD, både infeksjoner, ernæringsmessige forhold og miljøgifter har vært nevnt som mulige årsaksfaktorer. Det er viktig at Mattilsynet følger sykdommen med årvåkenhet og holder seg oppdatert om forskning og bekjempelsestiltak mot sykdommen.

2. Det er viktig å skaffe seg informasjon om importert pollen kan bidra til å spre infeksjonssykdommer hos bier.

**Zoonoser:**

Det er behov for:

- oppdaterte kunnskaper om risikofaktorer for zoonoser og den relative betydning av slike faktorer
- utvikling og av nye laboratoriemetoder til å avdekke smittekilder og reservoarer for zoonoser
- kunnskap om smittestoffenes patogenitet
- basiskunnskaper og oppdaterte kunnskaper om forekomst av zoonoser og zoonotiske agens i Norge
- kunnskaper om sykdomsbyrden knyttet til zoonoser
- en rekke spesifikk kunnskaper og risikovurderinger relatert til husdyr og matproduksjon

Detaljer finnes i Vedlegg 4, Appendiks 5.

## Konklusjon

Komiteen har foretatt en vurdering av 71 forskjellige sykdommer/tilstander som ikke er regulert i EU eller OIE (de mest alvorlige smittsomme sykdommer). Denne vurderingen ble foretatt semikvantitativt av hele panelet uansett om de har detaljkunnskap eller ikke om sykdommene. Det ble imidlertid først utført en farekarakterisering av hver enkelt sykdom slik at panelet hadde samme bakgrunn for bedømming. På denne måten får en også fram potensiell variasjon i bedømmingen, noe som vil indikere hvor sikker panelet er i sin vurdering av eksponering og konsekvens. For enkelte sykdommer mangler det gode data for eksponering og/eller konsekvens. Dette er indikert i kapitelet om kunnskapshull. Her er også indikert hvor vanskelig det er å gjøre slike vurderinger på en god og sikker måte uten å innføre bias. Det er behov for mer forskning på slike metoder for vurdering av risiko, og hvordan en best kan gjøre det på en objektiv måte, uten at spesifikke interesseorganisasjoner, institusjoner og forskningsteam for uforholdsmessig stor gjennomslagskraft (dvs unngå subjektivitet basert på ikke-vitenskapelige hensyn). Det er viktig å merke seg at mange av disse vurderingene er gjort under forutsetning av at vi har de importregimer og ordninger vi har i dag (f.eks. for fjørfe). Om en hadde foretatt en risikovurdering av fri import uten noen form for kontroll, hadde situasjonen og vurderingen blitt helt annerledes. Dette viser også at en slik risikovurdering vil være dynamisk i forhold til eksisterende kunnskap, den rådende epidemiologisk og epizootologisk situasjon, skiftende importregimer og andre faktorer som stadig er under forandring.

Som et resultat av vurderingen kommer det klart fram at når så mange sykdommer vurderes, er det svært få som skiller seg klart ut i eksponering eller konsekvens i samlet score. Likevel vil det kunne være store forskjeller mellom de samme sykdommene innenfor samme risikofaktor (f.eks. zoonotisk aspekt eller bedriftsøkonomisk betydning).

En av de sykdommene som skiller seg ut er salmonellose. For de andre er det glidende overganger, og det blir dermed en politisk vurdering hvilke faktorer som skal vektlegges mest. Dette skyldes at når en tar hensyn til mange forskjellige faktorer, hvorav noen gir stort utslag og noen mindre utslag for samme sykdom, vil gjennomsnittet tendere til å bli likt. Det er derfor viktig under videre arbeid med risikohåndtering at en ser på de enkelte faktorene og hvordan disse slår ut for den enkelte sykdom, f.eks. zoonotisk aspekt, bedriftstap, dyrehelse og dyrevelferd. Ut fra denne bakgrunn har ikke komiteen funnet det riktig å gruppere sykdommene, men sette opp en rangeringsorden for hvert enkelt kriterium. Dette er fremstilt grafisk, i form av en skalering med den usikkerheten som er kommet fram i panelet. Det hadde vært ønskelig å ha et større og bredere sammensatt panel, men tiden har ikke gjort dette mulig.

Mattilsynet har i sitt oppdrag gitt tre hovedkriterier for å vurdere samfunnsmessige skadevirkninger. Disse tre hovedkriteriene skal likestilles; de er 1) dyrehelse og dyrevelferd, 2) folkehelse og 3) samfunnsøkonomi.

For dyrehelse og dyrevelferd er følgende sykdommer rangert som de ti viktigste: maedivisna, *Mycoplasma bovis* -infeksjon, bovin digital dermatitt, smittsom fotråte, kverke, CCP, snive, parvovirus-infeksjon hos katt, og bovin virusdiaré (BVD).

For folkehelse er følgende sykdommer rangert som de ti viktigste: EHEC/STEC-infeksjon, campylobacteriose, toksoplasmose, salmonellose, MRSA-infeksjon, listeriose, yersiniose, EPEC-infeksjon, West Nile Fever og Q-feber.



For samfunnsøkonomi er følgende sykdommer rangert som de ti viktigste: EHEC/STEC-infeksjon, salmonellose, svineinfluensa, MRSA-infeksjon, bovin digital dermatitt, toksoplasmose, bovin virusdiaré, TGE/PED, smittsom hønselammelse og campylobacteriose.

Komiteen har rangert sykdommene etter om de finnes i Norge eller ikke. Det er enighet i komiteen om at hele 13 sykdommer ikke finnes i Norge. Disse er besnoitosis, bovin tritrichomoniasis, CCPP, jaagsiekte, kubebille, *Mycoplasma agalactiae* -infeksjon, PRRS, snive, TGE/PED, VEE/EEE/WEE, virusenteritt hos and, virushepatitt hos and (type 1-3), West Nile Fever. Det vil være viktig å sørge for at disse sykdommene fortsatt ikke får fotfeste i Norge. For noen sykdommer er panelet usikker på om de finnes i Norge. Disse er: steinyngel hos bier, *Mycoplasma bovis* -infeksjon, equin infeksjøs anemi, *Mycoplasma synoviae* -infeksjon, BVD og Q-feber. For disse bør det settes i verk tiltak for å kartlegge om de finnes og eventuelt i hvor stort omfang.

Komiteen har laget en samlet score for eksponering som er en syntese av om sykdommen eksisterer i Norge, faren for introduksjon, og smittepotensialet. De som scorer høyest på eksponering, burde være de sykdommene som utgjør størst fare for introduksjon og har størst potensial for utbredelse. De ti viktigste er: *Mycoplasma bovis* -infeksjon, PRRS, TGE/PED, *Mycoplasma hyopneumoniae* -infeksjon, bovin virusdiaré (BVD), jaagsiekte, svineinfluensa, steinyngel hos bier, virusenteritt hos and, og storferingorm (*Trichophyton verrucosum* -infeksjon).

Komiteen har laget en samlet score for konsekvens som er en syntese av zoonotisk betydning, dyrevelferd, betydning for ville tilstander og bedriftsøkonomi. De ti sykdommene som scorer høyest på konsekvens er: salmonellose, toksoplasmose, paratuberculose, ORF, valpesjuka, svineinfluensa, snive, sjodogg, West Nile Fever og listeriose. Det er åtte sykdommer som skiller seg litt ut når det gjelder zoonotisk potensial, og det er: campylobacteriose, toksoplasmose, EHEC/STEC-infeksjoner, salmonellose, Q-feber, EPEC-infeksjoner, MRSA-infeksjoner, svineinfluensa og listeriose. Følgende sykdommer vurderes som viktigst for ville bestander: paratuberculose, valpesjuka, sjodogg, VEE/EEE/WEE-infeksjoner, snive, West Nile Fever, trikinose, ORF, psittakose og leptospirose.

Risiko er i dette arbeidet definert som eksponering multiplisert med konsekvens. Salmonellose overgår de andre sykdommene klart når det gjelder risiko. Deretter kommer sykdommer som: svineinfluensa, valpesjuka, paratuberculose, bovin virusdiaré (BVD), snive, *Mycoplasma bovis* -infeksjoner, MRSA-infeksjoner, Q-feber, lukket yngelrute hos bier og storferingorm (*Trychophyton verrucosum* -infeksjon). Det er verdt å bemerke at de sykdommer som er nevnt her, ikke klart skiller seg ut fra en lang rekke andre sykdommer som vurderes å ha lik risiko. I dette tilfelle vil vektlegging av de enkelte kriterier ha betydning for myndighetenes prioritering i form av kontroll og/eller bekjempelsestiltak. Dette blir hovedsaklig en politisk avgjørelse. Det er imidlertid sju sykdommer som skiller seg ut med lavere risiko enn de andre, og det er: yersiniose, svinedysenteri, smittsom nysesyke, equin metritt (CEM), trakémidd, bovine tritrichomoniasis og infeksjoner med *Mycobacterium avium*. Flere av disse sykdommene er vurdert å være endemiske i den norske populasjonen og har derfor scoret lavt på eksponering (finnes endemisk i Norge, og har lite smittepotensial). Infeksjoner med *Mycobacterium avium* skiller seg betydelig fra de andre med lav risiko.

Komiteen vil til slutt bemerke at det er en svært omfattende, krevende og vanskelig jobb å vurdere så mange sykdommer opp mot hverandre. For en del sykdommer mangler det også gode data og erfaringer for slike vurderinger. I tillegg har vi brukt et panel med svært forskjellig kompetanse innenfor de enkelte sykdommene. Under arbeidet har vi likevel tvunget alle medlemmene til å vurdere samtlige sykdommer med utgangspunkt i den farekarakterisering som ble laget. Det har vært forskjellige meninger i gruppen om å utføre arbeidet med en slik metode, men dette ble likevel valgt til slutt. Vedlegget for vurdering av zoonoser kan illustrere en annen måte å gjøre slikt arbeid på. Siden mandatet vektlegger zoonoser, er det i Vedlegg 4 foretatt en separat vurdering av slike sykdommer, der en annen fremgangsmåte er valgt. Her har en av gruppens medlemmer foretatt en semikvantitativ risikovurdering av ulike farer relatert til smitteoverføring fra norske landdyr til mennesker. Fokus er følgelig forekomst og alvorligheten av sykdom hos *mennesker* der landdyr direkte eller indirekte er smitekilden. Dette er mulig fordi det finnes gode data både om forekomst og alvorlighetsgrad av sykdommene. Fremgangsmåten er den samme som Mattilsynet tidligere har brukt, blant annet i sine områdegjennomganger.

Bruk av hele panelet for alle sykdommer ble gjort for å unngå at enkeltpersoner som jobbet med spesielle dyrearter eller spesielle sykdommer skulle få lov til å dominere vurderingen, noe som fort ville medført en stor grad av skjevhet og subjektivitet, og det ville gjøre det umulig å sammenholde betydning av sykdommer på tvers av dyrearter og agenstype (virus eller bakterier etc.). Dette hensynet er veid opp mot det faktum at en del av panelet hadde mindre kunnskap om en del sykdommer. Det er behov for å videreutvikle gode og standardiserte metoder for å gjøre slike vurderinger på en god og objektiv måte.

Det sier seg selv at de vurderinger som er gjort, blir overfladiske når så mange sykdommer skal vurderes opp mot hverandre. Dette betyr at metoden er uegnet til å gjøre detaljerte nytte/kost analyser for eventuell kontroll eller bekjempelse. Til slikt arbeid må en gå mer i detalj på noen få utvalgte sykdommer. Men, det som er gjort av komiteen, kan være en metode til å peke ut de sykdommene som skal prioriteres for mer detaljert nytte/kost vurdering.

## Referanser

Lover, forskrifter og direktiver:

*FOR 1965-03-19 nr 9941: Forskrift om fortegninger over sykdommer som omfattes av matloven*

<http://www.lovdatab.no/for/sf/ld/xd-19650319-9941.html>

*Forskrift om bekjempelse av dyresykdommer, FOR 2002-06-27 nr 732.*  
<http://www.lovdatab.no/for/sf/ld/xd-20020627-0732.html>.

*EØS-avtalen jfr. Dir 82/894/EU*

Andersen, A., Grimes, J., Wyrick, P.B. 1997. Chlamydiosis (Psittakosis, Ornithosis) I: Diseases in Poultry Ed. Calnek, B.W. 333-350.

Andersen, A.A., Vanrompay, D. 2000. Avian chlamydiosis, Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., 19, 2: 396-404.

Animalia, 2000. Fjørfe næringens tilleggskrav ved import av fjørfe, Kontrollutvalget for import av fjørfe.  
<http://www.animalia.no/upload/Filer%20til%20nedlasting/Fj%C3%B8rfe/KIF/Norsk%20fj%C3%B8rfe%20A6rings%20tilleggskrav.pdf>

Animalia, 2008. Smittsom grisehoste. Helsetjenesten for svin.  
<http://www.animalia.no/Tjenester/Helsetjenesten-for-svin/Underkategori-som-ikke-synes-i-menyen/Fakta-om-Smittsom-grisehoste-Mycoplasma-hyopneumoniae-infeksjon/>

Animalia, 2009. Tilleggskrav levende gris.  
<http://www.animalia.no/Tjenester/koorimp/Helse/Gris/Levende-gris/>

Animalia, 2010. Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS).  
<http://www.animalia.no/Tjenester/Helsetjenesten-for-svin/Underkategori-som-ikke-synes-i-menyen/Postweaning-Multisystemic-Wasting-Syndrom--PMWS/>.

Animalia, 2011. <http://www.animalia.no/Tjenester/Fjorfe-og-egg/>

Bagust, T.J., Jones, R.C., Guy, J.S. 2000. Avian Infectious Laryngotracheitis, Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., 19 (2): 425-442.

Benedictus, G., Verhoeff, J., Schuken, Y.H., Hesselink, J.W. 2000. Dutch paratuberculosis programme history, principles and development. *Vet. Microbiol.* 77: 399-413.

Bergseng, H, Rygg, M., Bevanger, L., Bergh, K. 2008. Invasive group B streptococcus (GBS) disease in Norway 1996-2006. *European journal of clinical microbiology & infectious diseases.* 27: 1193-1199.

Birøkt. 2006. Bisykdommer og skadegjørere. <http://www.bikurs.net/tema/bisykd.htm>

Blystad, H. red. 2010. Smittevern boka, 4. utgave. Smittevern 18, Folkehelseinstituttets smittevernserie. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt; 2010. [http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea\\_5661&MainArea\\_5661=6034:0:15,5076:1:0:0::0:0](http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=6034:0:15,5076:1:0:0::0:0)

Brennhovd, O. 1991. Thermotolerante *Campylobacter* spp. og *Yersinia* spp. i noen norske vannforekomster. Research thesis for the degree of Dr Scient. Oslo: Norges veterinærhøgskole; 1991.

Buzby, J.C., Robertz, T. 1997. Economic costs and trade impacts of microbial foodborne illness. *World Health Statistics Quarterly* 1997. 50: 57-66.

Cavanagh, D., Naqi, S.A. 1997. Infectious bronchitis I: Diseases in Poultry Ed. Calnek, B.W. 511-526.

Christensen, J.P., Bisgaard, M. 2000. Fowl cholera. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 19 (2): 626-637.

Cook, J.K.A. 2000. Avian Rhinotracheitis *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 19 (2): 602-613.

Cullinane, A., Elton, D., Mumford, J. 2010. Equine influenza - surveillance and control. *Influenza Other Respi Viruses.* 4 (6): 339-344.

Daly, J.M., Macrae, S., Newton, J.R., Watrang, E., Elton, D.M. 2011. Equine influenza: A review of an unpredictable virus. *Vet. J.* 189: 7-14.

DEFRA. 2010a. Equine Infectious Anaemia: Potential risk factors for the introduction of the virus to the United Kingdom from EU member states. Qualitative Risk Assessment. Reference: VITT/1200 QRA on EIA in EU (Update) 8<sup>th</sup> March 2010. <http://www.defra.gov.uk/foodfarm/farmanimal/diseases/atoz/cem/>

DEFRA. 2010b. Contagious Equine Metritis.  
<http://archive.defra.gov.uk/foodfarm/farmanimal/diseases/atoz/cem/>

Duff, J.P., Holliman, A., Hateley, G., Irvine, R.M., Wight, A., Williamson, S., 2011. Water bird mortality associated with freezing winter weather and disease. *Veterinary Record* 168: 593. <http://veterinaryrecord.bmj.com/content/168/22/593.1.full.pdf>

ECDC/EFSA. 2009. The Community Summary Report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2009. European Center for Disease Control and Prevention (ECDC) and European Food Safety Authorities (EFSA) 2011. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2090.htm>

EFSA. 2009. Analysis of the baseline survey on the prevalence of Salmonella in holdings with breeding pigs in the EU, 2008 - Part A: Salmonella prevalence estimates. *EFSA Journal* 2009. 7(12): 1377. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1377.htm>

EFSA. 2010a. Analysis of the baseline survey on the prevalence of Campylobacter in broiler batches and of Campylobacter and Salmonella on broiler carcasses in the EU, 2008 - Part A: Campylobacter and Salmonella prevalence estimates. *EFSA Journal* 2010. 8(03):1503 <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1503.htm>

EFSA. 2010b. Bovine Besnoitiosis: An emerging disease in Europe. Statement of EFSA. 2010. <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1499.pdf>

Eich, K-O. 1985. Håndbog i svinesygdomme. Dansk Agrar Forlag AS, Odense. 275.

Eidskog kommune. Åpen yngelråde hos bier i Eidskog.  
<https://www.eidskog.kommune.no/artikkel.aspx?MIId1=0&AId=1580&Back=1>

Equine Reproduction. 2008. <http://www.equine-reproduction.com/articles/CEM.shtml>

FAO, 1997. Food and Nutrition Paper No 65. Risk Management and Food Safety. Report of a joint FAO/WHO consultation Rome, Italy, 27 to 31 January 1997. 27 sider.

FAO, 2011. Manual on the preparation of national animal disease emergency preparedness plans. Chapter 3. Risk analysis as a component of animal disease emergency preparedness planning (<http://www.fao.org/DOCREP/004/X2096E/X2096E04.htm>) accessed 8.5.2011.

Fauquet, C.M., Mayo, M.A., Maniloff, J., Desselberger, U., Ball, L.A. 2005. *Virus Taxonomy*. Eight report of the international committee on taxonomy of viruses. Elsevier/Academic Press.

Folkehelseinstituttet, 2005a. Smittsomme sykdommer A-Å. Snive. *Burkholderia mallei*. <http://www.fhi.no/dav/BCD5E732B1.pdf>

Folkehelseinstituttet, 2005b. Smittsomme sykdommer A-Å. Campylobacteriose. [http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft\\_5799&MainArea\\_5661=5799:0:15,4641:1:0:0:::0:0&MainLeft\\_5799=5544:73264::1:5800:3:::0:0](http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5799&MainArea_5661=5799:0:15,4641:1:0:0:::0:0&MainLeft_5799=5544:73264::1:5800:3:::0:0)

Folkehelseinstituttet, 2005c. Smittsomme sykdommer A-Å. EHEC og EPEC. [http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft\\_5799&MainArea\\_5661=5799:0:15,4641:1:0:0:::0:0&MainLeft\\_5799=5544:73265::1:5800:5:::0:0](http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5799&MainArea_5661=5799:0:15,4641:1:0:0:::0:0&MainLeft_5799=5544:73265::1:5800:5:::0:0)

Folkehelseinstituttet, 2005d. Smittsomme sykdommer A-Å. Yersiniose. [http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft\\_5799&MainArea\\_5661=5799:0:15,4641:1:0:0:::0:0&MainLeft\\_5799=5544:73289::1:5800:23:::0:0](http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5799&MainArea_5661=5799:0:15,4641:1:0:0:::0:0&MainLeft_5799=5544:73289::1:5800:23:::0:0)

Gjessing, Trond. 2011. Personlig meddelelse.

Goddard, A., Leisewitz, A.L. 2010. Canine parvovirus. *Vet. Clin. Small Anim.* 2010. 40: 1041-53.

Gollick, N.S., Schares, G., Conraths, F.J., Majzoub, M., Basso, W., Jacquit, P., Blanchard, B., Ortega-Mora, L.M., Álvarez-García, G., Cortes, H.C., Gottstein, B., Shkap, V., Gentile, A. 2010. Bovine Besnoitiosis – an emerging parasitic disease in cattle. *Proceeding from XXVI World Buiatric Congress, Santiago de Chile, November 14-18, 2010.* 262.

Greene, C.E. 2006. *Infectious diseases of the dog and cat.* 3rd ed. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri.

Gudding, R. 2010. *Vaksinasjon av dyr.* Scandinavian Veterinary Press, Oslo.

Gulliksen, S.M., Jor, E., Lie, K.I., Løken, T., Åkerstedt, J. and Østerås, O. 2009. Respiratory Infections in Norwegian Dairy Calves. *J. Dairy Sci.* 92: 5139-5146.

Hamdan, K. *American Foulbrood Bee Disease.* Apeldoorn, The Netherlands. [http://www.countryrubes.com/images/American\\_Foulbrood\\_AFB\\_pdf.pdf](http://www.countryrubes.com/images/American_Foulbrood_AFB_pdf.pdf)

Hardeng, F., Sølverød, L., Leine, N., Valle, P.S., Lindheim, D., Nagel-Alne, G-E., Østerås, O. 2009a. Mjølkeytelse og holdbarhet i sjukdomssanerte geitebuskaper. *Husdyrforsøksmøtet*, 11.- 12. februar 2009. UMB. 287 – 290.

Hardeng, F., Østerås, O., Sølverød, L., Nagel-Alne, G-E. 2009b. Celletall i geitemjølke, effekter av saneringsprogrammet 'Friskere Geiter'. Husdyrforsøksmøtet, 11. – 12. februar 2009. UMB. 291 – 294.

Henninger, R.W., Reed, S. M., Saville, W.J., Allen, G.P., Hass, G.F., Kohn, C.W., Sofaly, C. 2007. Outbreak of Neurologic Disease Caused by Equine Herpesvirus-1 at a University Equestrian Center. American College of Veterinary Internal Medicine. J. Vet. Int. Med. 21 (1): 157-165. DOI: 10.1111/j.1939-1676.2007.tb02942.x

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1939-1676.2007.tb02942.x/abstract>

Helsetjenesten for storfe. 2011. Årsrapport 2010. [www.storfehelse.no](http://www.storfehelse.no)

Hofmo, P.O., Jørgensen, A., Åmdal, S., Lium, B. 2011. Dyreassosiert MRSA påvist hos gris i Norge. Norsk veterinærtidsskrift, 123: 367-368.

Hofshagen, M. red. Zoonoserapportene: Rapporter om sykdommer som kan smitte mellom dyr og mennesker. Norges situasjon. Oslo: Veterinærinstituttet, Folkehelseinstituttet og Mattilsynet, 1999-2009. <http://www.vetinst.no/Forskning/Publikasjoner/Zoonoserapporten>.

