



**Uttalelse fra Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd (dyrevern) i
Vitenskapskomiteen for mattrygghet**

14 august 2008

Risikovurdering av sykdommen Bluetongue

ISBN: 978-82-8082-255-0

Risikovurdering av sykdommen Bluetongue

Espen Rimstad

Torleiv Løken

Reidar Mehl

Olav Østerås

BIDRAGSYTERE

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

Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) har utpekt en *ad hoc*-gruppe bestående både av VKM-medlemmer og eksterne eksperter for å besvare oppdraget fra Mattilsynet. Faggruppen ønsker spesielt å takke medlemmene av *ad hoc*-gruppen for deres verdifulle bidrag til denne uttalelsen.

Medlemmene av *ad hoc*-gruppen er:

VKM medlemmer:

Espen Rimstad (leder av *ad hoc*-gruppen), Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd (dyrevern)
Olav Østerås, Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd (dyrevern)

Eksterne eksperter:

Torleiv Løken, Norges veterinærhøgskole
Reidar Mehl, Forsvarets mikrobiologiske laboratorium

VURDERT AV

Faggruppe for Dyrehelse og dyrevelferd (dyrevern):

Wenche Farstad (faggruppeleder), Bjarne O. Braastad, Knut E. Bøe, Arne Flåøyen, Brit Hjeltnes, Kristian Hoel, Tore Håstein, Espen Rimstad, Rune Waagbø og Olav Østerås

Koordinator fra sekretariatet: Ingfrid Slaatto Næss

SAMMENDRAG

Vitenskapskomiteen for mattrygghet (VKM) ble anmodet av Mattilsynet i brev av 25. januar 2008 om å lage en risikovurdering knyttet til sjukdommen Bluetongue. Vurderingen er utført av Faggruppe for dyrehelse og dyrevelferd (dyrevern).

Vitenskapskomiteen for mattrygghet nedsatte en *ad hoc*-gruppe bestående av 2 medlemmer av VKM og 2 eksterne eksperter for å utrede spørsmålene fra Mattilsynet. Bakgrunnsrapporten fra *ad hoc*-gruppen er brukt som grunnlag for faggruppens konklusjoner.

Bluetongue (BT) er en insektoverført sykdom hos tamme og ville drøvtyggere. Sykdommen er forårsaket av BT virus (BTV). BT smitter ikke direkte fra dyr til dyr. Insekter innen genus *Culicoides*, på norsk sviknott, er biologisk vektor for BTV. Med biologisk vektor forstås at virus kan replikere og formere seg i vektor. Globalt sett har BT vært en sykdom som har forekommet mellom breddegradene 40 - 50°N og 35°S. Siden 1998 og fram til i dag er åtte kjente introduksjoner av BTV forekommet i Europa. BTV i disse utbruddene tilhører seks ulike serotyper (BTV-1, 2, 4, 8, 9 og 16). I 2006 ble BTV-8 introdusert til sentrale deler av Vest-Europa og har siden spredd seg fra dette fokuset. Denne utbredelsen av BTV-8 er mye lengre nord enn det sykdommen har forekommet tidligere.

Oppsummering av svarene på spørsmålene fra Mattilsynet:

Overlevelse av smittebærende sviknott

Det forekommer ingen data fra Norge om hvor lenge voksne individer av sviknott lever ute i naturen. Livslengden reguleres av klima og næringstilgang, noe som vil variere i forskjellige deler av Norge. Ved lave temperaturer går stoffskiftet senere og knotten kan leve lengre. Et anslag på overlevelsestida til aktuelle sviknott arter i Norge er 2-7 uker.

Overlevelsessevne av sviknott i kaldfjøs og tradisjonelle fjøs

Det forekommer ingen data fra Norge om hvor lenge voksne individer av sviknott overlever i forskjellige typer fjøs og andre bygninger. I tørt bolighusklima dør de i løpet av ca. ett døgn.

En anser ikke at voksne smittebærende sviknott kan overleve vinteren i fjøs i Norge.

Påvirkning av gjødsel og annet organisk materiale på sviknottens overlevelsessevne

Slikt materiale kan være egnede utviklingssteder for sviknottlarver. Vanligvis formeres sviknott uavhengig av gjødsel og annet organisk materiale. Den potensielt nære kontakten mellom coprofile *Culicoides* og husdyr øker deres mulighet for å fungere som vektor.

Sviknottens normale "livsradius"

Sviknotten er liten, og den er en dårlig flyver. Den flyr derfor ikke langt bort fra sine utviklingssteder, sannsynligvis opptil et par hundre meter, selv om distanser opptil 2-3 km er oppgitt.

Spesielle metrologiske forhold må til for at knotten kan spres over avstander med vind. Sviknott finnes ikke på Island og har ikke klart å komme dit verken med vind, vertsdyr eller varetransport.

Sviknott kan følge i lufta over et beitende vertsdyr som beveger seg sakte og kan fraktes lengre distanser på denne måten, men blir lett ”akterutseilt” om dyret setter opp farten.