Hofshagen, M. red. Handlingsplanen mot campylobacter hos slaktekylling. Handlingsplaner og rapporter. Oslo: Veterinærinstituttet; 2001-2011. <http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Overvaakingsprogrammer/Campylobacter>

Høgåsen, H.R., Er, C., Lium, B. 2008. Import risk assessment for live boars and boar semen from Norway to Iceland, Veterinærinstituttet, Report 5. <http://www.vetinst.no/nor/Forskning/Publikasjoner/Rapportserie/Rapportserie-2008/5-2008-Import-Risk-Assessment-of-boars>

Høgåsen, H., Kampen, A.H., Hopp, P., Valheim, M., Hektoen, L., Melkild, I., Framstad, K., Steen, H., Nesbakken, T. 2011. Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk saueneiering: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse. Veterinærinstituttets rapportserie: Rapport 10-2011. Oslo: Veterinærinstituttet; 2011. <http://www.vetinst.no/nor/Forskning/Publikasjoner/Rapportserie/Rapportserie-2011/10-2011-Risiko-og-saarbarhetsanalyse-av-norsk-saueneiering-konsekvenser-for-dyrehelse-og-folkehelse>

Ignjatovic, J., Sapats, S. 2000. Avian infectious bronchitis virus. Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., 19 (2): 493-508.

Jenum, P.A. 1999. Diagnosis and epidemiology of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in Norway. Research thesis for the degree of Dr. Med. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt og Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo, 1999.

Johansen, T.B., Djønne, B., Olsen, I. 2005. Mykobakterieinfeksjoner hos gris – er fugl smitekilden. Husdyrforsøksmøtet 2005, Book of Abstracts.

Johnsen, G., Zimmerman, K., Lindstedt B-A, Vardund, T., Herikstad, H., Kapperud, G. 2006.



Intestinal carriage of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* among cattle from South-western Norway and comparative genotyping of bovine and human isolates by amplified-fragment length polymorphism. *Acta. Vet. Scand.* 2006. 1(4): 1-6.

Jones, R.C., Wilding, G.P. 1996. Turkey Rhinotracheitis I: Poultry Diseases Ed. Jordan, F.T.W., Pattison, M.

Kapperud, G. 1978. Survey for toxoplasmosis in wild and domestic animals from Norway and Sweden. *J. Wildlife Dis.* 14: 157-162.

Kapperud, G., Jenum, P.A., Stray-Pedersen, B., Melby, K.K., Eskild, A., Eng, J. 1996. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in pregnancy: results of a prospective case-control study in Norway. *Am. J. Epidemiol.* 1996. 144: 405-412.

Kapperud, G., Slome, S.B. 1998. *Yersinia enterocolitica* infections. I: Evans, A.S., Brachman, P.S. red. Bacterial infections of humans, 3rd ed. New York: Plenum Publishing Corporation; 1998. 859-873.

Kapperud, G. 2007a. *Campylobacter*. I: Granum, P.E., red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007. 83-97.

Kapperud, G. 2007b. *Yersinia enterocolitica*. I: Granum PE, red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007. 165-177.

Kapperud, G., Nygård, K., Elstrøm, P., Vold, L., Heier, B.T., Lindstedt, B-A. 2008. Blir vi syke av norsk kjøtt? Hvilken betydning har kjøtt og kjøttprodukter som smittekilde: Hva vet vi, og hva har vi behov for å vite? Status – 2008. Folkehelseinstituttets rapporter 2008:2. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt, 2008. <http://www.fhi.no/dokumenter/a003af01ee.pdf>

Kennedy, D.J., Allworth, M.B. 2000. Progress in national control and assurance programs for bovine John's disease in Australia. *Vet. Microbiol.* 77: 443-451.

Khana, T., Friendship, R., Dewey, C., Weese, J.S. 2007. Methacillin resistant *Staphylococcus aureus* colonization in pigs and pig farmers. *Vet. Microbiol.* 298-303.

Kohn, C.W., Reed, S.M., Sofaly, C.D., Henninger, R.W., Saville, W.J., Allen, G.P., Premanadan, C. 2006. Transmission of EHV-1 by Horses with EHV-1 Myeloencephalopathy: Implications for Biosecurity and Review. *Clinical Techniques in Equine Practice.* 5(1): 60-66.

Lunn, D.P., Davis-Poynter, N., Flaminio, M.J.B.F., Horohov, D.W., Osterrieder, K., Pusterla, N., Townsend, 2009. H.G.G. Equine Herpesvirus-1 Consensus Statement. *J. Vet. Intern. Med.* 23: 450-461.



- Løken, T., Krogsrud, J., Bjerås, I. 1991. Outbreak of border disease in goats induced by a pestivirus-contaminated orf vaccine, with virus transmission to sheep and cattle. *J. Comp. Path.* 104: 195-209.
- Løvland, A., Tharaldsen, J., Jonassen, C.M., Heier, B.T. 2005. The surveillance and control programme for infectious laryngotracheitis (ILT) and avian rhinotracheitis (ART) in poultry flocks in Norway. Annual report 2004. Veterinærinstituttet, 2011. <http://www.vetinst.no/Forskning/Publikasjoner/OK-rapporter>
- MacLaAchlan, N.J., Dubovi, E.J. 2011. Fenner's Veterinary Virology. Fourth edition. Elsevier/Academic Press.
- Martella, V., Elia, G., Buonavogila, C. 2008. Canine distemper virus. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 2008. 38: 787-97.
- McFerran, J.B. 1997. Egg Drop Syndrome I: Diseases in Poultry Ed. Calnek, B.W. 833-642.
- MSIS, Meldingssystemet for smittsomme sykdommer ved Folkehelseinstituttet. 2011. [www.msis.no](http://www.msis.no)
- Nature, International weekly journal of science, 3rd March, 2010. <http://www.nature.com/news/2010/100303/full/news.2010.102.html>
- Nesbakken, T. 1991. Aspects of the epidemiology of *Yersinia enterocolitica*, with special reference to the pig as a potential source of human infection. Research thesis for the degree of Dr. Med. Vet. Oslo: Norges veterinærhøgskole, 1991.
- Nesbakken, T. 2009. Control of human pathogenic *Yersinia enterocolitica* in the meat chain Research thesis for the degree of Dr Philos. Oslo: Norges veterinærhøgskole; 2009.
- Nesbakken, T. 2011. Personlig meddelelse.
- Nesbakken, T., Nerbrink, E., Røtterud, O.J., Borch, E. 1994. Reduction of *Yersinia enterocolitica* and *Listeria* spp. on pig carcasses by enclosure of the rectum during slaughter. *Int. J. Food Microbiol.* 1994. 23: 197-208.
- NORM/NORM-VET 2009. Usage of Antimicrobial Agents and Occurrence of Antimicrobial Resistance in Norway. Tromsø / Oslo. 2010. ISSN:1502-2307 (print) / 1890-9965 (electronic). 62-64.
- Nordstrøm, M., Skjerve, E., Jarp, J. 2000. Risk factors for epidemic respiratory disease in Norwegian cattle herds. *Prev. Vet. Med.* 44: 87-96.
- Norges birøkterlag. 2010. Sykdom og hygiene hos bier. Kompetansekurs i birøkt. Hygieniske tiltak og forebyggende sykdomsarbeid hos bier.

Norges birøkerlag. 2011. Åpen yngelrate. <http://www.norges-birokerlag.no/sykdominfo.cfm?pArticleId=13724&pArticleCollectionId=2022&pSetADefId=1>

OIE. 2008a. Terrestrial Manual. Chapter 2.5.10. Equine Viral Arteritis. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.05.10\\_EVA.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.05.10_EVA.pdf)

OIE. 2008b. Terrestrial Manual. Chapter 2.5.14. Venezuelan equine encephalomyelitis. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.05.14\\_VEE.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.05.14_VEE.pdf)

OIE. 2008c. Terrestrial Manual. Chapter 2.1.20. West Nile Fever. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health\\_standards/tahm/2.01.20\\_WEST\\_NILE.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.01.20_WEST_NILE.pdf)

OIE. 2008d. OIE study “Porcine reproductive and respiratory syndrom (PRRS), the disease, its diagnosis, prevention and control”. Report of the OIE *Ad Hoc* Group on Porcine Reproductive Respiratory Syndrome, juni 2008, [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our\\_scientific\\_expertise/docs/pdf/PRRS\\_guide\\_web\\_bulletin.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Our_scientific_expertise/docs/pdf/PRRS_guide_web_bulletin.pdf)

OIE. 2009a. *Burkholderia mallei*. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/GLANDERS\\_FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/GLANDERS_FINAL.pdf)

OIE. 2009b. *Trypanosoma Equiperdum*. [http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/DOURINE\\_FINAL.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/DOURINE_FINAL.pdf)

OIE. 2010. OIE study: “Listing and categorisation of priority animal diseases, including those transmissible to humans” – Methodological Manual. <http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/strategy/pillars/docs/OIE%20study%20priority-catego%20methodological%20manual.pdf> (accessed 08.05.2011).

Ostroff, S.M., Kapperud, G., Hutwagner, L.C., Nesbakken, T., Bean, N.H., Lassen, J., Tauxe, R.V. 1994. Sources of sporadic *Yersinia enterocolitica* infections in Norway: a prospective case-control study. *Epidemiol. Infect.* 1994. 112: 133-141.

Paltrinieri, S., Solano-Gallego, L., Fondati, A., Lubas, G., Gradoni, L., Castagnaro, M., Crotti, A., Maroli, M., Oliva, G., Roura, X., Zatelli, A., Zini, E. Guidelines for diagnosis and clinical classification of leishmaniasis in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2010. 236(11): 1184-91.

Persons, D., Van Hoorebeke, S., Hermans, K., Butaye, P., de Kruif, A., Hasebrouck, F., Dewulf, J. 2009. Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* in Poultry. *Emerg. Infect. Dis.* 15: 3.

Pierce, E.S. 2010. Ulcerative colitis and Chrohn's disease: is *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis* the common villain? *Pierce Gut Pathogens* 2010. 2: 21. <http://www.gutpathogens.com/content/2/1/21>

Pringle, M., Bergsten, C., Fernstöm, L-L., Höök, H., Johansson, K-E. 2008. Isolation and characterization of *Treponema phagedenis*-like spirochetes from digital dermatitis lesions in Swedish dairy cattle. *Acta. Vet. Scand.* 50:40 doi:10.1186/1751-0147-50-40.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W., Constable, P.D. 2007. *Veterinary Medicine. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs, and goats.* 10th Edition. Saunders Elsevier. Edinburgh. 2156.

Reed, S.M., Andrews, F.M. 2004. *Disorders of the Neurologic System.* 2. utgave. 2004. I: Reed, S.M., Bayly, W.M., Sellon, D.C. red. *Equine Internal Medicine.* St. Louise, Missouri: Saunders. 533-666.

Reed, S.M., Andrews, F.M. 2010. *Disorders of the Neurologic System.* 2. utgave. 2010. I: Reed, S.M., Bayly, W.M., Sellon, D.C. red. *Equine Internal Medicine.* St. Louise, Missouri: Saunders. 545-681.

Refsdal. 2011. Personlig meddelelse.

Rieg, S., Bauer, T.M., Peyerl-Hoffmann, G., Held, J., Ritter, W., Wagner, D., Vinzenz Kern, W., Serr, A. 2010. *Paenibacillus larvae* bacteremia in injection drug users. *Emerg. Infect. Dis.* 2010 March; Epub ahead of print. <http://www.cdc.gov/eid/content/16/3/pdfs/09-1457.pdf>.

Ross, J. 2007. Neurological form of Equine herpes virus: Diagnosis and management. Centre for Preventive Medicine, Animal Health Trust. In: DEFRA/AHT/BEVA Equine Quarterly Disease Surveillance Report. Volume 3, No. 4: October - December 2007. [http://www.aht.org.uk/skins/Default/pdfs/equine\\_vol3\\_4.pdf](http://www.aht.org.uk/skins/Default/pdfs/equine_vol3_4.pdf)

Rørvik, L.M. 2007. *Listeria monocytogenes.* I: Granum, P.E. red. *Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner.* Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007. 223-234.

Saif, Y. M. 2008. *Diseases of poultry,* 12<sup>th</sup> Edition. Blackwell Publishing. 1324.

Sekse, C., Sunde, M., Lindstedt, B-A., Hopp, P., Bruheim, T., Cudjoe, S., Kvitle, B., Urdahl, A.M. 2011. Potentially human-pathogenic *Escherichia coli* O26 in Norwegian sheep flocks. *Appl. Environ. Microbiol.* 77: 4949-4958.

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011a. *The Merck Veterinary Manual.* 9<sup>th</sup> edition. Duck Hepatitis.

<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/202100.htm&word=duck%2c%20hepatitis%2cvirus>

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011b. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Duck Viral Enteritis (Duck plague).  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/201000.htm&word=duck%2c%20viral%2centeritis>

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011c. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Egg Drop Syndrome.  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/205900.htm&word=egg%2cdr%20op%2csyndrome>

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011d. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Fowl cholera.  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/202600.htm&word=fowl%2c%20cholera>

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011e. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Infectious Bursal Disease (Gumboro disease).  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/203100.htm&word=gumboro>

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011f. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Leptospirosis.  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/51205.htm&word=leptospirosis>

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011g. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. *Mycobacterium avium*.  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/204400.htm&word=mycobacterium%2cavium>

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011h. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Porcine Epidemic Diarrhea.  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/22310.htm&word=ped>.

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011i. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Transmissible Gastroenteritis,  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/22316.htm&word=tge>.

Siegmund, O., Fraser, H., Clarence, M. 2011j. The Merck Veterinary Manual. 9<sup>th</sup> edition. Turkey Rhinotracheitis.  
<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/206300.htm&word=turkey%2c%20rhinotracheitis>

Skjerve, E., Tharaldsen, J., Waldeland, H., Kapperud, G., Nesbakken, T. 1996. Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughter sheep, pigs and cattle. Bull. Scand. Soc. Parasitol. 6: 1-17.

Slater, J. 2007. Bacterial Infections and the Equine Respiratory Tract. I: McGorum, B.C., Dixon, P.M., Robinson, N.E., Schumacher, J. red. Equine Respiratory Medicine and Surgery. Saunders Elsevier, 2007. 327-354.

Solano-Gallego, L., Koutinas, A., Miro, G., Cardoso, L., Pennisi, M.G., Ferrer, L., Bourdeau, P., Olivia, G., Baneth, G. 2009. Directions for the diagnosis, clinical staging, treatment and prevention of canine leishmaniosis. Vet. Parasitol. 2009. 165: 1-18.

Statens dyrehelsetilsyn. 2002. Anistat, dyrehelsestatistikk, skrevet ut 11.4.2003.

Stipkovits, L., Kempf, I. 1996. Mycoplasmoses in poultry, Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., 15 (4): 1495-1525.

Sweeney, C.R., Timoney, J.F., Newton, J.R., Hines, M.T. *Streptococcus equi* Infections in Horses: Guidelines for Treatment, Control, and Prevention of Strangles. ACVIM Consensus Statement. J. Vet. Intern. Med. 2005. 19: 123-134

Timoney, J.F., Gillespie, J.H., Scott, F.W, Barlough, J.E. 1988a. Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals, 8 th. Edition, Comstock Publishing Associates. 309-310.

Timoney, J.F., Gillespie, J.H., Scott, F.W, Barlough, J.E. 1988b. Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals, 8 th. Edition, Comstock Publishing Associates. 893-898.

Timoney, J.F., Gillespie, J.H., Scott, F.W, Barlough, J.E. 1988c. Hagan and Bruner's Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals, 8 th. Edition, Comstock Publishing Associates. 51.

Tine, 2011. "Friskere geiter". <http://geitehelse.tine.no>.

Truyen, U. Addie, D., Belák, S., Boucraut-Baralon, C., Egberink, H., Frymus, T., Gruffydd-Jones, T., Hartmann, K., Hosie, M.J., Lloret, A., Lutz, H., Marsilio, F., Pennisi, M.G., Radford, A.D., Thiry, E., Horzinek, M.C. 2009. Feline panleukopenia ABCD guidelines on prevention and management. J. Feline Med. Surg. 2009. 11: 538-46.

Valle, P.S., Skjerve, E., Martin, S.W., Larssen, R.B., Østerås, O., Nyberg, O. 2005. Ten years of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) control in Norway: a cost- benefit analysis. *Prev. Vet. Med.* 72: 189-207.

van den Berg, T.P., Etteradossi, N., Toquin, D., Meulemans, G. 2000. Infectious bursal disease (Gumboro disease) *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 19 (2): 527-543.

van Loo, I., Huijsdens, X., Tiemersma, E., de Neeling, A., van de Sande-Bruinsma, N., Beaujean, D., Voss, A., Kluytmans, J. 2007. Emergence of methacillin-resistant *Staphylococcus aureus* of animal origin in humans. *Emerg. Infect. Dis.* 13: 1834-1839.

Vikøren, T., Tharaldsen, J., Fredriksen, B., Handeland, K. 2004. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild red deer, roe deer, moose, and reindeer from Norway. *Vet. Parasitol.* 2004. 120: 159–169.

Veterinærinstituttet, 2009. Faktaark om Vestnilvirus og vestnilfeber.

[http://www.vetinst.no/Nyheter/Fakta-om-Vestnilvirus-og-vestnilfeber/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Nyheter/Fakta-om-Vestnilvirus-og-vestnilfeber/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2010. Faktaark om Q-feber. [www.vetinst.no/Nyheter/Fakta-om-Q-feber/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Nyheter/Fakta-om-Q-feber/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011a. Faktaark om Aviær klamydiøse/psittakøse. [http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Aviaer-klamydiøse-psittakøse-papegoeyesyke/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Aviaer-klamydiøse-psittakøse-papegoeyesyke/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011b. Faktaark om Bovine Virusdiare (BVD). [http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Bovin-Virusdiare-BVD/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Bovin-Virusdiare-BVD/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011c. Faktaark om Hesteinfluensa. [http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Hesteinfluensa-for-fagpersonell/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Hesteinfluensa-for-fagpersonell/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011d. Faktaark om Infeksiøs Anemi hos hest (Equine Infectious Anemia-EIA). [http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Infeksioes-anemi-hos-hest-for-fagpersonell/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Infeksioes-anemi-hos-hest-for-fagpersonell/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011e. Fjørfesykdømmene Infeksiøs Laryngotrakeitt og Aviær Rinotrakeitt (ILT og ART).

[http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Overvaakingsprogrammer/ILT-og-ART/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Overvaakingsprogrammer/ILT-og-ART/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011f. Faktaark om Listeriose og listeria.  
[http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Listeriose-og-Listeria/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Listeriose-og-Listeria/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011g. Fakta om *Mycobacterium avium*-infeksjoner.  
<http://www.vetinst.no/nor/Forskning/Doktorgrader/Smitteveier-ved-Mycobacterium-avium-infeksjoner>

Veterinærinstituttet, 2011h. Norske Overvåknings- og Kontrollprogrammer.  
<http://www.vetinst.no/Forskning/Publikasjoner/OK-rapporter>

Veterinærinstituttet, 2011i. Faktaark om Ondartet Beskjelersyke på hest.  
[http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Ondartet-beskjelersyke/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Ondartet-beskjelersyke/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011j. Faktaark om Paratuberkulose.  
[http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Paratuberkulose/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Paratuberkulose/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011k. Faktaark om Porcine Reproductive and Respiratory Syndrom (PRRS).  
<http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Porcine-Reproductive-and-Respiratory-Syndrom-PRRS>.

Veterinærinstituttet, 2011l. Faktaark om Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome (PMWS).  
<http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Postweaning-Multisystemic-Wasting-Syndrome-PMWS>.

Veterinærinstituttet, 2011m. Faktaark om Svineinfluensa.  
<http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Svineinfluensa>.

Veterinærinstituttet, 2011n. Faktaark om Toksoplasmose og Toxoplasma.  
[http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Toksoplasmose-og-Toxoplasma/\(language\)/nor-NO](http://www.vetinst.no/Faktabank/Alle-faktaark/Toksoplasmose-og-Toxoplasma/(language)/nor-NO)

Veterinærinstituttet, 2011 o. Faktaark om Trikinose og trikiner.  
<http://www.vetinst.no/nor/Faktabank/Alle-faktaark/Trikinose>,

Vold, L., Heier, B.T., Comelli, H., Nygård, K., Kapperud, G. 2011. Årsrapport: Matbårne infeksjoner og utbrudd i 2010. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt, 2011.  
<http://www.fhi.no/dokumenter/cd8fa1273d.pdf>

Walther C., Perreten, V. 2007. Letter to the Editor: Methacillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* in organic milk production. J. Dairy Sci. 90: 5351.

Wasteson, Y. 2007. *Escherichia coli*. I: Granum, P.E., red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007. 99-115.

Wilson, M., Skinner, J. European Foulbrood: A Bacterial Disease Affecting Honey Bee Brood. Bee Health. Last Updated: April 27, 2010.  
<http://www.extension.org/pages/23693/european-foulbrood:-a-bacterial-disease-affecting-honey-bee-brood>

Woolcock, P.R., Fabricant, J. 1997. Duck hepatitis. I: Diseases in Poultry Ed. Calnek, B.W. 661-673.



## Vedlegg 1

### Sjukdommer som inngår i nasjonale overvåknings- og kontrollprogrammer

Paratuberkulose hos storfe og lama

Bovin virusdiaré (BVD)

Skrapesjuka hos sau og geit

Mædi hos sau

Porcine respiratory and reproductive syndrome (PRRS)

Svineinfluensa

Smittsom gastroenteritt /TGE hos svin

Tuberkulose hos hjort

Infeksiøs laryngotrakeitt (ILT) hos høns, rapphøns, fasaner, vaktler og perlehøns

Aviær rhinotracheitt (ART) hos kalkun, perlehøns, fasaner og strutsefugler

## Vedlegg 2

### Sjukdommer som bekjempes/overvåkes med bakgrunn i EØS-avtalen

Afrikansk hestepest

Afrikansk svinepest

Aviær influensa

Brucellose

Blåtunge

BSE

Echinococcose (*E. multilocularis*)

Enzootisk bovin leukose (EBL)

Epizootisk haemorrhagisk disease of deer

Geitekopper

IBR/IPV

Klassisk svinepest

Newcastle disease

Pests des petits ruminants

Munn- og klauv-sjuka

Pseudorabies

Saukopper

Smittsomt blæreutslett hos svin (SVD)

Skrapesjuka

Rift Valley Fever

Tuberkulose (*M. tuberculosis* og *M. bovis*)

Vesikulær stomatitt

## Vedlegg 3

### Veiledning for utfylling av skjema

Veiledningen for utfylling av skjema var som følger:

Eksempel på gradering av eksponering:

1a: Forkomst i Norge (NB omvendt karakterisering)

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	1-2	Det er større sannsynlighet for at sykdommen finnes enn det motsatte
Moderat	3-4	Det er litt større sannsynlighet for at sykdommen finnes enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at sykdommen finnes
Veldig lav	7-8	Det er svært lite sannsynlig at sykdommen finnes
Minimal <sup>1</sup>	9-10	Høyst usannsynlig at sykdommen finnes

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

## 1b. Introduksjon.

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen inntreffer enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen inntreffer enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen inntreffer
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen inntreffer
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen inntreffer

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

## 2. Smittepotensiale.

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen spres raskt enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen spres raskt enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen spres
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen spres
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen spres

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

## 3. Zoonotisk betydning

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen inntreffer hos mennesket enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen inntreffer hos mennesket enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen inntreffer hos mennesket
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen inntreffer hos mennesket
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen inntreffer hos mennesket

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

## 4. Betydning for dyrevelferd

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen skaper smerte og lidelse hos dyr enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen skaper smerte og lidelse hos dyr enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen skaper smerte og lidelse hos dyr
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen skaper smerte og lidelse hos dyr
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen skaper smerte og lidelse hos dyr

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

## 5. Betydning for ville bestander

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen spres til ville bestander enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen til ville bestander enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen spres til ville bestander
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen spres til ville bestander
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen spres til ville bestander

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

## 6. Bedriftsøkonomi

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomiske tap enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomiske tap enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomiske tap
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomiske tap
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomiske tap

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

Samme skalering benyttes på dyrehelse og dyrevelferd.

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen forårsaker konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen forårsaker konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen forårsaker konsekvenser for dyrehelse og dyrevelferd

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

Samme skalering benyttes på zoonotisk betydning.

Mål på sannsynlighet	Score	Definisjon
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker zoonoser enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker zoonoser enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen forårsaker zoonoser
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen forårsaker zoonoser
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen forårsaker zoonoser

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".

Samme skalering benyttes på bedriftsøkonomisk betydning.

<b>Mål på sannsynlighet</b>	<b>Score</b>	<b>Definisjon</b>
Høy	9-10	Det er større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomisk betydning enn det motsatte
Moderat	7-8	Det er litt større sannsynlighet for at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomisk betydning enn det motsatte
Lav	5-6	Det er lite sannsynlig at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomisk betydning
Veldig lav	3-4	Det er svært lite sannsynlig at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomisk betydning
Minimal <sup>1</sup>	1-2	Høyst usannsynlig at hendelsen forårsaker bedriftsøkonomisk betydning

<sup>1</sup> I internasjonale risikovurderinger brukes begrepet "negligible". VKM har valgt å oversette dette til "minimal".



## Vedlegg 4

### Zoonoser

#### Myndighetenes ansvar for forebygging og bekjempelse av sjukdommer som kan smitte fra norske landdyr til mennesker

Dette vedlegget inneholder en semikvantitativ risikovurdering av ulike farer relatert smitteoverføring fra norske landdyr til mennesker. I denne risikovurderingen er en fare definert som et biologisk agens (smittestoff) som kan forårsake sjukdom hos mennesker, og som kan smitte fra norske landdyr, direkte eller indirekte, uavhengig av om smittestoffet gir sjukdom hos dyr.

Risikovurderingen er utført av Georg Kapperud.

#### Innhold:

Kapitler	Side
Innledning	174
1 Fareidentifisering	176
2 Farekarakterisering	179
3 Eksponeringsvurdering	183
4 Konsekvensvurdering	186
5 Risikokarakterisering	188
Konklusjon	189
Referanser	191
Appendiks 1	195
Appendiks 2	196
Appendiks 3	199
Appendiks 4	215
Appendiks 5	216

## Innledning

Begrunnelsen for å foreta en separat risikovurderingen av zoonoser, ligger i mandatet til arbeidsgruppen, der zoonoser vektlegges.

Risikovurderingen tar utgangspunkt i *dagens epidemiologiske og epizootologiske situasjon*, det vil si forekomsten av zoonotiske smittestoffer blant norske landdyr og forekomsten av sykdom i befolkningen forårsaket av slike smittestoffer, per 2011. Risikovurderingen pretenderer ikke å evaluere faren for introduksjon eller re-introduksjon av agens som ikke utgjør noe vesentlig problem i vårt land i dag. Det blir heller ikke gjort noe forsøk på å forutse hvilke konsekvenser en slik introduksjon eventuelt ville kunne få.

Med dette utgangspunktet er det foretatt en semikvantitativ vurdering av sannsynligheten for at befolkningen utvikler sykdom som følge smitte fra landdyr, og konsekvensene av slik sykdom for mennesker ("hvor vanlig sykdommen er, og hvor farlig den er"). En slik tilnærming er mulig, fordi det finnes gode data både om sannsynligheten for eksponering og konsekvensene. Slike data bygger på forskning, løpende overvåking og tidsbegrensete kartleggingsstudier, både innen matkjeden og i befolkningene, gjennom de siste 30 årene.

Fremgangsmåten er den samme som Mattilsynet tidligere har brukt, blant annet i tilstandsbeskrivelser og områdegjennomganger for enkelte produktgrupper, der formålet er å vurdere hvilke farer Mattilsynet skal prioriterer når det gjelder tilsyn og tiltak (risikobasert tilsyn).

Risikovurderingen består av følgende fem trinn:

- Fareidentifisering      Kapittel 1
- Farekarakterisering    Kapittel 2
- Eksponeringsvurdering Kapittel 3
- Konsekvensvurdering   Kapittel 4
- Risikokarakterisering   Kapittel 5

Ved hjelp av **fareidentifiseringen** er det selektert en rekke smittestoffer som anses å være de viktigste når det gjelder smitte fra landdyr til mennesker. Dette betyr ikke nødvendigvis at andre farer er ubetydelige, men at de vurderes underordnet farene som er valgt ut. Utgangspunktet for utvelgelsen er mandatet for risikovurderingen, der blant annet bidraget til det nasjonale handlingsrom, og muligheten for å gjennomføre tiltak, understrekes som de viktigste kriteriene.

I **farekarakteriseringen** er det foretatt en kortfattet, kvalitativ beskrivelse av den epidemiologiske og epizootologiske status for de utvalgte sykdommene og smittestoffene, og det er omtalt summarisk hvor alvorlig sykdommene er for mennesker. På bakgrunn av farekarakteriseringen er det foretatt ytterligere utvalg av farer for videre vurdering.

I **eksponeringsvurderingen** er det utført en semikvantitativ vurdering av sannsynligheten for at befolkningen utvikler sykdom forårsaket av de utvalgte farene, som følge av smitte, direkte eller indirekte, fra landdyr.

I **konsekvensvurderingen** er alvorlighetsgraden av sykdom hos mennesker forårsaket av de utvalgte farene, rangert.

**Risikokarakteriseringen** kombinerer de ulike elementene i analysen: sannsynligheten for forekomst av sykdom forårsaket av smitte fra landdyr og alvorlighetsgraden av sykdom. Resultatet er presentert i Tabell 6 under Kapittel 5 og er synliggjort i et risikokart.

## Utfyllende bakgrunnsstoff

På slutten av dette dokumentet finnes fem appendikser med utfyllende bakgrunnsstoff:

- **Appendiks 1** omtaler en rekke tidligere risikovurderinger fra VKM, der forbyggende tiltak rettet mot flere aktuelle agens er vurdert.
- **Appendiks 2** gir en oversikt over de viktigste reservoarene og risikofaktorene for en rekke agens som kan smitte direkte eller indirekte fra landdyr til mennesker i Norge.
- **Appendiks 3** inneholder detaljerte beskrivelser av den epidemiologiske og epizootologiske situasjonen for de agens som anses mest aktuelle for forvaltning i regi av Mattilsynet, på bakgrunn av risikokarakteriseringen i Kapittel 5.
- **Appendiks 4** viser et søylediagram med antall tilfeller smittet i Norge av næringsmiddelbårne zoonoser meldt til MSIS i årene 1995-2010.
- **Appendiks 5** omhandler kunnskapshull og forskningsbehov innen zoonose-området.

## Fareidentifisering

Innen risikovurdering består fareidentifisering av en prosess der en identifiserer agens som kan representere en helsefare i forbindelse med konsum av et gitt produkt, kontakt med ulike dyrearter eller annen eksponering. I vår sammenheng begrenser dette seg til sjukdomsfremkallende, biologiske agens (smittestoffer) som kan overføres fra landdyr til mennesker, enten ved:

- direkte kontakt med dyrene, deres avføring, urin eller sekreter,
- indirekte via vehikler (blant annet matvarer, dyreprodukter, vann, støv og gjenstander), eller
- indirekte via vektorer (blant annet insekter og flått).

Agens som under normale forhold kan smitte på denne måten, defineres i denne risikovurderingen som zoonotiske agens, og sjukdommene de forårsaker kalles zoonoser.

Det er laget en oversikt i Tabell 1. Tabellen er ikke en fullstendig liste over alle zoonotiske agens. Det er foretatt en seleksjon av smittestoffer som anses å være viktigere enn de øvrige når det gjelder smitte fra landdyr til mennesker. Dette betyr ikke nødvendigvis at andre farer er uten betydning, men at de vurderes underordnet farene som er valgt ut.

Utgangspunktet for utvelgelsen er for det første mandatet for risikovurderingen, der blant annet bidraget til det nasjonale handlingsrom understrekes som det viktigste kriteriet. Mandater presiserer også at dersom en sjukdom eller helsetilstand skal reguleres av det offentlige, bør det være mulig å gjennomføre tiltak for å begrense omfanget eller eventuelt å utrydde sjukdommen eller det aktuelle agens. Dette kriteriet er også vektlagt i vurderingen.

I tillegg er det ekskludert en del agens, fordi de i dagens situasjon svært sjeldent smitter fra norske landdyr til mennesker, fordi sjukdommene vanligvis er ufarlige for mennesker, eller begge deler. En rekke smittestoffer som ikke finnes i Norge i dag, er også ekskludert, men enkelte viktige agens er likevel beholdt som eksempler, blant annet fordi det er en viss risiko for introduksjon, eller re-introduksjon av agens som tidligere var endemiske og enzootiske. Mange av disse vil bli behandlet i hoveddokumentet, der smittsomme sjukdommer hos hver enkelt dyreart er omtalt.

**Tabell 1.** Utvalgte zoonotiske agens som kan smitte via landdyr til mennesker i Norge, med opplysninger om de reguleres i henhold til EØS-avtalen samt listestatus (A, B, C) og status i OIE

Gruppe	Egenskaper	Agens	Status <sup>1</sup>		
1	Zoonotiske agens som kan finnes blant husdyr i Norge. Enkelte kan også smitte fra viltlevende pattedyr og fugler	Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EHEC/STEC			
		Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EPEC			
		<i>Toxoplasma gondii</i>		C	
		<i>Yersinia enterocolitica</i>			
		<i>Campylobacter (jejuni og coli)</i>			
		<i>Listeria monocytogenes</i>		C	
		<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	EØS	B	OIE
		<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i>	EØS	B	OIE
		<i>Staphylococcus aureus</i> (inkl. MRSA)			
		<i>Streptococcus agalactiae</i>			
		<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>		B	OIE
		<i>Leptospira interrogans</i>		B	OIE
		<i>Chlamydia psittaci</i>		B	OIE
		<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>		C	
		<i>Cryptosporidium</i> spp.			
		<i>Giardia duodenalis</i>			
		<i>Echinococcus</i> spp.	EØS	B	OIE
		<i>Trichinella</i> spp.	EØS	B	OIE
		<i>Taenia saginata</i>			
		<i>Toxocara</i> spp.			
<i>Fasciola</i> og <i>Dicrocoelium</i>					
Zoofile dermatofytter (ringorm)		B			
Rabiesvirus		A	OIE		
Hepatitt E-virus					
Orfvirus		C			
2	Flåttbårne zoonotiske agens og agens som smitter fra viltlevende dyr	<i>Francisella tularensis</i>		C	OIE
		<i>Borrelia burgdorferi</i>			
		<i>Anaplasma phagocytophilum</i>		C	
		Puumulavirus			

		TBE-virus			
3	Eksempler på zoonotiske agens som hverken er endemiske eller enzootiske i Norge i dag	<i>Brucella</i> spp.	EØS	A	OIE
		<i>Mycobacterium bovis</i>	EØS	B	OIE
		Prioner (BSE-agens)	EØS	B	OIE
		<i>Coxiella burnetii</i>		C	OIE
		<i>Bacillus anthracis</i>		A	OIE
		<i>Burkholderia mallei</i>		A	OIE
		Kukoppevirus			
		Høypatogen aviær influensavirus	EØS	A	OIE
		Pandemisk svineinfluensavirus		B	OIE
4	Klassiske matforgiftningsbakterier som kan finnes hos landdyr, men der dyrene ikke regnes som en vesentlig smittekilde	<i>Staph. aureus</i> (enterotoksigene)			
		<i>Bacillus cereus</i>			
		<i>Clostridium perfringens</i>			
		<i>Clostridium botulinum</i>			

<sup>1</sup> EØS - Agens som bekjempes eller overvåkes i henhold til EØS-avtalen. A, B, C – Listestatus i Norge.

OIE – Sjukdommer på listen over viktige dyresjukdommer fra Verdens dyrehelseorganisasjon (OIE).

## Vurdering

**Gruppe 1:** Agens i gruppe 1 blir ansett som mulige kandidater for nasjonal regulering i regi av myndighetene, i henhold til kriteriene definert innledningen og i mandatet for risikovurderingen. De er derfor tatt med i den videre vurderingen.

**Gruppe 2** vurderes som ikke aktuelle for spesifikk regulering fra Mattilsynets side, innenfor rammen av mandatet for denne risikovurderingen. Mandater presiserer blant annet at dersom en sykdom eller helsetilstand skal reguleres av det offentlige, bør det være mulig å gjennomføre tiltak for å begrense omfanget eller eventuelt å utrydde sykdommen eller det aktuelle agens. Bestandsregulering av smågnagere og andre reservoardyr, så vel som flått, mygg og andre vektorer, i deres naturlige habitater, vil blant annet påvirke likevekten i økosystemene. Slike drastiske tiltak berører ansvarsområdet til Direktoratet for naturforvaltning. Mattilsynets ansvar trer uansett i kraft når slike dyr forurensrer drikkevann, kommer inn i næringsmiddelvirksomheter inkludert husdyrbesetninger, eller fører til sykdom hos husdyr. Regelverket inneholder bestemmelser som hjemler krav bekjempelse av gnagere og insekter i virksomheter, og krav om hygienisk drikkevannskvalitet. Folkehelseinstituttet og Mattilsynet har gitt samordnede råd til befolkningen om hvordan den enkelte kan unngå slike sykdommer. Potensialet for regulering ansees derfor som ivaretatt, men med muligheten for ekstraordinære tiltak, dersom en akutt situasjon skulle oppstå.

**Gruppe 3** inneholder eksempler på agens som hverken er enzootiske eller endemiske i Norge i dag. Mange er allerede regulert i henhold til EØS-avtalen. Det er en viss fare for introduksjon blant annet ved import, og dette vil bli behandlet i hoveddokumentet, der smittsomme sykdommer hos hver enkelt dyreart er omtalt. De vil derfor ikke bli vurdert her. Noen er mulige biologiske terrorvåpen eller stridsmidler, og enkelte har vært brukt på denne måten. Zoonotiske influensavirus omfattes av beredskapsplanene mot pandemisk influensa.

**Gruppe 4** faller klart utenfor mandatet for denne risikovurderingen. Selv om dette er bakterier som kan finnes blant landdyr, regnes ikke landdyr som en vesentlig kilde. Bakteriene er vanlige i miljøet i mange land, de fleste kan også finnes i kjøkkenmiljøer og i produksjonslokaler. Risikofaktorer for matforgiftninger forårsaket de aktuelle bakteriene, er brudd på elementære kjøkkenhygieneprinsipper. Regulering av slike agens omfattes av det alminnelige regelverket om internkontroll og hygiene i virksomhetene. Folkehelseinstituttet og Mattilsynet har gitt samordnete råd til publikum om hvordan den enkelte kan unngå slike sykdommer.

## Farekarakterisering

I farekarakteriseringen (Tabell 2) er det foretatt en kortfattet, kvalitativ beskrivelse av den epidemiologiske og epizootologiske status for de zoonotiske agens som blir ansett som mulige kandidater for nasjonale tiltak i regi av myndighetene, på bakgrunn av fareidentifiseringen i Kapittel 1. Mer utfyllende opplysninger finnes i Appendiks 3 og i referansene på slutten av dette vedlegget. For en del agens er reservoarer og risikofaktorer for smitte til mennesker beskrevet i Appendiks 2.

På bakgrunn av farekarakterisering i Tabell 2 er det foretatt ytterligere utvalg av farer for videre risikovurdering.

*Tabell 2. Kort beskrivelse av zoonotiske agens som blir ansett som mulige kandidater for nasjonale tiltak i regi av myndigheten*

Agens	Beskrivelse
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EHEC/STEC <sup>1</sup>	Kan forårsake alvorlig sykdom hos mennesker, av og til dødsfall. Har vært opphav til svært alvorlige utbrudd i Norge. Betydelig underdiagnostisert: insidensen i befolkningen er høyst usikker. Drøvtyggere er friske smittebærere; prevalensen er antagelig lav, men den er ufullstendig undersøkt. EHEC og EPEC utgjør til sammen et kontinuerlig spektrum av varianter, med forskjellig patogenitet bestemt av en rekke virulensfaktorer, og subtyper av faktorene, som til dels forekommer på tvers av undergruppene av tarmpatogene <i>E. coli</i> . Det er derfor ingen absolutte grenser mellom EHEC og EPEC.
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EPEC <sup>1</sup>	Kan forårsake akutt gastroenteritt hos mennesker, men dette er en heterogen gruppe bakterier som danner en patogenitetsgradient, fra EHEC som har tapte fagmedierte toksingener (og som definisjonsmessig klassifiseres som EPEC), varianter som kan forårsake gastroenteritt, til varianter som antagelig er apatogene eller opportunister. Betydelig underdiagnostisert: insidensen i befolkningen er høyst usikker. Drøvtyggere er friske smittebærere; betydelig prevalens hos sau av EPEC med samme virulensgener og DNA-profiler som humane, kliniske isolater.

<i>Toxoplasma gondii</i> <sup>1</sup>	Dersom en kvinne smittes for første gang mens hun er gravid, kan parasitten forårsake abort, dødfødsel, tidlig død, misdannelser eller alvorlige senskader hos barnet. Alvorlig sykdom også hos immunsupprimerte; milde symptomer hos andre, muligens mentale effekter. Sjukdommen er sjelden, men har store medisinske og samfunnsøkonomiske konsekvenser. Viktigste infeksjøsårsak til reproduksjonstap hos sau. Betydelig prevalens hos blant annet sau og gris, og kjøtt fra disse dyrene er viktige smitteskilder for mennesker. Kattedyr er hovdevert; mennesker kan smittes med oocyster fra katteavføring, enten direkte eller indirekte via vehikler, for eksempel uvaskete grønnsaker.
<i>Yersinia enterocolitica</i> <sup>1</sup>	Rangeres som nr. 3 blant de registrerte årsakene til bakteriell gastroenteritt i befolkningen. Langvarige, til dels alvorlige, bivirkninger er ikke uvanlig (reakt artritt, kroniske tarmproblemer, sjeldnere revmatisme). Eneste reservoar er grisen, som er frisk smittebærer. Høy prevalens hos norske slaktegris, der bakterien finnes både i munnhulen og i tarmen. Indirekte smitte via drikkevann.
<i>Campylobacter (jejuni og coli)</i> <sup>1</sup>	Den vanligst registrerte årsaken til bakteriell gastroenteritt i befolkningen. Pattedyr og fugl er friske smittebærere. Høy prevalens hos storfe, sau, gris og ville fugler; hund og katt er også bærere. Forholdsvis lav prevalens blant slaktekylling, men noe høyere hos høns og kalkun. Ikke-desinfisert drikkevann er vanligste smitekilde i Norge, og en betydelig andel av smitten fra landdyr skjer indirekte via drikkevann som vehikkel.
<i>Listeria monocytogenes</i> <sup>1</sup>	Listeriose er hos mennesker en sjelden men svært alvorlig sykdom, som vesentlig rammer personer med svekket immunforsvar samt gravide og deres fostre. Betydelig dødsrate. Hos andre personer: asymptomatisk eller mild sykdom (bl.a. febril gastroenteritt). Bakterien er vidt utbredt i miljøet og finnes hos mange dyrearter, men direkte smitte fra dyr er lite aktuelt, fordi den infeksjøs dose er svært høy. Smittekilder: bearbejdede, langtidsholdbare næringsmidler som oppbevares ved kjølelagring, og som spises uten videre varmebehandling. Antagelig den nest vanligste årsak til abort og encefalitt hos sau og geit. Produksjonshygiene problem i virksomhetene.
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> <sup>1</sup>	Rangeres som nr. 2 blant de registrerte årsakene til bakteriell gastroenteritt i befolkningen, etter <i>Campylobacter</i> . Kan gi gastroenteritt hos dyr, av og til dødsfall. Svært sjelden blant norske landdyr, med unntak av ville fugler og piggsvin. Smitte fra disse reservoarene er hvert år årsak til en rekke sykdomstilfeller blant mennesker, og epizootier blant småfugl. Indirekte smitte via drikkevann.
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>diarizonae</i> <sup>1</sup>	Opportunist med neglisjerbar humanmedisinsk betydning. Isoleres i forbindelse med aborter og diaré blant sau. Betydelig prevalens i enkelte regioner. Problem for forvaltningen.
<i>Staphylococcus aureus</i> (inkl. MRSA)	Bredt spektrum av infeksjoner fra overfladiske hud- og sårinfeksjoner til infeksjoner i indre organer, sepsis og meningitt. Finnes normalt på slimhinner og hud hos både mennesker, produksjonsdyr og familiedyr. Mennesker kan smitte gjennom kontakt med smitteførende dyr, men langt den vanligste smitekilden er personer som er bærere av eller har infeksjon med bakterien. Enterotoksigene stammer kan gi matforgiftning. Vanligste årsak til mastitt hos drøvtyggere.
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Gruppe B-streptokokker (GBS) er den vanligste årsak til alvorlig infeksjonssykdom hos nyfødte. Kontaktsmitte i fødselsveiene. Opportunistisk infeksjon hos voksne kan forekomme, vesentlig hos immunsupprimerte. Bovine stammer har liten epidemiologisk betydning i dag.
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	Økende dokumentasjon støtter at bakterien har en etiologisk rolle ved Crohn's sykdom, kanskje også ved ulcerøs kolitt, selv om det fremdeles er uenighet om dens zoonotiske potensial. Alvorlig, kronisk tarmbetennelse hos drøvtyggere. Enzootisk hos geit i visse områder. Lav utbredelse i sauepopulasjonen. Sporadisk hos storfe.
<i>Leptospira interrogans</i>	Ofte mildt, influensalignende sykdomsbilde (leptospirose), men alvorlig sykdom med langvarig rekonvalesens kan opptre. Forekommer som