Innførsel av ikke mottagelige dyr versus introduksjon av smitte til Norge

Sviknott overlever vanligvis et begrenset antall timer i pelsen hos dyr. Betydningen av ikke-mottagelige dyr for introduksjon av smitte til Norge ansees som svært lav til ingen.

Innførsel av førstoffer som høy og planter versus introduksjon av smitte til Norge

Det forekommer ingen data om slike spredningsveier for BTV. Sannsynligvis er dette ingen viktig spredningsvei, men den er teoretisk mulig. Blant tørkede førstoffer som høy, hvor fuktigheten er svært lav, vil overlevelsen av sviknott også være lav. Slik import antas derfor å ha liten betydning for introduksjon av smitte.

Viltlevende dyr som smittespredere

Alle ville drøvtyggere regnes som mottakelige for BTV. I utgangspunktet vil de være like smittefarlige som husdyr. Vandring og forflytning av ville dyr kan ha betydning for forekomst av smitte, både hos disse og husdyr.

Beskyttelse av viltlevende dyr

Det er ikke oppgitt i litteraturen at infeksjon med BTV-8 kan true eller bidra til å utrydde populasjoner av ville drøvtyggere. I forhold til epidemiologiske problemstillinger anser en at ville og tamme drøvtyggere er likestilte.

Rangering av de ulike risikoer for introduksjon av Bluetongue til Norge

Rangeringen vil kunne endres ved eventuell videre utbredelse av BTV-8 epidemien i Europa i 2008.

- Import av levende drøvtyggere fra BTV områder vil ha høyest risiko.
- Passiv import av infisert vektor som tilfeldig passasjer ved ulike former for handel og transport.
- Langtransport av vektorer (vind).
- Introduksjon som følge av gradvis smittespredning i våre nærområder.

Risiko ved forflytning av dyr ut av sonene

I vektorfrie perioder er det ingen smitterisiko ved forflytning av dyr. Det kan derimot oppstå risiko for smitteoverføring med BTV fra dyret i neste periode med aktive vektorer, dersom dyret fortsatt er smittefarlig. Alle smitta drøvtyggere er antatt potensielt smittefarlige opptil 100 dager etter en primær smitte. I tillegg kan drektige dyr som er smittet med BTV-8 føde smittefarlige avkom etter transplacental overføring. Drektige kuer som er smittet med BTV-8 kan derfor indirekte overføre smitte til nye dyr, via sviknott, etter opptil 9 måneder etter den primære smitten.

Godkjente og effektive insecticider mot aktuelle sviknottarter

Legemiddeloven regulerer insektmidler til bruk på mennesker og dyr. Lov om plantevernmidler, med forskrifter, regulerer bruken av pesticider på planter. Bruk av pesticider på andre områder som i fjøs, lager og bolighus omfattes av kjemikalielovgivning og den norske biocidforskriften. Bruken av midler og metoder omfattes av Forskrift om skadedyrbekjempelse. Folkehelseinstituttet ved Avdeling for skadedyrkontroll har per 2005 utgitt en liste over pesticider til bruk innendørs i Norge.

Konsekvenser ved bruk av insecticider for frist for tilbakeholding av melk og kjøtt

Veterinærmedisinske legemidler (preparater brukt på dyr) er godkjent av Legemiddelverket, og vil ha oppgitte tilbakeholdelsesfrister for slakt og melk, som varierer med dyreart og preparat. Legemidler som ikke er godkjent i Norge, er det Mattilsynets ansvar å oppgi tilbakeholdelsesfrister for.

Sanering av "husdyr"- husdyrrom og transportmidler

Systematisk fjerning av underlag, oftere enn utviklingsperioden for larvestadiene, fra staller, avføringsdunger og lignende kombinert med målrettet applikasjon av insecticider, vil effektivt redusere formering av sviknott.

Sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge

Sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge er avhengig av utviklingen av BTV-8 epidemien i Europa. Den usikkerhet som foreligger gjør det vanskelig å komme med et kvantitativt estimat. Likevel antas det at sannsynligheten for smitteintroduksjon av BTV-8 til Norge i 2008 er liten.

Tiltak, overvåking og forebyggende arbeid

Erfaring fra Europa har vist at de første dyrene i et område blir mistenkt for BT-smitte på grunn av kliniske funn. Det er derfor viktig at dyreeiere og dyrleger er godt kjent med og bevisste på sykdommens klinikk. En høy årvåkenhet hos nevnte yrkesgrupper vil være et viktig tiltak.

Vaksinering er det viktigste forebyggende tiltak som gjøres i BTV-8 områder i Europa. Med nåværende (juli 2008) utbredelse av BTV-8 i Europa kan en ikke anbefale vaksinering i Norge. En eventuell spredning til våre nærområder, det vil si Sør-Sverige, vil kunne endre på en slik anbefaling.