	innenlandssmitte hos kloakkarbeidere og badende i Norge frem til 1950-tallet. Meldingspliktig til MSIS i 1975-1994; kun ett (importert) tilfeller registrert i denne perioden. Leptospirose hos dyr har vært regnet som en «ekstotisk» sykdom, men er blitt mer aktuell i Norge siste årene, spesielt hos importerte hunder. I den senere tid har også innenlands smitte av hund vært påvist, og smågnagere regnes som en viktig smittekilde for disse (www.vetinst.no).
<i>Chlamydophila psittaci</i>	Hos mennesker vanligvis mild sykdom (ornitose, psittakose) som kan være langvarig. Kan forårsake atypisk pneumoni eller bronkitt. Forholdsvis sjeldne, sporadiske tilfeller. Meldingspliktig til MSIS i 1975-94; årlig 5-10 tilfeller i den perioden. Påvist hos burfugl og hobbyfjørfe i Norge; 1-4 tilfeller per år. Ville fugler kan være reservoar.
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	Byllesyke hos småfe. Smitte til mennesker er sjelden. Oppfattes per i dag ikke som noe vesentlig problem i norsk sauehold, men affiserer enkeltflokker og enkeltdyr; produksjonstap. Forsøkes utryddet hos geit.
<i>Cryptosporidium</i> spp.	Encellet parasitt som angriper slimhinnen i tarmen hos mennesker og andre dyr. Hos mennesker: gastroenteritt som kan være langvarig. Kan gi alvorligere sykdom hos immunsvekkete. Begrensete behandlingsmuligheter. Betydelig underdiagnostisert; antagelig ganske utbredt. Direkte og indirekte smitte fra infiserte dyr og mennesker. Vanligste smitemåte er vehikkelsmitte særlig via drikkevann. Kan forekomme i tarmen hos en lang rekke dyrearter. <i>C. parvum</i> , den klart viktigste zoonotiske arten, finnes særlig hos yngre dyr blant storfe og småfe. Kan gi gastroenteritt, vesentlig hos spedyr.
<i>Giardia duodenalis</i>	Encellet parasitt som angriper slimhinnen i tarmen hos mennesker og andre dyr. Hos mennesker: ofte asymptomatisk med langvarig bærerilstand. Kan gi gastroenteritt som kan være langvarig, av og til med kroniske plager. Betydelig underdiagnostisert; antagelig ganske utbredt. Mennesker blir hovedsaklig smittet direkte eller indirekte fra andre personer; vanligvis ikke zoonotisk. Vanlig parasitt hos mange tamme og ville pattedyr. Betydelig prevalens hos storfe, sau og hund i Norge.
<i>Echinococcus</i> spp.	Revens dvergbendelorm, <i>E. multilocularis</i> , kan gi alvorlig sykdom hos mennesker, men infleksjonen er svært sjelden, selv i endemiske og enzootiske områder. Finnes hos smågnagere og polarrev, samt hos enkelte katter og hunder på Svalbard. Antistoffer påvist hos to revforskere der. Ellers ikke påvist i Norge siden 1950-tallet. Funnet hos svenske rever i 2011. <i>E. granulosus</i> (hundens dvergbendelorm) påvises sporadisk hos personer som flytter til Norge fra endemiske områder. <i>Echinococcus</i> spp. smitter ikke mellom mennesker.
<i>Trichinella</i> spp.	Trikinose hos mennesker varierer fra en asymptomatisk tilstand til alvorlig sykdom som kan ha dødelig utgang. Sykdommen er nå svært sjelden i befolkningen i Norge. Siste innenlandssmittete tilfelle var i 1980. Parasitten er vanlig hos rev i Fastlands-Norge og blant polarrev og isbjørn på Svalbard. Den er også påvist hos hund, katt, rotte, brunbjørn, grevling, mink, ulv, farmrev og hvalross. Funnet sporadisk hos husdyr, hos gris siste gang i 1994.
<i>Taenia saginata</i>	Sorfebendelorm. Svært sjelden både hos mennesker og storfe i Norge. Hos mennesker: vanligvis asymptomatisk; regnes å være uten særlig klinisk betydning. ( <i>Taenia solium</i> : aldri påvist hos gris i Norge.)
<i>Toxocara</i> spp.	Spolormen <i>Toxocara canis</i> er vanlig hos hund og rev, <i>Toxocara cati</i> hos katt. I områder med store hunde- og kattepopulasjoner vil det finnes mange <i>Toxocara</i> egg i miljøet. Spesielt barn kan få i seg egg fra forurenset jord og sand. Gir vanligvis ingen eller milde symptomer. Forekomst i den norske befolkning er lite kjent.
<i>Fasciola</i> og <i>Dicrocoelium</i>	Leveriktene <i>Fasciola hepatica</i> og <i>Dicrocoelium dendriticum</i> er vanlige hos storfe og sau her i landet. Smitte til mennesker er svært sjelden på grunn av parasittens livssyklus. <i>Dicrocoelium</i> gir milde symptomer. <i>Fasciola</i> kan gi noe alvorligere sykdom.

Zoofile dermatofytter (ringorm)	Forårsaker ufarlige, ringformete soppinfeksjoner i huden (ringorm). Forekomsten blant mennesker er ukjent. Smitter gjennom kontakt med dyr, hovedsakelig storfe, men også hund, katt og gnagere, i liten grad fra person til person.
Rabiesvirus	Dødelig virussjukdom som angriper nervesystemet hos varmblodige dyr. Ikke påvist blant mennesker i Norge siden 1815. Siste tilfelle blant dyr på fastlandet var i 1826. Lav forekomst blant dyr på Svalbard, men er ikke blitt overført til mennesker.
Hepatitt E-virus (HEV)	Funnet kun hos personer smittet utenlands. Vanlig hos gris i hele Europa, blant annet i Sverige. Ukjent forekomst blant gris i Norge.
Orfvirus	Munnskurv (også kalt orf). Som regel ufarlige sår, men sårene kan vare lenge. 5 diagnostiserte, humane tilfeller årlig. Mennesker kan smittes ved kontakt med sår og skorper hos infiserte dyr. Utbredt i norsk saue- og geitehold. Finnes også hos tamrein og moskus, og er påvist hos sel.

<sup>1</sup> Utfyllende farekarakterisering finnes i Appendiks 3.

Opplysningene i tabellen er hentet fra følgende kilder: Blystad, 2010; Granum, 2007; Hofshagen, 1999-2009; Kapperud et al., 2008; Lium et al., 2007; Høgåsen et al., 2011; Vold et al., 2011 og Veterinærinstituttets nettsider. Enkelte tilleggsopplysninger om sykdom og agens blant havpattedyr bygger på personlige meddelelser fra M. Tryland. Når det gjelder parasitter har L. Robertson bidratt med kommentarer.

### **Eksklusjon:**

På grunnlag av farekarakterisering ovenfor er følgende agens ekskludert fra den videre vurderingen:

<b>Agens</b>	<b>Begrunnelse for eksklusjon</b>
<i>Salmonella diarizonae</i>	Neglisjerbar humanmedisinsk betydning
<i>Streptococcus agalactiae</i>	Bovine stammer har liten zoonotisk betydning i dag
<i>Leptospira interrogans</i>	Svært sjelden blant mennesker
<i>Chlamydia psittaci</i>	Sjeldne, sporadiske tilfeller
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	Smitte til mennesker er sjelden
<i>Giardia duodenalis</i>	Vanligvis ikke zoonotisk
<i>Echinococcus</i> spp.	Svært sjelden siden 1950-tallet
<i>Trichinella</i> spp.	Svært sjelden i befolkningen
<i>Taenia saginata</i>	Svært sjelden, uten særlig humanmedisinsk betydning
<i>Toxocara</i> spp.	Gir vanligvis ingen eller milde symptomer
<i>Fasciola</i> og <i>Dicrocoelium</i>	Smitte til mennesker er svært sjelden
Zoofile dermatofytter	Ufarlige hudinfeksjoner
Rabiesvirus	Ikke påvist hos mennesker i Norge siden 1815
Hepatitt E-virus	Kun påvist hos personer smittet utenlands
Orfvirus	Gir som regel ufarlige sår

*M. paratuberculosis* er beholdt på grunn av økende dokumentasjon som understøtter at bakterien har en zoonotisk rolle.

## Eksponeeringsvurdering

I eksponeeringsvurderingen er det foretatt en semikvantitativ vurdering av sannsynligheten for at befolkningen utvikler sykdom som følge av smitte, direkte eller indirekte, fra landdyr. Bare agens som er valgt ut på bakgrunn av fareidentifiseringen og farekarakteriseringen foran (Kapittel 1 og 2), er tatt med.

Tabell 3 gir en summarisk oversikt over forekomsten hos ulike dyregrupper i Norge:

**Tabell 3.** Forekomst hos norske landdyr av utvalgte zoonotiske agens som kan smitte til mennesker<sup>1</sup>

Agens	Storfe	Småfe	Svin	Fjørfe	Hest	Hund og katt	Vilt
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EHEC/STEC	+	+	?	-	-	-	
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EPEC	+	+	?	-	-	-	
<i>Toxoplasma gondii</i>	- <sup>2</sup>	+	+	-	-	+	
<i>Yersinia enterocolitica</i>	-	-	+	-	-	-	
<i>Campylobacter (jejuni og coli)</i>	+	+	+	+	?	+	
<i>Listeria monocytogenes</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> <sup>3</sup>	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	
<i>Cryptosporidium</i> spp.	+	+	(+)	-	?	(+)	(+)
<i>Staphylococcus aureus</i> (inkl. MRSA)	+	+	+	+ <sup>4</sup>	+	+	
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	+	+	-	-	-	-	(-)

<sup>1</sup> ? = ufullstendige eller manglende kunnskaper. (+) = forekommer svært sjelden.

<sup>2</sup> *Toxoplasma gondii* danner ikke langvarig, latent infeksjon med vevscyster hos storfe.

<sup>3</sup> *Salmonella enterica* subspecies *diarizonae* er ekskludert, fordi den har neglisjerbar humanmedisinsk betydning (se farekarakteriseringen i Kapittel 2).

<sup>4</sup> *S. aureus* finnes hos fjørfe, og kan utgjøre en risiko for matforgiftning. For øvrig er zoonotisk potensial ukjent.

Opplysningene i tabellen er hentet fra følgende kilder: Granum, 2007; Hofshagen, 1999-2009; Kapperud et al., 2008; Lium et al., 2007. Ekspertene i arbeidsgruppen har bidratt med tilleggsopplysninger.

I Tabell 4 er det presentert en semikvantitativ vurdering med hensyn til forekomsten av sykdom blant mennesker forårsaket av direkte eller indirekte smitte fra landdyr. Følgende kriterier er brukt for å rangere forekomsten:

**Forekomst av sjukdom hos mennesker forårsaket av smitte fra landdyr:**

<i>Vanlig</i>	=	Flere enn 20 sjukdomstilfeller per 100.000 personer/år
<i>Sjelden</i>	=	Mellom 2 og 20 sjukdomstilfeller per 100.000 personer/år
<i>Uvanlig</i>	=	Færre enn 2 sjukdomstilfeller per 100.000 personer/år

En mer detaljert inndeling kan feilaktig gi inntrykk av større nøyaktighet enn datagrunnlaget tillater.

Vurderingen bygger på opplysninger om:

1. forekomst av sjukdommene i befolkningen - fra MSIS (Meldingssystem for smittsomme sykdommer ved Folkehelseinstituttet) (Vold et al., 2011; [www.msis.no](http://www.msis.no)),
2. forekomst av og årsaker til sykdomsutbrudd - fra Vesuv (Vevbasert system for utbruddsvarsling) (Vold et al., 2011; [www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)),
3. forekomsten av smittestoffene blant dyr og i matkjeden - fra landets referanselaboratorier, fra overvåkingsprogrammer og kartleggingsstudier i regi av Mattilsynet, samt fra forskning (Hofshagen, 1999-2009; Kapperud et al., 2008; Lium et al., 2007), og
4. risikofaktorer for sykdommene og den relative betydning av faktorene, fra en serie analytisk-epidemiologiske undersøkelser utført ved Folkehelseinstituttet (referert og diskutert av Kapperud et al., 2008).

Den største usikkerheten ved beregning av forekomst i befolkningen (punkt 1, ovenfor), er knyttet til antallet sykdomstilfeller som ikke blir registrert. Det er etter beste skjønn tatt hensyn til graden av underrapportering, som er betydelig og varierer mellom sykdommene. Faktorer som har betydning for underrapportering, er særlig:

- pasientenes legesøkningsadferd og legenenes prøvetakingspraksis, som begge påvirkes av blant annet sykdommens alvorlighet og pasientenes alder, kanskje også av antatt smittested (utlandet vs. innenlands);
- sensitiviteten og spesifisiteten for de diagnostiske metodene som brukes ved landets medisinsk-mikrobiologiske laboratorier;
- hvilke agens laboratoriene rutinemessig leter etter, kriteriene for å utføre en gitt diagnostikk dersom det ikke er rutine, og hvor mange av laboratoriene som utfører diagnostikken (Vold et al., 2011).

Et annet usikkerhetsmoment er hvor stor andel av sykdomstilfellene som skyldes direkte eller indirekte smitte fra landdyr, og hvor mange som skyldes andre kilder. Her bygger vurderingene særlig på punkt 4 og 3, ovenfor.

**Tabell 4.** Forekomst av sjukdom blant mennesker forårsaket av direkte eller indirekte smitte fra landdyr

Agens	Forekomst
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EHEC/STEC	Sjelden
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EPEC	Sjelden
<i>Toxoplasma gondii</i> <sup>1</sup>	Sjelden
<i>Yersinia enterocolitica</i> (humanpatogene varianter) <sup>2</sup>	Sjelden
<i>Campylobacter</i> ( <i>jejuni</i> og <i>coli</i> ) <sup>2</sup>	Vanlig
<i>Listeria monocytogenes</i>	Sjelden
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> <sup>3</sup>	Sjelden
<i>Cryptosporidium</i> spp. <sup>2</sup>	Sjelden
<i>Staphylococcus aureus</i> (inkl. MRSA)	Uvanlig
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i> <sup>4</sup>	Uvanlig

- <sup>1</sup> Omfatter medfødt toksoplasmose så vel som et ukjent antatt spontanaborter og dødfødsler, samt sjukdom hos immunsvekkete og muligheten for mentale effekter hos andre (se Appendiks 3).
- <sup>2</sup> Smitte fra landdyr med *Campylobacter* og *Cryptosporidium* skjer i betydelig grad indirekte via ikke-desinfisert drikkevann. Også for *Yersinia enterocolitica* er drikkevann en viktig, indirekte smittekilde, men den vanligste kilden er svinekjøtt og svinekjøttprodukter (grisen er eneste reservoardyr). For tarmpatogene *E. coli* er det ikke utført undersøkelser som kan belyse betydningen av smitte via drikkevann, men en slik smittemåte er forventet.
- <sup>3</sup> *Salmonella* forekommer svært sjelden blant norske husdyr, og smitte fra husdyr er derfor tilsvarende uvanlig. *S. typhimurium* er den eneste humanpatogene serovarianten som er endemisk og enzootisk i Norge. Reservoaret er viltlevende fugler (brettfugl og måker) og piggsvin. Smitte fra reservoarene i villfaunaen er klassifisert som sjelden, men bakterier fra dette reservoaret er hvert år årsak til en rekke sjukdomstilfeller hos mennesker, og epizootier blant småfugl. En kasus-kontroll-undersøkelse viser at indirekte smitte via drikkevann spiller en vesentlig rolle også for denne bakterien, i tillegg til kontakt med småfugl eller deres avføring.
- <sup>4</sup> Uavklart zoonotisk betydning.

### Indirekte smitte via drikkevann

Det er grunnlag for å mene at den relative betydningen av drikkevannet som spredningskilde for patogener, er større i Norge enn i de fleste andre industriland (Kapperud, 2007b; Kapperud, et al., 2008). Her skiller Norge seg negativt ut sammenlignet med mange andre land i Europa. Den utbredte bruk av overflatevann som drikkevannskilde i vårt land, er en viktig faktor som bidrar til å fremme smittespredning via drikkevannet. I Norge har vi rikelig tilgang på godt råvann, og mange drikker vann rett fra naturen når de er på tur eller på hytta, fordi de stoler på at vannet er rent. Dessverre finnes det fremdeles en del vannverkseiere som har samme innstilling, til tross for at flere analytisk-epidemiologiske undersøkelser utført ved Folkehelseinstituttet viser at konsum av ikke-desinfisert drikkevann er en viktig risikofaktor for campylobacteriose, salmonellose og yersiniose i Norge (referert og diskutert av Kapperud et al., 2008). Selv blant vannverk som har desinfeksjonsanlegg, fører troen på det rene vannet til at man ikke alltid er påpasselig nok med driften. Ikke-desinfisert drikkevann har også ført til en lang rekke store og små sjukdomsutbrudd i Norge; i enkelte slike utbrudd har flere enn tusen personer blitt syke (se [www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no) – under menyvalget Utbrudd a-å).

Smitte fra landdyr med *Campylobacter* og *Cryptosporidium* skjer i betydelig grad indirekte via ikke-desinfisert drikkevann. Også for *Yersinia enterocolitica* er drikkevann en viktig, indirekte smittekilde, men den vanligste kilden er svinekjøtt og svinekjøttprodukter (grisen er eneste reservoardyr). Konsum av ikke-desinfisert drikkevann er en vesentlig årsak til infeksjon også med *Salmonella Typhimurium* fra småfuglreservoaret (Kapperud et al., 1998), antagelig også fra piggsvinreservoaret. For tarmpatogene *E. coli* er det ikke utført undersøkelser som kan belyse betydningen av drikkevann som vehikkel, men en slik smitemåte er forventet. Publikasjoner som berører smitte fra drikkevann er referert og diskutert samlet av Kapperud et al., 2008.

## Konsekvensvurdering

I konsekvensvurderingen er det foretatt en rangering av alvorlighetsgraden av sykdom hos mennesker forårsaket av smitte fra landdyr, for de agens som er valgt ut på bakgrunn av fareidentifiseringen og farekarakteriseringen (Kapittel 1 og 2). Tabell 5 viser resultatet av denne rangeringen.

Følgende kriterier er brukt for å rangere alvorlighetsgraden av sykdom blant mennesker etter smitte fra landdyr:

### Alvorlighetsgrad av sykdom hos mennesker:

- *Svært alvorlig*: Sykdommen er ofte svært alvorlig. Det er en betydelig risiko for dødsfall og bivirkninger, dersom ikke sykdommen behandles i tide.
- *Middels alvorlig*: Sykdommen er middels alvorlig; dødsfall og bivirkninger kan forekomme, men er sjeldnere enn i den foregående gruppen.
- *Mindre alvorlig*: Sykdommen er mindre alvorlig. Dødsfall og bivirkninger er svært sjeldne, men kan unntaksvis forekomme, særlig hos immunsupprimerte og andre utsatte personer.

Vurdering av alvorlighetsgrad bygger på hvor alvorlige de kliniske manifestasjonene av sykdommen vanligvis er, inkludert risikoen sykdommen medfører for bivirkninger og død (Blystad, 2010). De kliniske konsekvensene kan ofte være langt alvorligere for personer med svekket immunforsvar og andre spesielt utsatte grupper. I denne konsekvensvurderingen er det lagt vekt sykdommenes manifestasjoner slik de vanligvis opptrer.

En mer detaljert inndeling kan feilaktig gi inntrykk av større nøyaktighet enn datagrunnlaget tillater.

**Tabell 5.** Alvorlighetsgrad av sjukdom blant mennesker forårsaket av smitte fra landdyr

Agens	Alvorlighetsgrad
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EHEC/STEC	Svært alvorlig
Tarmpatogene <i>E. coli</i> – EPEC	Middels alvorlig
<i>Toxoplasma gondii</i>	Svært alvorlig
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Middels alvorlig
<i>Campylobacter</i> ( <i>jejuni</i> og <i>coli</i> )	Middels alvorlig
<i>Listeria monocytogenes</i>	Svært alvorlig
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	Middels alvorlig
<i>Cryptosporidium</i> spp.	Mindre alvorlig
<i>Staphylococcus aureus</i> (inkl. MRSA)	Mindre alvorlig
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i> <sup>1</sup>	Middels alvorlig

<sup>1</sup> Uavklart zoonotisk betydning.

## Risikokarakterisering

Risikokarakteriseringen kombinerer de ulike elementene i analysen: alvorlighetsgraden av sykdom hos mennesker (Kapittel 4) og sannsynligheten for forekomst av sykdom i befolkningen forårsaket av smitte som direkte eller indirekte har sitt opphav fra landdyr (Kapittel 3). Vurdering er presentert i Tabell 6 og i et risikokart. Risikobildet er mer komplisert enn tabellen og risikokartet viser, men datagrunnlaget tillater ikke større detaljeringsgrad.

Kriteriene for vurdering av alvorlighetsgrad og forekomst av sykdom er beskrevet i Kapittel 3 og 4, foran.

**Tabell 6.** Risikokarakterisering av utvalgte agens som kan smitte fra landdyr til mennesker i Norge i dag

Agens	Alvorlighetsgrad <sup>1</sup>	Forekomst <sup>2</sup>	Sykdom hos dyr
Tarmpatogene <i>E. coli</i> (EHEC)	Svært alvorlig	Sjelden	Nei
Tarmpatogene <i>E. coli</i> (EPEC)	Middels alvorlig	Sjelden	Nei
<i>Toxoplasma gondii</i>	Svært alvorlig	Sjelden	Ja
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Middels alvorlig	Sjelden	Nei
<i>Campylobacter (jejuni og coli)</i>	Middels alvorlig	Vanlig	Nei
<i>Listeria monocytogenes</i>	Svært alvorlig	Sjelden	Ja
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	Middels alvorlig	Sjelden	Ja
<i>Cryptosporidium</i> spp.	Mindre alvorlig	Sjelden	Ja
<i>Staphylococcus aureus</i> (inkl. MRSA)	Mindre alvorlig	Uvanlig	Ja
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i> <sup>3</sup>	Middels alvorlig	Uvanlig	Ja

<sup>1</sup> Alvorlighetsgrad av sykdom hos mennesker. Det er lagt vekt på sykdommens manifestasjoner slik de vanligvis opptrer. Sykdommen kan ha langt alvorligere konsekvenser hos immunsupprimerte og andre utsatte grupper (se Kapittel 4).

<sup>2</sup> Forekomst av sykdom i befolkningen som følge av smitte direkte eller indirekte fra norske landdyr (se Kapittel 3).

<sup>3</sup> Uavklart zoonotisk betydning.



## Risikokart for agens som kan smitte fra landdyr til mennesker

Alvorlighetsgrad av sykdom	Svært alvorlig	<b>Listeria monocytogenes</b>	<b>Toxoplasma gondii</b> <b>EHEC</b>	
	Middels alvorlig	<b>Mycobacterium paratuberculosis</b>	<b>Yersinia enterocolitica</b> <b>Salmonella enterica</b> <b>EPEC</b>	<b>Campylobacter</b>
	Mindre alvorlig	<b>Staphylococcus aureus</b>	<b>Cryptosporidium spp.</b>	
		Uvanlig	Sjelden	Vanlig

Forekomst av sykdom i befolkningen forårsaket av smitte fra landdyr

### Konklusjon

Smittestoffene som er plassert innen de røde og gule områdene i risikokartet ovenfor, anses å være de viktigste kandidater for nasjonal regulering i regi av offentlige myndigheter, i dagens situasjon:

- *Toxoplasma gondii*
- Tarmpatogene *E. coli* (EHEC og EPEC)
- *Campylobacter* (*jejuni* og *coli*)
- *Yersinia enterocolitica*
- *Salmonella enterica* subsp. *enterica*
- *Listeria monocytogenes*

Konklusjonen bygger på risikokarakteriseringen ovenfor som tar utgangspunkt i dagens smittesituasjon (se innledningen), med de begrensninger som er gitt i mandatet. Det er ikke tatt hensyn til økonomiske, praktiske eller politiske aspekter ved eventuelle risikoreducerende tiltak. Det er viktig å understreke at risikovurderingen og risikohåndteringen jevnlig må oppdateres og revurderes i takt med den rådende epidemiologiske og epizootologiske situasjon. Det er opp til Mattilsynet å avgjøre hva som til en hver tid er akseptabel risiko.

Appendiks 3 inneholder bakgrunnsstoff med detaljert beskrivelse av den epidemiologiske status for sjukdommene de aktuelle smittestoffene forårsaker.

## Referanser

Dette er en liste over publikasjoner som er referert i risikovurderingen av zoonoser, inkludert Appendiks 1-5.

Alvseike O. Epidemiological aspects and control of Salmonella IIIb 61:k:1,5,(7) in Norwegian sheep and mutton [Research thesis for the degree of Dr Med Vet]. Oslo: Norges veterinærhøgskole; 2001.

Antal E-A, Høgåsen HR, Sandvik L, Mæhlen J. Listeriosis in Norway 1977-2003. Scand J Infect Dis 2007. 39: 398-404.

Blystad H, red. Smittevern boka, 4. utgave. Smittevern 18, Folkehelseinstituttets smittevernserie. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt; 2010. Tilgjengelig fra: [http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea\\_5661&MainArea\\_5661=6034:0:15,5076:1:0:0:::0:0](http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainArea_5661&MainArea_5661=6034:0:15,5076:1:0:0:::0:0)

Borg K. Viltsjukdommer. Oslo: Landbruksforlaget; 1978.

Brennhovd O. Thermotolerante Campylobacter spp. og Yersinia spp. i noen norske vannforekomster. [Research thesis for the degree of Dr Scient]. Oslo: Norges veterinærhøgskole; 1991.

Buzby JC, Robertz T. Economic costs and trade impacts of microbial foodborne illness. World Health Statistics Quarterly 1997. 50: 57-66.

Cudjoe KS, Vold L, Skjerdal T, Iversen BG. Rå melk og rå fløte til lokal omsetning og konsum. Vurdering av forslag til forskrift. Oslo: Veterinærinstituttet og Folkehelseinstituttet 2010. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/nor/Nyheter/Upasteurisert-melk-kan-gi-flere-tilfeller-av-HUS-hos-barn>

ECDC og EFSA. The Community Summary Report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2009. European Center for Disease Control and Prevention (ECDC) and European Food Safety Authorities; 2011. Tilgjengelig fra: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2090.htm>

EFSA. Analysis of the baseline survey on the prevalence of Salmonella in holdings with breeding pigs in the EU, 2008 - Part A: Salmonella prevalence estimates. EFSA Journal 2009. 7(12):1377 [93 sider]. Tilgjengelig fra: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1377.htm>

EFSA. Analysis of the baseline survey on the prevalence of Campylobacter in broiler batches and of Campylobacter and Salmonella on broiler carcasses in the EU, 2008 - Part A: Campylobacter and Salmonella prevalence estimates. EFSA Journal 2010. 8(03): 1503 Tilgjengelig fra: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1503.htm>

Fossum K, Grønstøl H, Kapperud G, Schaller G, Skjerve E. Salmonellainfeksjoner hos dyr og mennesker. Norsk Vettidskr 1996. 108: 639-645

Granum PE, red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007.

Handeland K, Nesse LL, Lillehaug A, Vikøren T, Djønnne B, Bergsjø B. Natural and experimental *Salmonella typhimurium* infection in foxes (*Vulpes vulpes*). *Vet Microbiol* 2008. 132:129-134.

Hofshagen M, red. Zoonoserapportene: Rapporter om sjukdommer som kan smitte mellom dyr og mennesker. Norges situasjon. Oslo: Veterinærinstituttet, Folkehelseinstituttet og Mattilsynet; 1999-2009. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Forskning/Publikasjoner/Zoonoserapporten>.

Hofshagen M, red. Handlingsplanen mot campylobacter hos slaktekylling. Handlingsplaner og rapporter. Oslo: Veterinærinstituttet; 2001-2011. Tilgjengelig fra: <http://www.vetinst.no/Helseovervaaking/Overvaakingsprogrammer/Campylobacter>

Høgåsen H, Kampen AH, Hopp P, Valheim M, Hektoen L, Melkild I, Framstad K, Steen H, Nesbakken T. Risiko- og sårbarhetsanalyse av norsk saueneiering: konsekvenser for dyrehelse og folkehelse. Veterinærinstituttets rapportserie: Rapport 10-2011. Oslo: Veterinærinstituttet; 2011. Tilgjengelig fra: [www.vetinst.no](http://www.vetinst.no)

Jenum PA. 1999. Diagnosis and epidemiology of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in Norway [Research thesis for the degree of Dr Med], Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt og Medisinsk fakultet, Universitetet i Oslo; 1999.

Johnsen G, Zimmerman K, Lindstedt B-A, Vardund T, Herikstad H, Kapperud G. Intestinal carriage of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* among cattle from South-western Norway and comparative genotyping of bovine and human isolates by amplified-fragment length polymorphism. *Acta Vet Scand* 2006. 1: 1-6.

Lium B, Kapperud G, Kaldhusdal M, Nygård K, Sviland S, Elstøm P, Kjørstad HP, Vold L, Cudjoe KS, Heier BT, Djønnne B, Aavitsland P, Hamnes IS, Hofshagen M, Johannesen G. 2007. Kunnskapsstatus knyttet til mattrygghet og smittespredning. Kjøtt og kjøttprodukter fra storfe, småfe, svin og fjørfe. En rapport fra Veterinærinstituttet og Folkehelseinstituttet. Veterinærinstituttets rapportserie: Rapport 13-2007. Oslo: Veterinærinstituttet, 2007. Tilgjengelig fra: <http://www.fhi.no/dav/be946d4361.pdf>

Kapperud G. Survey for toxoplasmosis in wild and domestic animals from Norway and Sweden. *J Wildlife Dis* 1978. 14: 157-162.

Kapperud G. *Campylobacter*. I: Granum PE, red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007a. 83-97.

Kapperud G. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner – Forekomst og betydning. I: Granum PE, red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007b. s. 27-47.

Kapperud, G. *Yersinia enterocolitica*. I: Granum PE, red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007c. 165-177.

Kapperud G, Espeland G, Wahl E, Walde A, Herikstad H, Gustavsen S, Tveit I, Natås O, Bevanger L, Digranes A. Factors associated with increased and decreased risk for *Campylobacter* infection: a prospective case-control study in Norway. *Am J Epidemiol* 2003. 158: 234-242.

Kapperud G, Jenum PA, Stray-Pedersen B, Melby KK, Eskild A, Eng J. Risk factors for

Toxoplasma gondii infection in pregnancy: results of a prospective case-control study in Norway. *Am J Epidemiol* 1996. 144: 405-412.

Kapperud G, Nygård K, Elstrøm P, Vold L, Heier BT Lindstedt B-A. Blir vi syke av norsk kjøtt? Hvilken betydning har kjøtt og kjøttprodukter som smittekilde: Hva vet vi, og hva har vi behov for å vite? Status – 2008. Folkehelseinstituttets rapporter 2008:2. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt; 2008. Tilgjengelig fra: <http://www.fhi.no/dokumenter/a003af01ee.pdf>

Kapperud G, Lassen J, Stenwig H. Epidemiology of Salmonella typhimurium O: 4-12 in Norway: evidence of transmission from an avian wildlife reservoir. *Am J Epidemiol* 1998. 147: 774-782.

Kapperud G, Slome SB. Yersinia enterocolitica infections. I: Evans AS, Brachman PS, red. Bacterial infections of humans, 3rd ed. New York: Plenum Publishing Corporation; 1998. s. 859-873.

Lien G, Fredriksen B. Kostnader ved Salmonella - kostnadsbetraktninger vedrørende human salmonellose og overvåking og kontroll av Salmonella i animalske næringsmidler. NILF-rapport 2002-7. Ås: Norsk institutt for landbruskøkonomisk forskning; 2002.

Nesbakken T. Aspects of the epidemiology of Yersinia enterocolitica, with special reference to the pig as a potential source of human infection [Research thesis for the degree of Dr Med Vet]. Oslo: Norges veterinærhøgskole; 1991.

Nesbakken T. Control of human pathogenic Yersinia enterocolitica in the meat chain [Research thesis for the degree of Dr Philos]. Oslo: Norges veterinærhøgskole; 2009.

Nesbakken T, Christensen H, Skjerve E, Nygård K. Dekontaminering av pattedyrslakt ved bruk av damp eller varmt vann. Oslo: Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Faggruppe 1; 2010. Tilgjengelig fra: <http://www.vkm.no/dav/ce5be76078.pdf>

Nesbakken T, Lassen J, Nygård K Østerås O. Salmonella diarizonae hos dyr i Norge. Konsekvenser for dyr og mennesker. Oslo: Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Faggruppe 1; 2008. Tilgjengelig fra: <http://www.vkm.no/dav/45b04ed80b.pdf>

Nesbakken T, Nerbrink E, Røtterud OJ, Borch E. Reduction of Yersinia enterocolitica and Listeria spp. on pig carcasses by enclosure of the rectum during slaughter. *Int J Food Microbiol* 1994. 23:197-208.

Ostroff SM, Kapperud G, Hutwagner LC, Nesbakken T, Bean NH, Lassen J, Tauxe RV. Sources of sporadic Yersinia enterocolitica infections in Norway: a prospective case-control study. *Epidemiol Infect* 1994. 112: 133-141.

Refsum T. Salmonella infections in wild-living birds and hedgehogs in Norway [Research thesis for the degree of Dr Med Vet]. Oslo: Norges veterinærhøgskole og Veterinærinstituttet; 2003.

Rørvik LM. Listeria monocytogenes. I: Granum PE, red. Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007. s. 223-234. <

Sekse C, Sunde M, Lindstedt B-A, Hopp P, Bruheim T, Cudjoe KS, Kvitle B, Urdahl AM. Potentially human-pathogenic Escherichia coli O26 in Norwegian sheep flocks. *Appl Environ Microbiol* 2011. 77: 4949-4958.

Skjerve E, Blom H, Hasseltvedt V, Lassen J, Nesbakken T, Nygård K, Urdahl A-M. A risk assessment of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in the Norwegian meat chain with emphasis on dry-cured sausages. Oslo: Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Faggruppe 1; 2007.

Tilgjengelig fra: <http://www.vkm.no/dav/1b1d63d5e9.pdf>

Skjerve E, Tharaldsen J, Waldeland H, Kapperud G, Nesbakken T. Antibodies to *Toxoplasma gondii* in Norwegian slaughter sheep, pigs and cattle. *Bull Scand Soc Parasitol* 1996. 6: 1-17.

Vikøren T, Tharaldsen J, Fredriksen B, Handeland K. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in wild red deer, roe deer, moose, and reindeer from Norway. *Vet Parasitol* 2004. 120: 159–169.

Vold L, Heier BT, Comelli H, Nygård K, Kapperud G. Årsrapport: Matbårne infeksjoner og utbrudd i 2010. Oslo: Nasjonalt folkehelseinstitutt; 2011.

Tilgjengelig fra: <http://www.fhi.no/dokumenter/cd8fa1273d.pdf>

Wasteson Y. *Escherichia coli*. I: Granum PE, red. *Matforgiftning. Næringsmiddelbårne infeksjoner og intoksikasjoner*. Kristiansand: Høyskoleforlaget; 2007. s. 99-115.

Wasteson Y, Fossum K, Høyby EA, Narvhus J. Risikovurdering knyttet til konsum av rå melk og kolostrum. Oslo: Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Faggruppe 1; 2007. Tilgjengelig fra: <http://www.vkm.no/dav/69051ba0ec.pdf>

Wasteson Y, Blom H, Fossum K, Høyby EA, Narvhus J. A qualitative assessment of the risks of the transmission of microorganisms to humans resulting from the consumption of raw milk and raw cream in Norway. Oslo: Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Faggruppe 1; 2006. Tilgjengelig fra: <http://www.vkm.no/dav/dc6299d064.pdf>

Yazdankhah S, Nesbakken T, Kapperud G. A preliminary risk assessment of *Yersinia enterocolitica* in the food chain: some aspects related to human health in Norway. Oslo: Vitenskapskomiteen for mattrygghet, Faggruppe 1; 2005. Tilgjengelig fra: <http://www.vkm.no/dav/d165b9d426.pdf>

## Appendiks 1:

### Tidligere risikovurderinger

VKM har tidligere utført en rekke risikovurderinger som omhandler tiltak for å forebygge og bekjempe zoonotiske agens:

***Yersinia enterocolitica*:** “A preliminary risk assessment of *Yersinia enterocolitica* in the food chain: some aspects related to human health in Norway” (Yazdanka et al., 2005). Rapporten diskuterer forebyggende tiltak ved slakting av gris (side 15), blant annet den allerede innførte plastposemetoden for lukking av endetarmen. Betydningen av tiltak for å hindre kontaminasjon fra munnhule og tonsiller er påpekt og vurdert. Muligheten for tiltak på besetningsnivå er også understreket (side 14).

***Escherichia coli* (STEC):** “A risk assessment of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC) in the Norwegian meat chain with emphasis on dry-cured sausages” (Skjerve et al., 2007). Her vurderes blant annet en rekke tiltak ved saueslaktingen, inkludert klipping, lukking av endetarmen med plastpose (“bagging”), lukking av oesophagus (“rodding”) og terminal dekontaminering ved overflate-pasteurisering. Det påpekes at kombinasjonen av bedre slaktehygiene og terminal dekontaminering vil være et effektivt tiltak for å redusere konsumentenes eksponering, ikke bare for STEC, men også for andre bakterielle patogener som *Yersinia enterocolitica* og *Salmonella*. Tiltak for å redusere vekst og overlevelse av STEC ved spekepølseproduksjonen, er utfyllende vurdert.

***Salmonella diarizonae*:** “*Salmonella diarizonae* hos dyr i Norge. Konsekvenser for dyr og mennesker” (Nesbakken et al., 2008). Rapporten vurderer blant annet en rekke tiltak ved saueslaktingen, inkludert lukking av endetarmen med plastpose (“bagging”), lukking av oesophagus (“rodding”) og terminal dekontaminering ved overflate-pasteurisering. Tiltak tidligere i produksjonskjeden er grundig vurdert, og en rekke forholdsregler for å hindre smitte mellom besetninger, er foreslått.

**Dekontaminering av pattedyrslakt:** “Dekontaminering av pattedyrslakt ved bruk av damp eller varmt vann” (Nesbakken et al., 2010). Rapporten vurderer effekten av to typer overflate-pasteurisering: håndholdt dampsg (som er innført av bransjen) og bruk av lukket dampkammer. Det påpekes at hygienen ved slakting av sau i Norge stort sett er dårligere enn for andre pattedyrarter. Det understrekes at overflatepasteurisering er ment som et tilleggstrinn, og at bedre slaktehygiene er nødvendig, selv ved innføring av terminal dekontaminering. Behovet for ”bagging” og ”rodding” ved slakting av sau, er nevnt men ikke utfyllende vurdert.

**Omsetning av upasteurisert melk og fløte:** Risiko og tiltak ved økt omsetning av upasteurisert melk og fløte er vurdert her: Cudjoe et al., 2010; Wasteson et al., 2007; og Wasteson et al., 2006.

## Appendiks 2:

### Reservoarer og risikofaktorer for utvalgte zoonotiske agens som kan smitte fra landdyr

Tabellen nedenfor viser en oversikt over de viktigste reservoarene og risikofaktorene for en rekke agens som kan smitte, direkte eller indirekte, fra landdyr til mennesker i Norge.

Smittestoff	Reservoar i Norge	Risikofaktorer i Norge
<i>Campylobacter</i> *	Ville fugler Sau, storfe og gris Hund og katt Fjørfe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruk av ikke-desinfisert drikkevann</li> <li>• Dårlig hygiene ved tilberedning av rått fjørfekjøtt</li> <li>• Dårlig hygiene under grillmåltider</li> <li>• Konsum av ufullstendig varmebehandlede fjørfeprodukter</li> <li>• Uhygienisk kontakt med husdyr (hund, katt, fjørfe, storfe, sau)</li> <li>• Konsum av upasteurisert melk og produkter laget av slik melk</li> <li>• Spise andre næringsmidler kontaminert fra smittebærende dyr eller personer, inkludert grønnsaker</li> <li>• Utenlandsreise (50-60% av pasientene)</li> </ul>
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> *	Ville fugler Piggsvin Husdyr (svært sjelden) Importerte reptiler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruk av ikke-desinfisert drikkevann</li> <li>• Konsum av importerte kjøttvarer, også ulovlig importert kjøtt</li> <li>• Uhygienisk kontakt med ville fugler og piggsvin eller deres ekskrementer</li> <li>• Kontakt med smittebærende dyr eller personer</li> <li>• Utenlandsreise (&gt;70 % av pasientene)</li> </ul>
<i>Yersinia enterocolitica</i> *	Gris	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsum av ufullstendig varmebehandlede svinekjøttprodukter</li> <li>• Dårlig hygiene ved tilberedning av rått svinekjøtt</li> <li>• Spise andre næringsmidler kontaminert fra smittebærende svin eller personer, inkludert grønnsaker</li> <li>• Bruk av ikke-desinfisert drikkevann</li> <li>• Kontakt med smittebærende svin eller personer</li> <li>• Utenlandsreise (20-40% av pasientene)</li> </ul>
<i>Listeria monocytogenes</i>	Vidt utbredt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsum av bearbejdede, langtidsholdbare kjøtt- og fiskeprodukter som oppbevares ved kjølelagring, og som spises uten ytterligere varmebehandling (bl.a. varmebehandlet kjøttpålegg, rakefisk, røkt og gravet fisk)</li> <li>• Konsum av myke modningsoster</li> <li>• Spise produkter laget av upasteurisert melk</li> </ul>
EHEC/STEC EPEC	Småfe Storfe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsum av ufullstendig varmebehandlet kjøtt og kjøttprodukter fra småfe eller storfe</li> <li>• Dårlig hygiene ved tilberedning av rått kjøtt fra småfe eller storfe</li> <li>• Konsum av upasteurisert melk og produkter laget av slik melk</li> <li>• Spise andre næringsmidler kontaminert fra smittebærende dyr eller personer, inkludert uvaskete grønnsaker</li> <li>• Bruk av ikke-desinfisert drikkevann</li> <li>• Bading i kontaminert vann</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontakt med smittebærende husdyr og personer</li> <li>• Utenlandsreise (10-60% av pasientene)</li> </ul>
<i>Toxoplasma gondii</i> *	Katt (hovedvert) Pattedyr (mellomverter)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsum av rått eller ufullstendig varmebehandlet kjøtt og kjøttprodukter, særlig fra sau og gris</li> <li>• Konsum av uvaskete grønnsaker, frukt og bær</li> <li>• Direkte kontakt med avføring fra katter, blant annet ved rengjøring av kattekassen og ved hagearbeid</li> <li>• Mangelfull rengjøring av kjøkkenredskaper etter kontakt med rått kjøtt</li> <li>• Utenlandsreise</li> </ul>
<i>Cryptosporidium</i> spp.	Storfe, særlig spekalv Småfe Mennesker	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruk av ikke-desinfisert drikkevann</li> <li>• Kontakt med smittebærende personer eller dyr, eller deres avføring</li> <li>• Konsum av matvarer (særlig kjøttvarer, grønnsaker, frukt og bær) forurenset med avføring fra smittebærende personer eller dyr</li> </ul>
<i>Giardia duodenalis</i>	Mennesker Unntaksvis andre pattedyr	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruk av ikke-desinfisert drikkevann</li> <li>• Direkte smitte med avføring fra smittebærere</li> <li>• Konsum av matvarer (særlig grønnsaker, frukt og bær) forurenset med avføring fra smittebærende personer, unntaksvis fra dyr. Infeksjonen er vanligvis ikke zoonotisk.</li> </ul>
<i>Staphylococcus aureus</i> , inkludert meticillinresistente stammer (MRSA)	Mennesker Husdyr (inkludert svin, storfe og familiedyr)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direkte eller indirekte kontakt med personer eller dyr som er bærere av eller har infeksjon forårsaket av bakterien.</li> </ul> <p>Enterotoksigene stammer kan gi matforgiftning.</p>
<i>Borrelia burgdorferi</i>	Hjortedyr, fugl og smågnagere Vektor: flått	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferdsel i vegetasjon i endemiske områder der det er mye flått</li> </ul>
Puumulavirus	Smågnagere (klatremusgruppen, <i>Myodes</i> spp.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhalasjon av aerosoler eller støv kontaminert med virus fra ekskrementer, urin eller kadavre av smågnagere (f. eks. i hytter, høyløer, vedskjul og vedstabler)</li> <li>• Bruk av ikke-desinfisert drikkevann</li> </ul>
<i>Francisella tularensis</i>	Smågnagere Hare, bever Vektorer: mygg, flått	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Håndtering av syke eller døde reservoardyr eller deres ekskrementer</li> <li>• Bitt av reservoardyr (f. eks. bitt av lemen)</li> <li>• Inhalasjon av støv kontaminert med ekskrementer eller kadavre fra reservoardyr (f. eks. i høyløer, vedskjul og vedstabler)</li> <li>• Konsum av ikke-desinfisert vann kontaminert av smittebærende, døde eller syke dyr</li> </ul>
TBE-virus	Smågnagere Vektor: flått	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ferdsel i vegetasjon i endemiske områder, der det er mye flått</li> </ul>

\* For disse smittestoffene er risikofaktorene for sykdom, og den relative betydning av faktorene, godt dokumentert gjennom en serie kasus-kontroll-undersøkelser utført i regi av Folkehelseinstituttet (diskutert og referert av Kapperud et al., 2008; Kapperud et al., 2003; Kapperud et al., 1998; Ostroff et al., 1994). For de øvrige smittestoffene og sjukdommene bygger kunnskap om risikofaktorer på opplysninger om smitekilder i utbrudd, data om forekomst blant dyr, i næringsmidler og i miljøet, samt opplysninger fra nasjonal og internasjonal litteratur (se også Appendiks 3).

Smittevernbooka utgitt av Folkehelseinstituttet (Blystad, 2010) inneholder blant annet detaljerte beskrivelser av infektiv dose, inkubasjonstid, symptomer, varighet, aktuelle smittekilder og epidemiologiske forhold ved smittsomme sjukdommer, inkludert næringsmiddelbårne sjukdommer og zoonoser. Opplysningene er tilpasset norske forhold. Smittevernbooka foreligger som e-bok, og kan bestilles eller lastes ned fra Folkehelseinstituttets nettsider ([www.fhi.no](http://www.fhi.no)).

## Appendiks 3:

### Detaljert omtale av enkelte agens

Dette appendikset gir en detaljert omtale av den epidemiologiske og epizootologiske status for de zoonotiske smittestoffene som anses å være de viktigste kandidatene for nasjonal regulering i regi av myndighetene, på bakgrunn av risikokarakteriseringen (se Kapittel 5).

#### **CAMPYLOBACTER JEJUNI og COLI - CAMPYLOBACTERIOSE**

**Agens:** *Campylobacter jejuni* og *Campylobacter coli*

**Sjukdom:** Campylobacteriose

**Vert:**

Reservoaret for bakterien er pattedyr og fugler, både ville og domestiserte. Bare mennesker utvikler sykdom, andre dyr er friske bærere (Kapperud, 2007a).

#### **1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** I likhet med situasjonen i de fleste andre europeiske land, er *Campylobacter* også i Norge den vanligste årsaken til de registrerte tilfellene av bakteriell diaré/sjukdom hos mennesker, foran *Salmonella*. I de siste ti årene har Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS) årlig registrert 2300-2900 tilfeller av campylobacteriose (www.msis.no). Det faktiske antallet personer som rammes, er imidlertid atskillig høyere på grunn av generell underdiagnostisering av akutte gastroenteritter. Om lag 50-55 % av de norske pasientene blir smittet i utlandet (Vold et al., 2011; ECDC og EFSA, 2011).

**Forekomst blant dyr:** *Campylobacter* er vanlig i tarmen hos en lang rekke pattedyr og fugler, både villlevende dyr og husdyr, som er friske bærere av bakterien (Kapperud, 2007a). Det største reservoaret i naturen er blant ville fugler. I Norge er det også påvist en betydelig prevalens hos storfe, sau, gris, fjørfe, hund, katt og fluer (Kapperud et al., 2008; Johnsen et al., 2006). Under 10 % av norske slaktekyllingbesetninger er bærere av bakterien, hvilket er svært lavt sammenlignet med andre land i EU/EØS-området (Hofshagen, 1999-2009; EFSA, 2010). Dette skyldes en egen handlingsplan (Hofshagen, 2001-2011) og ikke minst tiltak fjørfebransjen har iverksatt på eget initiativ. Bakterien er vanlig i overflatevannkilder, også slike som brukes til drikkevann (Brennhovd, 1991), der den formerer seg inne i ferskvannsamøber.

#### **1b) Risiko for introduksjon:**

En baseline-undersøkelse utført i regi av EFSA viser at forekomsten av *Campylobacter* blant slaktekylling er langt høyere i de fleste andre europeiske land enn i Norge (EFSA, 2010). Muligheten for introduksjon ved importerte fjørfeprodukter er derfor til stede. Introduksjon

gjennom fôr og fôrkomponenter er neglisjerbar, fordi bakterien overlever dårlig, særlig i tørre produkter (Kapperud, 2007a). Nordmenn smittet i utlandet representerer et betydelig innslep av *Campylobacter*, med kontaminasjon av økosystemene, inkludert ferskvann, som en mulig konsekvens. Bakterien vil også kunne introduseres ved import av levende dyr, men siden *Campylobacter* allerede er vanlig i norske dyrepopulasjoner og økosystemer, både terrestriske og akvatiske, vil slik import ikke bidra vesentlig til økt smittepress.

## **2) Smittepotensial, risikofaktorer og utbrudd:**

**Smittepotensial:** Bakterien smitter fekal-oralt, som regel via vehikler som kontaminerte næringsmidler inkludert ikke-desinfisert drikkevann, eller ved kontakt med smittebærende dyr og mennesker (Kapperud, 2007a; Blystad, 2010). *Campylobacter* formerer seg ikke i næringsmidlene, men den kan likevel forårsake sykdom fordi smittedosen er svært lav. På den annen side er bakterien følsom for miljøpåvirkninger, og overlever bare kort tid etter uttørring eller fryselagring av mat. Kontakt med reservoardyr er en viktig risikofaktor. Direkte smitte fra smittebærende personer er mindre vanlig enn for *Salmonella*.

**Risikofaktorer:** Siden tidlig på 1990-tallet er det utført fire kasus-kontroll-undersøkelser i Norge for å kartlegge risikofaktorer for campylobacteriose blant pasienter smittet innenlands (referert og diskutert av Kapperud et al., 2008). Undersøkelsene viser at bruk av ikke-desinfisert drikkevann er den vanligste årsaken til campylobacteriose i Norge. Smitte, direkte eller indirekte, fra fjørfeprodukter under tilberedning på kjøkkenet er også identifisert som en vesentlig risikofaktor. Ingen av undersøkelsene har kunnet påvise en sammenheng med konsum av kjøtt fra storfe eller sau, til tross for en betydelig forekomst av *Campylobacter* hos disse husdyrene. Dette skyldes at graden av fekal kontaminasjon under slaktning av storfe, sau og gris, vanligvis er langt lavere enn ved den automatiserte fjørfeslaktningen, der bakterien hyppigere overføres til slakteskrottene. Dessuten desimeres bakterien på overflaten av store slakt, fordi overflaten tørker under kjølelagring av skrottene, og spesielt dersom det brukes sjokkjøl (*Campylobacter* er følsom for tørke og frysing). Ikke desto mindre ble det i den siste undersøkelsen funnet økt risiko ved konsum av ufullstendig varmebehandlet svinekjøtt (Kapperud et al., 2003), og vi har hatt ett utbrudd forårsaket av sauekjøtt ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no) under menyvalget Utbrudd a-å). Kontakt med husdyr (storfe, sau, fjørfe, hund og katt) eller deres avføring, ble også identifisert som en av de viktigste risikofaktorene, spesielt blant folk som har mye kontakt med dyrene i forbindelse med yrke. Det er grunnlag for å mene at smitte fra landdyr med *Campylobacter* i betydelig grad skjer indirekte via ikke-desinfisert drikkevann.

**Utbrudd:** De fleste og største utbruddene av campylobacteriose er forårsaket av kontaminert drikkevann; i enkelte slike utbrudd er flere enn tusen personer blitt syke (se [www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no) under menyvalget Utbrudd a-å). Det er registrert to utbrudd der fjørfeprodukter indirekte var smitekilden, og ett utbrudd med sauekjøtt som smitekilde. Krysskontaminasjon til andre matvarer under tilberedning var den sannsynlige årsaken i disse tre utbruddene. Upasteurisert melk var smitekilden i to utbrudd, og i ett utbrudd ble barn fra en barnehage syke med campylobacteriose etter kontakt med sau på en besøksgård. Det har også vært utbrudd blant ansatte ved fjørfeslakterier, og slike utbrudd er antagelig underrapportert.

## **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

Denne typen *Campylobacter*-bakterier gir ikke sykdom hos dyr. Hos mennesker arter infeksjonen seg vanligvis som et ubehagelig angrep av akutt diaré/sjukdom av to til tre ukers varighet, ofte med høy feber og friskt blod i avføringen (Blystad, 2010; Kapperud, 2007a). Komplikasjoner er relativt sjeldne, men *Campylobacter* kan blant annet forårsake reaktiv

artritt (1-2 % av pasientene i Skandinavia). To andre senkomplikasjoner, som begge er svært sjeldne, er postinfeksiøs polynevropati (Mb. Guillain-Barré) med alvorlige, lokale lammelser som kan var i flere år, og hemolytisk-uremisk syndrom (HUS) som kan gi kronisk nyresvikt, av og til dødsfall. Langt vanligere er langvarige plager med magen, etter at infeksjonen selv har tonet ut. Kostnadene som påføres samfunnet ved campylobacteriose er store og ofte undervurdert. Dette skyldes ikke at den enkelte pasient vanligvis rammes særlig hardt, men at antallet syke er høyt (Vold et al., 2011).

**4) Betydning for dyrevelferd:** Ingen

**5) Betydning for ville bestander:** Ingen

**6) Bedriftstap:**

Det er knyttet betydelige utgifter til fjørfebransjens tiltak for å forebygge *Campylobacter* i besetningene. Slike tiltak inkluderer hygienebarrierer, desinfeksjon av drikkevann og bygningstekniske forholdsregler, som for noen produsenter vil kunne kreve investering i nybygg eller ombygging. I tillegg kommer generelle smitteforebyggende tiltak på slakteriene. Handlingsplanen mot *Campylobacter* hos slaktekylling (Hofshagen, 2001-2011), har også ført til ekstra utgifter for slakteriene, produsentene og bransjen sentralt. Behandling av slakteskrotter fra *Campylobacter*-positive besetninger, i form nedfrysing eller varmebehandling, er en vesentlig utgift handlingsplanen medfører. Trekk i avregningen ved positive funn, er et økonomisk insentiv som bransjen kan påføre den enkelte produsent.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Ingen

**Folkehelse:** *Campylobacter* er den vanligste registrerte årsaken til bakteriell diarésjukdom i befolkningen. Komplikasjoner er sjeldne, men til dels alvorlige.

**Samfunnsøkonomi:** Kostnadene som påføres samfunnet ved campylobacteriose er store og ofte undervurdert. Dette skyldes ikke at den enkelte pasient vanligvis rammes særlig hardt, men at antallet syke er høyt. Det er knyttet betydelige utgifter til forebygging av *Campylobacter* hos slaktekylling.

**SALMONELLA - SALMONELLOSE**

**Agens:** *Salmonella enterica* subspecies *enterica*

**Sjukdom:** Salmonellose

**Vert:**

*Salmonella* er som gruppe en zoonotisk bakterie som kan forekomme i tarmen og tilstøtende organer hos de fleste ville og domestiserte dyr, inkludert pattedyr, fugler, reptiler, amfibier og virvelløse dyr (Kapperud, 2007b). Enkelte serovarianter har en viss vertpreferanse, og noen få er vertsspesifikke. Vertsspesifikke serovarianter er per definisjon ikke zoonotiske, og blir ikke omtalt her.

**1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** *Salmonella* rangeres som nummer to blant årsakene til de registrerte tilfellene av bakteriell diaré-sjukdom blant mennesker i Norge, etter at *Campylobacter* passerte *Salmonella* i 1998. I de siste ti årene er det årlig blitt meldt mellom 1200 og 1900 tilfeller til Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS). Det faktiske antallet personer som rammes, er imidlertid atskillig høyere, på grunn av en generell underdiagnostisering av akutte gastroenteritter. Antall meldte tilfeller gikk ned i 2009 og 2010; nedgangen skyldtes redusert utenlandssmitte (Vold et al., 2011).

I motsetning til de fleste andre land har en høy andel (70-80 %) av de norske pasientene ervervet sykdommen i utlandet (Vold et al., 2011; ECDC og EFSA, 2011). Det endemiske nivå er fortsatt svært lavt sammenlignet med de fleste andre europeiske land. Bare Sverige, Finland og Island har samme gunstige situasjon (ECDC og EFSA, 2011). Siden 1995, da rutineene for å melde antatt smittested ble innskjerpet, slik at vi fikk sammenlignbare data, har antall meldte tilfeller av salmonellose ervervet innenlands økt betydelig, fra ca. 100 tilfeller i 1995 til ca. 400 i 2007. I 2008-2010 registrerte vi en nedgang. Nivået er likevel dobbelt så høyt som i 1995 (Vold et al., 2011).

**Forekomst blant dyr:** Forekomsten av *Salmonella* i norskprodusert kjøtt, egg og husdyr er eksepsjonelt lav. Resultatene fra Mattilsynets overvåkings- og kontrollprogrammer viser at under 0,1 % av flere tusen prøver undersøkt hvert år, er positive (Hofshagen, 1999-2009). Det finnes bare to kjente reservoarer for *Salmonella* i Norge som er av betydning for smitte til mennesker og dyr. Begge reservoarer er i villfaunaen, blant henholdsvis ville fugler (særlig småfugl og måker) og hos piggsvin (Kapperud, 2008; Kapperud, 2007b; Refsum, 2003). I disse dyregruppene er det en betydelig forekomst av *S. Typhimurium* - den eneste serovarianten innen subspecies I vi vet er etablert på et endemisk og enzootisk nivå i vårt land. Smitte fra reservoarene i villfaunaen er hvert år opphav til et betydelig antall sjukdomstilfeller i befolkningen. Direkte kontakt med ville småfugl eller deres avføring ble identifisert som risikofaktor i en kasus-kontroll-undersøkelse der pasienter smittet av variantene i fuglefaunaen, ble studert. En annen viktig risikofaktor var indirekte smitte via drikkevann (Kapperud et al., 1998).

*Salmonella* påvises sporadisk i norske husdyr og norskproduserte kjøttvarer (Hofshagen, 1999-2009). Overvåkingen ved Folkehelseinstituttet viser at det sjelden opptrer sjukdomstilfeller hos mennesker som med sikkerhet kan knyttes til slike funn, med unntak av enkelte tilfeller blant personer som har hatt kontakt med dyrene.

Mens *Salmonella enterica* subspecies I (*enterica*) ikke er etablert i norske husdyrpopulasjoner, påvises en serovariant fra subspecies IIIb (*diarizonae*) med relativt høy prevalens fra sauebesetninger i visse regioner (Alvseike, 2001). Folkehelseinstituttets overvåking viser at bakterien svært sjelden forårsaker sykdom hos mennesker, og da hovedsakelig hos personer med nedsatt immunforsvar. Bakterien er en opportunist med tilnærmet neglisjerbar humanmedisinsk betydning (Nesbakken et al., 2008).



### **1b) Risiko for introduksjon:**

En baseline-undersøkelse utført i regi av EFSA, viser at forekomsten av *Salmonella* blant slaktekylling og slaktegris er langt høyere i de fleste andre europeiske land enn i Norge, med unntak av Sverige og Finland (EFSA, 2009; EFSA, 2010). Prevalensen av *Salmonella* hos smågrisprodusenter i Danmark var ca. 40 % i denne undersøkelsen. I Europa er forekomsten av *Salmonella* i egg og eggprodukter redusert de siste årene, men er fremdeles et problem (ECDC og EFSA, 2011). Faren for introduksjon ved importert av animalske næringsmidler, særlig fjørfekjøtt og svinekjøtt, egg og eggprodukter, er derfor stor. Introduksjon gjennom fôr og fôrkomponenter er et vesentlig problem, fordi bakterien overlever lenge i miljøet, også i tørre produkter. Forekomsten av *Salmonella* i fôret søkes eliminert ved varmebehandling og hygienebarrierer i virksomhetene (Hofshagen, 1999-2009). Bakterien vil også kunne introduseres ved import av levende dyr. *Salmonella*-garantien i EØS-avtalen vil delvis forebygge introduksjon via visse typer ferskt kjøtt og livdyr. Ulovlig importert kjøtt, ikke minst til serveringsbransjen, er en økende utfordring. Reptiler holdt som kjæledyr er ikke sjelden bærere av *Salmonella*. Nordmenn smittet i utlandet representerer et betydelig innslep av *Salmonella*, med kontaminasjon av økosystemene, inkludert ferskvann, og overføring til dyrebesetninger og befolkningen, som en mulig konsekvens.

**Utbrudd:** Det beskrevet flere tildels omfattende utbrudd med salmonellose i løpet av de siste 30 årene. Mange forskjellige smitekilder har vært involvert, de fleste med importerte næringsmidler som smitekilde (se [www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no) under menyvalget Utbrudd a-å). Næringsmidler importert fra tredjeland, både animalske og vegetabiliske, har flere ganger ført til sjukdomsutbrudd i befolkningen, men varer importert fra EU har også vært smitekilden i mange utbrudd. Vegetabler fra blant annet Italia og Spania, har ført til flere utbrudd i Europa, inkludert Norge. Kjøtt kjøpt ved grensehandel har også gitt sjukdomsutbrudd i vårt land.

### **2) Smittepotensial og risikofaktorer:**

*Salmonella* smitter fekalt-oralt, som regel via vehikler som kontaminerte næringsmidler inkludert ikke-desinfisert drikkevann, eller ved kontakt med smittebærende dyr og mennesker (Blystad 2010). Bakterien formerer seg i matvarer; smittedosen er vanligvis høy, men den kan unntaksvis være svært lav, særlig hvis bakterien finnes i produkter med høyt fettinnhold (Kapperud, 2007b). *Salmonella* er en hardfør bakterie som overlever lenge i miljøet, blant annet i lokaler og produksjonsutstyr i virksomhetene, på alle trinn i produksjons- og distribusjonsskjeden, også i fôrindustrien. Bakterien kan etableres som "husflora" i slakterier, produksjonsvirksomheter og kjøkkenmiljøer, og slik bli en varig kilde til forurensning av næringsmidlene.

*Salmonella* kan overleve i flere år i tørr avføring, samt i flere måneder på beite og i blautgjødsel (Fossum et al., 1996). Kontakt med reservoardyr eller deres avføring er en viktig risikofaktor for smitte til mennesker (Kapperud, 2007b). Direkte smitte fra smittebærende personer kan forekomme, og slike personer kan spre bakterien til husdyr, produksjonslokaler og kjøkkenmiljøer, dersom de arbeider med produksjon, tilberedning eller servering av mat. Ved et utbrudd på sykehuset i Kristiansand, ble over 70 personer smittet på denne måten ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)). Vertikal smitteoverføring kan forekomme innen dyrepopulasjoner. Et eksempel er transovarial overføring av *S. Enteritidis* hos høns, noe som kan føre til at både konsumegg og kyllinger infiseres.

**Risikofaktorer:** Listen nedenfor oppsummerer de vanligste kjente risikofaktorene for salmonellose i Norge (Kapperud et al., 2008):

- Bruke ikke-desinfisert drikkevann
- Direkte eller indirekte kontakt med småfugler eller deres ekskrementer
- Direkte eller indirekte kontakt med piggsvin eller deres ekskrementer

- Spise næringsmidler kjøpt eller produsert i utlandet, inkludert ulovlig import
- Utenlandsreise

### **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

**Dyr:** De fleste serovariantene kan gi sykdom hos dyr. Det vanligste symptomet er diaré, men spesielt hos svært unge, gamle eller svekkede individer, kan det opptre alvorligere symptomer, av og til dødsfall. Innen en dyrepopulasjon er antallet friske bærere som regel langt større enn antall syke individer (Fossum et al., 1996). Enzootiske varianter av *S. Typhimurium* forårsaker epizootier blant småfugl, med en ikke ubetydelig dødelighet (Refsum, 2003). Smitte fra reservoarene i villfaunaen er hvert år opphav til en rekke sjukdomstilfeller i befolkningen. Direkte kontakt med fuglene eller deres avføring ble identifisert som risikofaktor i en kasus-kontroll-undersøkelse der pasienter smittet av variantene i fuglefaunaen, ble studert (Kapperud et al., 1998). En annen viktig risikofaktor påvist i undersøkelsen, er indirekte smitte via ikke-desinfisert drikkevann. I undersøkelse av 215 rødre vintrene 2002-3 og 2003-4, ble det påvist *Salmonella* hos 6,5 % (Handeland et al., 2008). Ekseperimentell inokulering viste at revene utviklet subklinisk tarminfeksjon av to ukers varighet. Resultatene indikerer at rødre blir smittet hovedsakelig ved predasjon av ville småfugl, og at revene kan betraktes som en indikator for forekomst av *Salmonella* i miljøet, og ikke som et selvstendig reservoar.

**Mennesker:** Hos mennesker arter infeksjonen seg vanligvis som et ubehagelig angrep av akutt diaré/sjukdom av én til to ukers varighet, ofte med feber og magesmerter (Blystad, 2010). Hos ellers friske mennesker er sykdommen selvbegrensende. De mer alvorlige tilfellene ser man særlig innen utsatte grupper som småbarn, eldre og immunsupprimerte. Alvorlig hemoragisk enteritt, sepsis og en sjelden gang død, er vanligere blant slike personer (Kapperud, 2007b). Senkomplikasjoner omfatter reaktiv artritt samt nevrologiske og nevrologiske lidelser, men de er ikke så vanlige som ved yersiniose. Kroniske gastrointestinale plager er ikke uvanlig, som ved andre bakterielle tarminfeksjoner.

### **4) Betydning for dyrevelferd:**

Salmonellose er svært sjelden blant norske husdyr, men for de få dyrene som rammes, har infeksjonen svært stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd. *Salmonella* kan forårsake klinisk sykdom som påfører dyrene store lidelser, men bakterien er også årsak til subkliniske infeksjoner og friske smittebærere (Fossum et al., 1996). *Salmonella*-infeksjoner i akutt form kan gi sepsis (spesielt hos nyfødte individer), diaré og dysenteri, feber og dehydrering. Det kan også oppstå kronisk diaré, artritt, osteomyelitt, og tørt gangren på ekstremitetene. *Salmonella diarizonae* isoleres i forbindelse med aborter og diaré blant sau også i Norge (Alvseike, 2001).

### **5) Betydning for ville bestander:**

I Norge gir *S. Typhimurium* opphav til epizootier blant småfugl, med betydelig dødelighet (Refsum, 2003). Betydningen for piggsvin er ikke kjent.

### **6) Bedriftstap:**

I Norge er bedriftstap ved salmonellose blant husdyr knyttet til utgifter ved positive funn, blant annet båndlegging, restriksjoner og andre tiltak pålagt husdyrholdet, slakterier, produksjons- og foredlingsindustrien og andre virksomheter (Hofshagen, 1999-2009). I husdyrholdet omfatter



slike tiltak også smittesporing og oppfølging med prøvetaking, også av kontaktbesetninger, sanitetsslakting, destruksjon av infiserte fjørfe og i noen tilfeller destruksjon av forurenset kjøtt.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** *Salmonella*-infeksjoner har svært stor betydning for dyrehelse og dyrevelferd for de dyrene som rammes. De kan forårsake klinisk sjukdom som påfører dyrene store lidelser.

**Folkehelse:** *Salmonella*-infeksjoner har meget stor betydning som zoonose. *Salmonella* rangeres som nummer to blant de registrerte årsakene til bakteriell diarésjukdom i befolkningen, etter *Campylobacter*. Komplikasjoner er sjeldne, men de kan være alvorlige. Dødsfall er også sjeldne.

**Samfunnsøkonomi:** Kostnadene som påføres samfunnet ved salmonellose hos mennesker er store og ofte undervurdert. Dette skyldes ikke at den enkelte pasient vanligvis rammes særlig hardt, men at antallet syke er høyt. Mattilsynets overvåkings- og kontrollprogrammer medfører betydelige utgifter (Lien og Fredriksen, 2002). I tillegg kommer utgifter forbundet med båndlegging, restriksjoner og andre tiltak pålagt husdyrholdet, slakterier, produksjons- og foredlingsindustrien og andre virksomheter, ved positive funn. I husdyrholdet omfatter slike tiltak også smittesporing og oppfølging med prøvetaking, også av kontaktbesetninger, sanitetsslakting, destruksjon av infiserte fjørfe og i noen tilfeller destruksjon av forurenset kjøtt. Andre utgifter er knyttet til kontroll av veterinærsertifikater i henhold til salmonellagarantien, stikkprøvekontroller og grensekontroller ved import fra tredjeland. Tidsbegrensete kartleggingsprosjekter (f.eks. av importerte krydderurter) er også en utgiftspost.

## ***YERSINIA ENTEROCOLITICA – YERSINIOSE***

**Agens:** *Yersinia enterocolitica* (humanpatogene varianter)

**Sjukdom:** Yersiniose

### **Vert:**

Grisen er eneste reservoardyr for humanpatogene varianter av bakterien (Nesbakken 1991; Nesbakken, 2009; Kapperud, 2007c). Grisen er frisk bærer. Spesifikt dyrepatoogene serovarianter har ikke blitt påvist i Norge de siste 30 årene.

### **1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** *Y. enterocolitica* rangeres som nummer fire blant årsakene til de registrerte tilfellene av bakteriell diarésjukdom i befolkningen, etter *Campylobacter*, *Salmonella* og *Shigella* (Vold et al., 2011). I de siste ti årene har Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS) årlig registrert 50 - 130 tilfeller av yersiniose (www.msis.no). Det faktiske antall personer som rammes, er imidlertid atskillig høyere, fordi denne sykdommen i likhet med andre gastroenteritter underdiagnostiseres. Om lag 20-40 % av pasientene blir smittet i utlandet, i motsetning til infeksjoner med *Salmonella*, *Campylobacter* og *Shigella* som oftere erverves utenlands (Vold et al., 2011). Mer enn 98 %

av tilfellene i Norge er forårsaket av én enkelt serogruppe (O:3, biotype 4).

På 1980-tallet og frem til midten av 1990-årene varierte antall meldte tilfeller av yersiniose mellom 150 og 200 tilfeller årlig ([www.msis.no](http://www.msis.no)). En vesentlig nedgang ble registrert etter 1994-1995, parallelt med innføring av nye slakteteknikker for svin ved norske slakterier (Nesbakken, 2009; Nesbakken et al., 1994), som reduserte kontaminasjonen av slakteskrottene. I 2003 ble det meldt bare 80 tilfeller, det laveste antall til da. De tre siste årene har antall meldte tilfeller vært lavere enn 70, og sjukdommen nådde sitt hittil laveste nivå i 2008 med 50 tilfeller.

**Forekomst blant dyr:** Mikrobiologiske undersøkelser viser at norske slaktegris regelmessig og med høy prevalens er bærere av humanpatogene *Y. enterocolitica* (Nesbakken, 1991; Nesbakken, 2009). Grisen er det eneste dyret vi vet er regelmessig bærer av varianter som kan gi sykdom blant folk. Bakterien finnes både i tarmen og i munnhulen, særlig på tunge og tonsiller. Humanpatogene varianter er bare unntaksvis funnet hos andre dyr som hund, katt og rotter. I Norge dominerer serogruppe O:3 blant slaktegris, i likhet med hos mennesker.

### **1b) Risiko for introduksjon:**

Forekomsten av *Yersinia enterocolitica* hos gris og yersiniose blant mennesker er vanligst i land med kjølig klima, særlig i Norden, men den finnes også i andre europeiske land, samt i Japan, USA og Canada (Kapperud og Slome, 1998; Kapperud, 2007c). På verdensbasis er forekomsten av *Y. enterocolitica* hos mennesker og dyr generelt dårligere undersøkt enn for eksempel *Salmonella*. Dette er vel verdt å ha i tankene, når man vurderer opplysningene om forekomst og dermed introduksjonsfare. Import av svinekjøtt og svinekjøttprodukter fra endemiske områder, representerer en mulighet for introduksjon, men slik import vil ikke bidra vesentlig til økt smittepress sammenlignet med innenlandssmitte. Bakterien kan også introduseres gjennom vegetabilier kontaminert med avføring fra gris eller mennesker.

### **2) Smittepotensial, utbrudd og risikofaktorer:**

*Y. enterocolitica* smitter fekalt-oralt, som regel via vehikler som kontaminerte næringsmidler inkludert ikke-desinfisert drikkevann, eller ved kontakt med smittebærende svin og mennesker (Blystad, 2010). Bakterien formerer seg meget godt i matvarer ved kjøleskapstemperatur, også under frysepunktet, og den overlever godt i miljøet (Kapperud, 2007c). Smittedosen er ikke tilstrekkelig undersøkt, men den antas å være høy. Et utbrudd i 2011 som skyldtes importert salat, tyder på at smittedosen kan være lav ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)).

**Utbrudd:** Det er registrert forholdsvis få utbrudd (se [www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no) under Utbrudd a-å). To utbrudd, begge i 2006, var forårsaket av julesylte laget av hodekjøtt fra svin. Det var to dødsfall, og enkelte pasienter fikk alvorlige og langvarige bivirkninger. I 2011 hadde vi et utbrudd der salat importert fra Italia var smitekilden ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)).

**Risikofaktorer:** Betydningen av svinekjøtt og drikkevann som smitekilder underbygges av en kase-kontroll-undersøkelse utført i fylkene rundt Oslofjorden i 1988-1990 (Ostroff et al., 1994). Multivariabel analyse viste at følgende uavhengige faktorer var knyttet til økt risiko for yersiniose: (Et estimat for tilskrivbar andel er angitt i parentes)

- Konsum av svinekjøtt og svinekjøttprodukter (73 %)
- Bruk av ikke-desinfisert drikkevann (25 %)
- Generell preferanse for rått og ufullstendig varmebehandlet kjøtt.

### **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

De humanpatogene variantene av *Y. enterocolitica* gir ikke sykdom hos dyr. Yersiniose blant mennesker kan gi opphav til en lang rekke kliniske manifestasjoner, men akutt gastroenteritt med magesmerter og moderat feber, er langt den vanligste ytringsformen (Kapperud og Slome, 1998; Blystad, 2010). Sjukdommen varer som regel i 1-3 uker, men kan vedvare i flere måneder med kroniske magesmerter og gjentatte diaréepisoder. Magesmertene kan være så kraftige at de forveksles med blindtarmbetennelse (pseudo-appendicitt). Sepsis og en sjelden gang død kan opptre hos særlig utsatte grupper.

Den medisinske og samfunnsøkonomiske betydningen av yersiniose er langt større enn det faktiske antall sjukdomstilfeller skulle tilsi. Årsaken er at *Y. enterocolitica* oftere enn de fleste andre enteropatoogene bakterier gir opphav til langvarige og til dels alvorlige følgetilstander, først og fremst reaktiv artritt som hos noen kan utvikle seg til en kronisk, revmatisk lidelse (Mb. Reiter, Mb. Bechterew) (Kapperud og Slome, 1998). I Skandinavia får 10-30 % av pasientene reaktiv artritt, og opptil 30 % får erythema nodosum (knuterosen). Langvarige tarmproblemer er også beskrevet.

### **4) Betydning for dyrevelferd:** Ingen

### **5) Betydning for ville bestander:** Ingen

**6) Bedriftstap:** Det er knyttet betydelige utgifter til forebygging av *Yersinia*-kontaminasjon under griseslaktningen.

### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Ingen konsekvenser.

**Folkehelse:** *Y. enterocolitica* rangeres som nummer fire blant de registrerte årsakene til bakteriell diaré-sjukdom i befolkningen, etter *Campylobacter*, *Salmonella* og *Shigella*. Den medisinske og samfunnsøkonomiske betydningen av yersiniose er langt større enn det faktiske antall sjukdomstilfeller skulle tilsi. *Y. enterocolitica* kan oftere enn de fleste andre enteropatoogene bakterier gi opphav til langvarige og til dels alvorlige følgetilstander.

**Samfunnsøkonomi:** Langvarige og alvorlige bivirkninger gjør at kostnadene som påføres samfunnet ved yersiniose er store. Det er knyttet betydelige utgifter til forebygging av *Yersinia* under griseslaktningen.

## **ENTEROHEMORAGISKE OG ENTEROPATOGENE *E. COLI* (EHEC OG EPEC)**

### **Agens:**

EHEC og EPEC omfatter et kontinuerlig spektrum av varianter med forskjellig grad av patogenitet bestemt av en rekke virulensfaktorer som bidrar til alvorlighetsgraden av sjukdommen, og subtyper av disse virulensfaktorene, som til dels forekommer på tvers av undergruppene, og som også finnes hos andre bakterier. Det er derfor ingen absolutt grense mellom EHEC og EPEC (Vold et al., 2011; Blystad, 2010).

**Sjukdom:** EHEC- og EPEC-infeksjon

**Vert:** Dyr, særlig drøvtyggere, er reservoar for bakteriene. Dyrene er friske bærere (Wasteson, 2007).

**1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** Sjukdommen er betydelig underdiagnostisert i Norge så vel som i andre land, og den reelle forekomsten er derfor høyst usikker. Siden meldingsplikten ble innført i 1994 og frem til 2006, ble det årlig rapportert 0-20 tilfeller, hvorav ca. 65 % var smittet i Norge (Vold et al., 2011). I 2006 økte antall meldte tilfeller i Norge betydelig sammenlignet med tidligere år. Denne økningen skyldtes hovedsakelig et nasjonalt utbrudd der 17 ble syke, hvorav 10 utviklet hemolytisk uremisk syndrom (HUS) og én døde ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)). Smittekilden var morrpølse som inneholdt kontaminert sauekjøtt. Etter utbruddet ble diagnostikken forbedret, og kriteriene for å undersøke prøver ble foreslått utvidet.

I 2009 ble det meldt 108 tilfeller av infeksjon med EHEC til MSIS. Det er det høyeste antallet registrert i Norge noen sinne, og det er over dobbelt så mange som i utbruddsåret 2006. Denne økningen skyldes hovedsakelig syv sjukdomsutbrudd, og den omfattende smitteoppsporingen blant kontaktpersoner som ble foretatt under utbruddene (Vold et al., 2011). Det alvorligste utbruddet var forårsaket av sorbitolfermenterende (SF) *E. coli* O157, som er en spesielt farlig variant. Tretten barn under 15 år var syke i det nasjonale utbruddet med denne bakterien. Ni av barna i utbruddet utviklet HUS, og én døde ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)). Smittekilden ble ikke funnet. Den samme bakterievarianten ga opphav til tre tilfeller av HUS på førjulsvinteren i 2010; heller ikke da ble smittekilden identifisert (se [www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no) under Utbrudd a-å).

Fra 2001 til og med 2008 ble det registrert 134 tilfeller av EPEC-infeksjon i Norge. Antallet meldte tilfeller av EPEC-infeksjon økte betydelig i 2009, sannsynligvis som følge av økt prøvetaking i forbindelse med utbruddene det året, og bedre diagnostiske metoder. Antallet meldte EPEC infeksjoner i 2009 var 299.

**Forekomst blant dyr:** En rekke undersøkelser kan tyde på at risikoen for smitte fra storfe eller storfekjøtt til mennesker er liten i vårt land (Hofshagen, 1999-2009), men nye undersøkelser som inkluderer et bredere spekter av varianter, er påkrevd. I 2006 startet Mattilsynet en toårig kartlegging av tarmpatogene *E. coli* i norske sauebesetninger, der tre serovarianter som oftere enn andre knyttes til alvorlig sjukdom, ble undersøkt (O157, O103 og O26). Folkehelseinstituttet og Veterinærinstituttet har vurdert patogeniteten til isolatene. Ved Folkehelseinstituttet er det foreløpig undersøkt 13 gener som koder for virulensfaktorer. Resultatene viser at bakteriene fra sau hadde en lang rekke virulensgener, selv om toksingene *stx1* og *stx2* ikke lot seg påvise *in vitro* hos de fleste av dem. Bakterier med de samme egenskapene påvises hos pasienter i Norge; dette gjelder også pasienter med alvorlig sjukdom (HUS, blodig diaré). *E. coli* med samme virulensgener, samme serotyper og samme DNA-profiler som hos pasienter, ble påvist hos 18 % av de undersøkte besetningene. I tillegg var 9 % av besetningene bærere av *E. coli* med virulensgenprofil tilsvarende kliniske isolater, men med DNA-profiler som hittil ikke er funnet blant norske pasienter. Isolater av disse typene kom fra besetninger i 15 fylker. Dette viser at forekomsten av potensielt humanpatogene *E. coli* blant sau er betydelig og vidt utbredt geografisk (Sekse et al., 2011; Brandal et al., in prep).

**1b) Risiko for introduksjon:**

EHEC og EPEC er påvist hos drøvtyggere i mange land, og prevalensen er ofte høyere enn i Norge (ECDC og EFSA, 2011). Muligheten for introduksjon ved importerte kjøttprodukter og livdyr er derfor til stede. Bakterien kan også introduseres gjennom vegetabiliske næringsmidler kontaminert med avføring fra drøvtyggere eller mennesker. Ulovlig importert kjøtt, ikke minst til serveringsbransjen, er en betydelig utfordring også når det gjelder disse bakteriene.

**2) Smittepotensial:**

EHEC og EPEC smitter fekalt-oralt, som regel via vehikler som kontaminerte næringsmidler inkludert ikke-desinfisert drikkevann, eller ved kontakt med smittebærende dyr og mennesker (Blystad, 2010). Bakteriene formerer seg i matvarer, og de overlever godt i miljøet (Wasteson, 2007). Smittedosen er svært lav. Kontakt med smittebærende dyr eller deres avføring har ført til sykdom blant barnehagebarn på gårdsbesøk. Vi har hatt ett utbrudd som skyldtes økologisk produsert salat ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)). I Sverige var salat kontaminert av vanningsvannet årsak til et stort utbrudd.

**3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

EHEC og EPEC gir ikke sykdom hos dyr (Wasteson, 2007; Høgåsen et al., 2011). EHEC-infeksjon hos mennesker er et økende problem i industrilandene, og utgjør en betydelig utfordring for smittevernet, til tross for det forholdsvis beskjedne (men betydelig underdiagnostiserte) antall tilfeller som rapporteres. Dette skyldes de alvorlige komplikasjonene infeksjonen kan forårsake, hovedsakelig hos barn, eldre og immunosupprimerte (Blystad 2010). De alvorligste komplikasjonene er hemolytisk-uremisk syndrom (HUS) med nyresvikt og trombotisk trombocytopenisk purpura (TTP). Dødeligheten hos barn med HUS er 3-5 %, og ca. 10 % av dem utvikler kronisk nyresvikt med langvarig behandlingsbehov, og eventuelt nyretransplantasjon. Antibiotikabehandling er kontraindisert.

EPEC er en meget heterogen gruppe bakterier som danner en patogenitetsgradient, fra EHEC/STEC som har tapt bakteriofagmedierte toksingener (og som definisjonsmessig klassifiseres som EPEC), varianter som kan forårsake gastroenteritt, til varianter som antagelig er opportuniste eller apatogene (Blystad, 2010; Vold et al., 2011). Toksingenerne kan både tapes og erverves, slik at en del EPEC-stammer kan få økt patogenitet etter å ha tatt opp bakteriofager med disse genene. EHEC kan tape sine toksingener både *in vivo* (i tarmen, blant annet under sykdomsforløpet) og *in vitro* (underveis til, eller i, laboratoriet). Bakterier med og uten genene lever i en dynamisk likevekt i tarmen, og blir definisjonsmessig klassifisert som henholdsvis EHEC og EPEC, til tross for at bakteriene forøvrigt er identiske.

**4) Betydning for dyrevelferd: Ingen.****5) Betydning for ville bestander: Ingen.**

**6) Bedriftstap:** Det er knyttet utgifter til forebygging av EHEC og EPEC under saueslaktingen. Spesifikke tiltak for å bekjempe bakterien på besetningsnivå, er ikke aktuelt.

**Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Ingen konsekvenser.

**Folkehelse:** Den medisinske og samfunnsøkonomiske betydningen av EHEC- og EPEC-infeksjoner er langt større enn det faktiske antall registrerte sjukdomstilfeller skulle tilsi. Dette skyldes de alvorlige komplikasjonene infeksjonene kan forårsake, hovedsakelig hos barn, eldre og immunsupprimerte. Dødsraten er betydelig. EHEC har forårsaket alvorlige sjukdomsutbrudd i Norge.

**Samfunnsøkonomi:** Akutt og kronisk nyresvikt med langvarig behov for behandling, og eventuelt nyretransplantasjon, utgjør en stor utgift for samfunnet i form av tapte arbeidsdager, uførhet, og liggedøgn i sykehus. Siden dette er en sjukdom som kan ramme tidlig i livet, er de samfunnsøkonomiske konsekvensene desto større.

**TOXOPLASMA GONDII - TOKSOPLASMOSE**

**Agens:** *Toxoplasma gondii*

**Sjukdom:** Toksoplasmose

**Vert:**

Hovedvert for parasitten er katten og andre dyr i kattefamilien, som skiller ut oocyster i avføringen. Andre varmblodige hvirveldyr, inkludert mennesket, kan være mellomverter, der parasitten danner cyster i vevet (Blystad, 2010; www.vetinst.no).

**1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** Seroprevalensen i befolkningen er 10-20 % (Jenum 1999). Dette medfører at 10-20 % av alle gravide har beskyttende antistoffer mot *Toxoplasma* ved starten av svangerskapet, på grunn av tidligere eksponering. De resterende 80-90 % er mottagelige for infeksjon. Om lag 0,2 % av de som er mottagelige, smittes med parasitten under svangerskapet (Jenum, 1999). Insidensen er spesielt høy i Oslo (0,5 %) og blant innvandrerkvinner (0,6 %) uavhengig av bostedskommune. Det har vært beregnet at det årlig fødes inntil 50 barn med medfødt toksoplasmose. I tillegg kommer et ukjent antall spontanaborter, dødfødsler, alvorlig sjukdom hos immunsvekkete og muligheten for mentale effekter hos immunkompetente.

**Forekomst blant dyr:** På 1990-tallet ble det utført en serologisk undersøkelse over forekomsten av antistoffer mot *T. gondii* blant kjøttproduserende husdyr i Norge (Skjerve et al., 1996). Den høyeste prevalensen ble funnet blant sau (18,1 %), fulgt av storfe (5,1 %) og gris (2,5 %). Positive lam ble påvist i 44 % av besetningene. Storfe, i motsetning til sau og svin, utvikler ikke langvarig, latent infeksjon med vevscyster av *Toxoplasma*. Forekomsten blant villlevende dyr er beskrevet under punkt 5, nedenfor.



### **1b) Risiko for introduksjon:**

Det endemiske og enzootiske nivå av *T. gondii* er langt høyere i de fleste andre land enn i Norge (ECDC og EFSA, 2011). Muligheten for introduksjon ved importert kjøtt og kjøttprodukter, særlig fra sau og svin, er derfor til stede. Parasitten vil også kunne introduseres ved import av vegetabiliske næringsmidler kontaminert med avføring fra katter. Import via levende dyr har ingen betydning sammenlignet med innenlandssmitte.

### **2) Smittepotensial og risikofaktorer:**

Både hoved- og mellomverter kan smittes ved inntak av oocyster fra katteavføring eller ved konsum av rått kjøtt med vevscyster (Blystad, 2010; www.vetinst.no). Smittedosen er lav. Oocystene sporulerer etter at de er skilt ut, og kan overleve i miljøet i flere måneder uten å tape infektivitet. Vevscystene inaktiveres ved frysing og drepes hvis kjøttet blir helt gjennomstekt eller -køkt.

**Risikofaktorer:** I 1992-1994 utførte Folkehelseinstituttet en landsdekkende, prospektiv kasus-kontroll-undersøkelse for å identifisere risikofaktorer for *T. gondii*-infeksjon blant gravide i Norge (Kapperud et al., 1996). De fleste pasientene ble identifisert gjennom serologisk screening av 37.000 gravide. Følgende uavhengige faktorer var forbundet med økt risiko for smitte: (Et estimat for tilskrivbar andel er angitt i parentes)

- Spise rått eller ufullstendig varmebehandlet kjøttdeig- eller farseprodukter (29 %)
- Spise rå grønnsaker eller frukt som ikke er vasket (28 %)
- Spise rått eller ufullstendig varmebehandlet sauekjøtt (22 %)
- Spise rått eller ufullstendig varmebehandlet svinekjøtt (18 %)
- Tømme eller gjøre ren katterkassen (16 %)
- La være å vaske kjøkkenkniven etter kontakt med rått kjøtt, før den blir brukt til andre matvarer (11 %)

### **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

**Dyr:** *Toxoplasma* er antagelig den viktigste infeksiøse årsak til kasting og reproduksjonstap hos småfe, med dødfødsler og fosterskader (Høgåsen et al., 2011). Sjukdommen er symptomfri hos ikke-drektige individer. Mange av besetningene blir eksponert (44 % positive flokker funnet i en undersøkelse), men forholdsvis få opplever store problemer. Det er rapportert ca. 1 % abort hos søyer, der de fleste antas å skyldes toksoplasmose.

**Befolkningen:** Toksoplasmose er antagelig den matbårne zoonosen i vårt land som har størst konsekvenser både i samfunnsøkonomisk perspektiv og når det gjelder personlige lidelser (Buzby og Roberts, 1997). Dette skyldes de alvorlige, kliniske ytringsformene som kan opptre dersom en kvinne smittes for første gang mens hun er gravid (Jenum, 1999). I om lag 30 % av tilfellene overføres parasitten til fosteret der den kan forårsake abort, dødfødsel, tidlig død, misdannelser eller alvorlige senskader hos barnet, hvis ikke sjukdommen behandles i tide (Blystad, 2010). Gravide som er smittet tidligere i livet, har antistoffer mot parasitten som beskytter fosteret mot infeksjon. Personer med redusert immunforsvar kan utvikle alvorlig sjukdom, enten ved at en latent infeksjon aktiveres eller ved primær infeksjon. Hos slike personer kan parasitten forårsake blant annet encefalitt, myokarditt og pneumoni, med døden som følge i fravær av behandling. Toksoplasmisk encefalitt er rapportert hos 10-50 % blant AIDS pasienter. Infeksjon med *Toxoplasma gondii* hos andre enn gravide og personer med immunsvikt, gir stort sett milde eller ingen symptomer, men det er mistanke om at parasitten kan gi opphav til mentale effekter.

#### **4) Betydning for dyrevelferd:**

De kliniske ytringsformene av toksoplasmose er dramatiske i de besetningene som rammes, og sjukdommen har derfor stor betydning for dyrevelferd (se foran).

#### **5) Betydning for ville bestander:**

Parasitten er i Norge påvist hos hjortedyr, smånagere, rødrev, polarrev, isbjørn og havpattedyr (Kapperud 1978; Hofshagen 1999-2009; www.vetinst.no). Analyser av 4300 villlevende hjortedyr utført ved Veterinærinstituttet, viste at 34 % av rådyrene, 13 % av elgene og 7,5 % av hjorten hadde antistoff mot *Toxoplasma*, noe som indikerer at dyrene er smittet, og trolig er bærere, av parasitten (Vikøren et al., 2004). Kun én prosent av villrein var smittet. Det er ikke tilstrekkelig undersøkt hvilken betydning parasitten har for villlevende bestander. I en eldre undersøkelse fra Sverige (Borg 1978) er toksoplasmose beskrevet som den vanligste dødsårsaken blant fallvilt av storfugl og hare.

**6) Bedriftstap:** Sjukdommen medfører store tap for besetninger som rammes.

#### **Konklusjon:**

**Dyrehelse og dyrevelferd:** Toksoplasmose er antagelig den viktigste infeksiøse årsak til reproduksjonstap hos småfe, og medfører store økonomiske tap for besetningene. Konsekvensene for dyrehelse og dyrevelferd er svært store.

**Folkehelse:** Toksoplasmose er den matbårne zoonosen i vårt land som har størst konsekvenser både i samfunnsøkonomisk perspektiv og når det gjelder personlige lidelser for dem som rammes. Dette skyldes hovedsakelig de alvorlige, kliniske ytringsformene som kan opptre dersom en kvinne smittes for første gang mens hun er gravid. Medfødt toksoplasmose er tilstand som varer livet ut, og som derfor fører til langvarige problemer. I tillegg kommer et ukjent antall spontanaborter og dødfødsler, samt alvorlig sykdom hos immunsvekkete og muligheten for mentale effekter hos immunkompetente.

**Samfunnsøkonomi:** Sjukdommen har svært store økonomiske konsekvenser. Medfødt toksoplasmose er en utgift for samfunnet i form av tapte arbeidsdager, uførhet, institusjonalisering og oppfølging av personer med sansedefekter, adferdsvansker, mentale forstyrrelser og andre handikapp. Sjukdommen, inkludert aborter og dødfødsler, kan være en stor psykisk belastning for pårørende, med sykmelding, behandling og uførhet som en mulig konsekvens.

### ***LISTERIA MONOCYTOGENES - LISTERIOSE***

**Agens:** *Listeria monocytogenes*

**Sjukdom:** Listeriose



**Vert:**

Bakterien *Listeria monocytogenes* er vidt utbredt i naturen og i miljøet, og den er vanlig hos mange dyrearter (Rørvik 2007). De fleste som eksponeres, utvikler ikke sjukdom.

**1a) Forekomst i Norge:**

**Forekomst i befolkningen:** I de siste ti årene har antallet humane tilfeller av listeriose som årlig meldes til MSIS, variert fra 15 til 50 (Vold et al., 2011; [www.msis.no](http://www.msis.no)). Sett over et lengre tidsperspektiv viser insidensen en økende tendens. Det høyeste antallet hittil ble registrert i 2007, da 50 tilfeller ble meldt, hovedsaklig på grunn av et alvorlig utbrudd som rammet pasienter Radiumhospitalet og Rikshospitalet ([www.utbrudd.no](http://www.utbrudd.no)). Også personer utenfor sykehusene ble smittet. I alt ble 21 personer syke, og fem av disse døde. Smittekilden var økologisk produsert camembert fra et lite gårdsysteri.

Langt de fleste pasientene med listeriose smittes innenlands (ca. 95 %), noe som skyldes at infeksjonen hovedsakelig rammer personer som i utgangspunktet er syke, og som følgelig har redusert reiseaktivitet. Det foreligger ikke gode opplysninger i MSIS om hvor mange tilfeller som har tilknytning til svangerskap eller fødsel. Antallet er estimert til 34 tilfeller per million svangerskap for perioden 1977-2003 (Antal et al., 2007).

**Forekomst blant dyr:** Hos dyr, særlig sau, forekommer sporadiske tilfeller av listeriose relativt hyppig og kan arte seg ved symptomer fra sentralnervesystemet ("dreiesjuka") eller som abort, jurbetennelse eller blodforgiftning (sepsis) (Høgåsen et al., 2011). Den vanligste smittekilden for dyr er forurenset fôr, spesielt silofôr. Listeriose forårsaker encefalitt hos 0,3 % av sauene i følge sauekontrolldata, og abort hos anslagsvis 0,5 % av søyene. Listeriose hos sau er antagelig underrapportert.

**1b) Risiko for introduksjon:**

Det er en viss fare for introduksjon fra land med høyt endemisk nivå ved import av myke modningsoster, inkludert muggoster, spesielt oster laget av upasteurisert melk. Risikoen ved import av levende dyr er neglisjerbar sammenlignet med nivået av innenlandssmitte.

**2) Smittepotensial og risikofaktorer:**

Smitten skjer hovedsakelig oralt, men bakterien kan også overføres fra mor til foster under graviditeten eller i fødselskanalen (Blystad, 2010). Smittedosen er vanligvis svært høy, slik at direkte smitte fra smittebærende dyr og mennesker er lite aktuelt. Bakterien hører hjemme i miljøet og overlever og formerer seg godt der (Rørvik, 2007). Den formerer seg dessuten i matvarer under oppbevaring ved kjøleskapstemperatur.

*Listeria* er i hovedsak et produksjonshygienisk problem i virksomhetene, relatert til ufullstendige barrierer mellom rent og urent område, uheldige rutiner, og problemer med vask og renhold av utstyr og lokaler. Kontaminerte råvarer er én av flere mulige kilder for introduksjon av *Listeria* til bedriftsmiljøet. Bakterien kan etableres som "husflora" i næringsmiddelindustri lokaler og binde seg til urene flater som biofilm, og slik bli en varig kilde til forurensning av næringsmidlene.

**Risikofaktorer:** De viktigste smitekildene er bearbejdede, langtidsholdbare næringsmidler som oppbevares ved kjøleskapstemperatur, og som spises uten ytterligere oppvarming (raket, gravet og røket fisk, myke modningsoster, og varmebehandlet, oppskåret kjøttpålegg samt produkter av upasteurisert melk) (Rørvik, 2007). Norske undersøkelser av risikoprodukter i de senere årene har påvist *L. monocytogenes* i 1-8 % av prøvene (Hofshagen, 1999-2009).

### **3) Zoonotisk betydning og kliniske manifestasjoner:**

**Befolkningen:** De fleste mennesker inntar av og til matvarer som inneholder *Listeria*, uten å bli syke, eller de utvikler bare milde symptomer som febril gastroenteritt eller influensaliknende symptomer (Blystad, 2010; Rørvik, 2007)). Bakterien kan unntaksvis gi konjungtivitt og hudinfeksjoner. Hos personer med nedsatt immunforsvar (blant annet på grunn av høy eller lav alder, sykdom, medikamenter eller rusmisbruk) kan sykdommen ha et alvorlig forløp med meningitt eller sepsis som de vanligste manifestasjonene, ikke sjelden med døden til følge (Blystad, 2010). Bakterien kan også overføres fra mor til foster under graviditeten og kan føre til livstruende sykdom hos fosteret eller den nyfødte. Spedbarn kan også smittes i fødselskanalen eller på sykehuset. Dødeligheten ved neonatal listeriose er høy.

**Dyr:** Man antar at alle sauer eksponeres for *Listeria monocytogenes*, men kun få eksponeres for sjukdomsfremkallende mengder. Noen søyer aborterer, mens andre utvikler hjernebetennelse. Listeriose antas å være den nest hyppigste årsak til kasting hos sau, etter toksoplasmose, men det mangler sikre tall på omfanget i Norge (Høgåsen et al., 2011).

### **4) Betydning for dyrevelferd:**

Hos dyr, særlig sau, forekommer sporadiske tilfeller av listeriose relativt hyppig og kan arte seg ved symptomer fra sentralnervesystemet ("dreiesjuke") eller som abort, jurbetennelse eller blodforgiftning (sepsis) (se ovenfor). Sykdommen har derfor stor betydning for dyrevelferd blant de individene som rammes.

### **5) Betydning for ville bestander:**

Betydningen for ville bestander er ikke tilstrekkelig undersøkt.

**6) Bedriftstap:** Sykdommen medfører store tap for besetninger som rammes.

### **Konklusjon:**

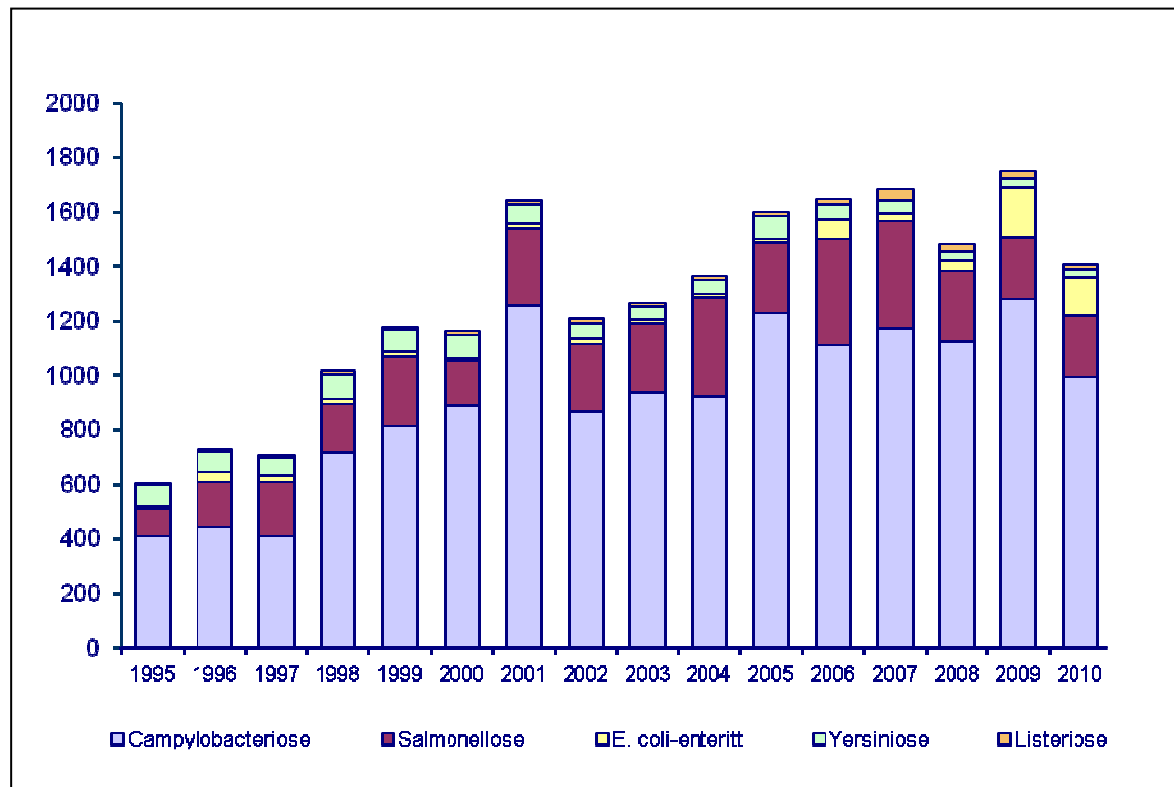
**Dyrehelse og dyrevelferd:** Listeriose er antagelig den nest hyppigste årsak til kasting hos sau, etter toksoplasmose, men sikre tall mangler. Noen sauer utvikler hjernebetennelse, mens andre aborterer. Hos dyr, særlig sau, forekommer sporadiske tilfeller av listeriose relativt hyppig. Sykdommen har derfor stor betydning for dyrevelferd og dyrehelse blant de individene som rammes.

**Folkehelse:** Hos personer med nedsatt immunforsvar (blant annet på grunn av høy eller lav alder, sykdom, medikamenter eller rusmisbruk) kan sykdommen ha et alvorlig forløp med meningitt eller sepsis som de vanligste manifestasjonene, ikke sjelden med døden til følge. Bakterien kan også overføres fra mor til foster under graviditeten og kan forårsake livstruende sykdom hos fosteret eller den nyfødte. Spedbarn kan også smittes i fødselskanalen eller på sykehuset. Dødeligheten ved neonatal listeriose er høy.

**Samfunnsøkonomi:** Listeriose er en av de mest tapsbringende husdyrsjukdommene. Listeriose hos mennesker har store økonomiske konsekvenser knyttet til blant annet død, sykdom hos nyfødte, behandling av komplikasjoner, hospitalisering, rekonvalesens, avstøting av transplanterte organer og re-transplantasjon.

## Appendiks 4:

### Meldte tilfeller av næringsmiddelbårne zoonoser smittet i Norge, MSIS 1995-2010



Kilde: Vold et al., 2011.

## Appendiks 5:

### Kunnskapshull og forskningsbehov innen zoonose-området

#### Behov for oppdaterte kunnskaper om risikofaktorer for zoonoser og den relative betydning av slike faktorer

For hver enkelt sykdom er betydningen av landdyr som direkte eller indirekte smittekilde, bestemt av to faktorer: graden av risiko knyttet til eksponering, og hvor vanlig slikt eksponering er i befolkningen. Den mest effektive og direkte fremgangsmåten for å beregne slike faktorer, er analytisk-epidemiologiske undersøkelser basert på intervjuer med personer som nylig har hatt den aktuelle sykdommen, og med friske kontrollpersoner som sammenligningsgrunnlag (for eksempel kasus-kontroll-undersøkelser). Ved hjelp av slike undersøkelser oppnås både et mål for størrelsen på risikoen (risikoestimatet) og et mål for hvor ofte folk er eksponert (eksponeringsfrekvensen). Disse faktorene kan kombineres ved beregning av en *tilskrivbar andel* som sier hvor stor del av sykdomstilfellene som kan forklares ved hver enkelt eksponering, for eksempel konsum av en gitt kjøttvare eller direkte kontakt med dyrene. På denne måten kan betydningen av flere eksponeringer beregnes i samme undersøkelse ved hjelp av statistiske flervariabelanalyser. Dermed kan vi identifisere de viktigste årsakene til sykdommen, og vi kan bestemme hvilke årsaker som har størst betydning, og hvilke som kan nedprioriteres. Sagt på en annen måte: Hvor mange sykdomstilfeller kan forhindres ved å gjøre tiltak mot en gitt smittekilde?

Det hender ikke sjelden at biologisk plausible risikofaktorer ikke blir påvist i undersøkelser av denne typen. Man kan forledes til å tro at betydningen av slike faktorer dermed er vitenskapelig avkrefte. Men, det er ikke nødvendigvis tilfelle. Forklaringen kan snarere være at risikoen ikke er særlig høy, at eksponering er sjelden, eller begge deler. Undersøkelsen har ikke tilstrekkelig statistisk styrke til å påvise andre faktorer enn dem som bidrar mest, og det kan være nødvendig å gjenta studien med et større pasientmateriale for å avsløre flere faktorer.

Ved Folkehelseinstituttet er det utført en serie slike studier. En del av undersøkelsene ble fullført for mer enn ti år siden, og analysene hadde begrenset statistisk styrke. Det er derfor behov for å gjenta slike studier med et større antall pasienter. For enkelte sykdommer mangler slike undersøkelser fullstendig.

#### Behov for utvikling og av nye laboratoriemetoder til å avdekke smittekilder og reservoarer for zoonoser

Detaljkarakterisering av smittestoffer ved hjelp av fenotypiske og genotypiske metoder er et viktig verktøy for oppdage sykdomsutbrudd gjennom løpende mikrobiologisk overvåking. Mistanke om at det foreligger et utbrudd kan oppstå når overvåkingslaboratoriet registrerer en økning av én enkelt stamme med spesielle egenskaper. Når et utbrudd opptrer, brukes slike metoder til å sammenligne smittestoffer isolert fra mistenkte smittekilder med isolater fra pasientene. Slik kan vi bidra til å identifisere smittekilden og finne årsaken til at den ble kontaminert i produksjonskjeden. Mange av disse metodene, blant annet analyse av DNA-profiler, danner dessuten utgangspunkt for molekylærepidemiologisk forskning der formålet er å avdekke smittereservoarer og overvåke utviklingstendenser. Blant annet kan forekomsten av undergrupper av smittestoffet følges over tid, og et eventuelt reservoar blant dyr kan avsløres.

Dermed får vi et meget godt grunnlag for å forstå hvordan smittestoffene spres, og for rask oppklaring av utbrudd.

Enkelte smittestoffer har stor grad av genetisk homogenitet og lar seg ikke differensiere i tilstrekkelig grad med dagens teknikker. Det er et generelt behov for å utvikle raskere og mer følsomme metoder, som muliggjør automatisering og gjør det lettere å utveksle og sammenligne resultatene mellom laboratorier på tvers av landegrensene. En forskningsgruppe ved Folkehelseinstituttet leder forskningsfronten på dette området gjennom utvikling av en type DNA-baserte teknikker som tilfredsstiller kravene til en ny generasjon metoder. Det er behov for å skjerpe innsatsen innen dette feltet, delvis for å utvikle metoder for smittestoffer der slike verktøy ikke finnes, og delvis videreutvikle eksisterende metoder slik at de blir enda bedre.

### **Behov for kunnskap om smittestoffenes patogenitet**

Selv om et smittestoff isoleres fra dyr, kjøtt eller kjøttprodukter, er det ikke sikkert det kan forårsake sykdom hos mennesker, fordi smittestoffet kan mangle nødvendige egenskaper. Det er derfor viktig å ha gode metoder for å kunne vurdere om en gitt mikrobe er potensielt patogen eller ikke. Slike metoder bygger i økende grad på analyse av mikrobenes DNA gjennom påvisning av virulensgener. Vi trenger for det første kunnskaper om hvilke gener som kan ha betydning, og dernest må det lages effektive metoder som gjør at de kan påvises, gjerne flere i samme analyse. Før metodene kan brukes til å vurdere patogenitet, er det nødvendig å utføre forskning for å finne ut hvilke egenskaper som karakteriserer smittestoff hos syke mennesker, slik at isolater fra dyr og fra matkjeden kan sammenlignes med dem. Dette er spesielt aktuelt for tarmpatogene *E. coli*.

### **Behov for basiskunnskaper om forekomst av zoonoser og zoonotiske agens i Norge**

Vår viktigste kilde til kunnskap om forekomst av næringsmiddelbårne infeksjoner i den norske befolkningen er Meldingssystem for smittsomme sykdommer (MSIS) ved Nasjonalt folkehelseinstitutt. MSIS er det offisielle system for overvåking av den infeksjonsepidemiologiske tilstand i vårt land. I tillegg kommer Folkehelseinstituttets Vevbaserte system for utbruddsvarsling (Vesuv) som registrer og overvåker utbrudd av smittsomme sykdommer og årsakene til utbruddene. Antallet syke personer er som regel langt høyere enn overvåkingssystemene viser. Graden av underrapportering varierer betydelig med alvorligheten av den enkelte sykdom, sensitiviteten av de diagnostiske metoder som anvendes, og hvilke agens medisinske laboratorier faktisk leter etter. Slike forhold gjør det vanskelig å bestemme med sikkerhet den relative så vel som den absolutte forekomst av sykdommene med utgangspunkt i MSIS-data. Det kan også hende at legene er mer tilbøyelige til å rekvirere prøver fra pasienter som har blitt syke i utlandet, slik at andelen pasienter smittet utenlands overestimeres, mens innenlandssmitte undervurderes. Det er derfor behov for kunnskaper om den reelle sykdomsbyrden i befolkningen gjennom studier der grupper av befolkningen følges over tid, og der alle tilfeller av mage-tarm-sykdom diagnostiseres. Man kan også studere nærmere publikums legesøkningsadferd og legers prøvetakingspraksis for å anslå hvor stor andel av sykdomstilfellene blir registrert og meldt.

Enkelte sykdommer blir i større grad enn andre underrapportert fordi de diagnostiske metodene som brukes, ikke er følsomme nok til å påvise de tilfellene som faktisk foreligger, eller fordi kriteriene for å undersøke prøver er restriktive. Ved hjelp av tidsavgrensede forskningsprosjekter der et utvalg pasienter undersøkes med grundigere metoder enn det som

er mulig i rutinediagnostikken, kan man oppnå et bedre bilde av sjukdomsforekomsten og hvilke undergrupper av smittestoffene som forårsaker sykdommene.

### **Behov for kunnskaper om sjukdomsbyrden knyttet til zoonoser**

Sjukdomsbyrden handler om hvilke konsekvenser en sykdom har for hver enkelt pasient og for samfunnet som helhet, og er et viktig utgangspunkt for prioriteringer innen helsevesenet og Mattilsynet. Et smitteverntiltak som forhindrer et fåtall tilfeller av en svært alvorlig sykdom, kan få høyere prioritet enn tiltak som motvirker langt flere tilfeller av en forholdsvis mild sykdom. Det samme prinsippet bør gjelde også for tiltak innen matkjeden. Sjukdomsbyrden bestemmes ikke bare av hvor mange som er syke, men også av faktorer som varigheten av selve sykdommen, antallet tapte arbeidsdager, legebepøkk, liggedøgn i sykehus, dødsraten, følgesykdommer og andre bivirkninger, samt kostnader knyttet til diagnostikk og behandling. For mange zoonoser har vi utilstrekkelige opplysninger til å kunne foreta slike vurderinger.

### **Behov for kunnskap og risikovurderinger relatert til husdyr og matproduksjon**

Det er behov for kunnskap om (Lium et al., 2007; Høgåsen et al., 2011; Nesbakken T, pers. med.):

- Betydningen av ulike drifts- og oppstallingsformers betydning for forekomst av *Campylobacter* hos storfe, for eksempel effekten av løsdrift
- Overlevelse av *Listeria* i produksjonsmiljø, og om effekten av vask og desinfeksjon på bakterier i biofilm
- Forekomst av *Listeria* i produksjonskjeden og i produkter av storfe
- Forekomst av humanpatogene *E. coli* hos storfe
- Persistens av humanpatogene *E. coli* i enkeltdyr og besetninger, og muligheten for å påvirke prevalens i besetningene ved hjelp av endrete driftsforhold
- Overlevelse av humanpatogene *E. coli* i produksjonsbedrifter, og om virkningene av vask og desinfeksjon på bakterier i biofilm
- Overlevelse av humanpatogene *E. coli* i spekede kjøttvarer
- Virulenssegenskapene til *E. coli* isolert fra dyr, mat og mennesker, inkludert betydningen av overføring, tap og inaktivering av virulensgener, slik at patogeniteten til isolater fra matkjeden kan vurderes
- Reservoaret for *Yersinia enterocolitica* serogruppe O:9, med vekt på gris
- Forekomsten av *Toxoplasma* hos sau og lam under gjeldende driftsforhold
- Overlevelse av *Toxoplasma*-ocyster på beite og ved plast-ensilering
- Hvilke arter og genotyper av *Cryptosporidium* og *Giardia* som finnes hos henholdsvis mennesker og dyr i Norge, for å kunne vurdere en eventuell smittesammenheng
- Forekomst av *Salmonella* i villfaunaen
- Betydningen av *M. paratuberculosis* for folkehelsen

Behov for risikovurderinger:

- Risikovurdering vedrørende *Toxoplasma* hos sau, gris, vilt og mennesker. Evaluering av forebyggende tiltak, spesielt effekt av frysing, speking og varmebehandling. Forekomst av fryseresistente stammer i Norge
- Risikovurdering av smitte med humanpatogene *E. coli* fra sau til mennesker
- Risikovurdering av hygienisk gevinst ved strengere krav til slakting av småfe, med spesiell vekt på ”bagging” og ”rodding” ved slakting av sau (overflatepasteurisering er vurdert tidligere av Nebakken et al., 2010)
- Risikovurdering av slakteprosessen for gris med hensyn på *Yersinia enterocolitica*
- Risikovurdering av smitte med MRSA fra norske husdyr til mennesker