Bekjempelses/kontrollstrategier når sykdommen er etablert

Gruppen anser det som vanskelig å kontrollere populasjoner av sviknott annet enn i og i nærheten av husdyrrom og -transportmidler. En anser det også som vanskelig å ha effektive strategier overfor villdyrpopulasjoner. Bekjempelse og kontroll etter at sykdommen er etablert, vil derfor måtte fokuseres mot husdyr.

Stamping out av besetninger med de antatt først infiserte dyra anser en som et aktuelt tiltak. Ringvaksinasjon av alle drøvtyggere (husdyr) vil være svært aktuelt. En bør også minimalisere eksponering for sviknott ved å holde dyr innendørs i tiltakssonen.

En anser at ved førstegangsintroduksjon til landet bør strategiene være noenlunde like uavhengig av hvor i landet smitten påvises.

SUMMARY

The Norwegian Food Safety Authority (Mattilsynet) requested the Norwegian Scientific Committee for Food Safety (Vitenskapskomiteen for mattrygghet, VKM) 25 January 2008 to assess the risks related to the disease Bluetongue.

The Panel on Animal Health and Welfare appointed an *ad hoc* group, consisting of members of VKM and external experts, in order to address the questions posed. The background report from the *ad hoc* group has been used as a basis for the panel's conclusions.

Bluetongue (BT) is an insect-transmitted disease of domesticated and wild ruminants. The disease is caused by BT virus (BTV). BT is not transmitted directly from animal to animal, but insects within the genus *Culicoides*, commonly known as biting midges, act as vectors. The virus replicates and multiplies within the vector. Globally, BT has occurred within the latitudes of 40 - 50°N and 35°S. From 1998 until the present there have been eight recognised introductions of BTV in Europe. Six different serotypes of BTV (BTV-1, 2, 4, 8, 9, and 16) have been associated with these outbreaks. In 2006 BTV-8 was introduced to central areas of Western Europe and has since spread further from the initial focus. This distribution of BTV-8 has reached much further north than in previous occurrences of this disease.

This section summarises the answers to the questions from The Norwegian Food Safety Authority:

Survival of infectious biting midges

There are currently no data from Norway on how long adult biting midges can survive under natural conditions. The lifespan of biting midges will be affected by climate and food supply, both of which will vary between the different regions of Norway. At low temperatures, the rate of metabolism is reduced, and the midges can survive for longer. It has been estimated that the relevant species of *Culicoides* could survive in Norway for between 2-7 weeks.

Ability of biting midges to survive in non-insulated barns and in traditional barns or cowsheds

There are currently no data from Norway on how long adult biting midges can survive in different types of barn and other buildings. They die over the course of approximately one day in the dry environment of a dwelling house or home.

It is considered that adult, infectious *Culicoides* would not survive the winter in barns or cowsheds in Norway.

Effects of manure and other organic material on the ability of biting midges to survive

Such material can be a suitable place for the larvae of biting midges to develop. Usually, *Culicoides* midges reproduce independently of manure and other organic material. The potential for close contact between the coprophilic *Culicoides* and domesticated animals increases the opportunities for the midges to act as vectors.

The normal “life-radius” of biting midges

Culicoides midges are small and poor fliers. Therefore they do not usually fly far from their place of development, probably up to a couple of hundred metres, although distances of up to 2 – 3 km have been reported.

Particular meteorological conditions must occur for midges to be spread over greater distances by the wind. Biting midges are not found in Iceland, and have not managed to be spread there, either by wind, host animals, or goods transport.

Biting midges can follow in the air over a grazing host animal that is moving slowly, and, in this manner, can be transported over longer distances. However, the midges are easily “left astern” if the animal increases its speed.

Import of non-susceptible animals versus introduction of the infection to Norway

Culicoides usually survive for a limited number of hours in the hair or coat of an animal. The probable importance of non-susceptible animals for the introduction of the infection to Norway is considered to be very low to negligible.

Import of animal feeds such as hay and plants versus introduction of the infection to Norway

There are no available data on such routes of dissemination of BTV. Although they are theoretically possible, they are unlikely to be important routes of dissemination. In dried feed stuffs, such as hay, in which the humidity is very low, the survival of *Culicoides* will also be low. Import of such materials is therefore considered to have little importance for the introduction of this infection.

Wild and free-roaming animals as disseminators of infection

All wild ruminants are considered to be susceptible to BTV. Currently they can be considered as potentially infectious as domesticated animals. Movement and migration of wild animals can be of importance for the occurrence of the infection, both in wild animals and domesticated animals.

Protection of wild and free-roaming animals

There are no reports in the literature of infection with BTV-8 being a threat or a contribution to the eradication of populations of wild ruminants. In relation to the epidemiological approach to the problem, wild and domesticated ruminants can be considered to be in similar positions.

Ranking of the various risks for the introduction of Bluetongue to Norway

This ranking might be changed should there be further spread of the BTV-8 epidemic in Europe during 2008.

- Import of live ruminants from BTV areas has the greatest associated risk.
- Passive import of infective vectors as coincidental passengers via different forms of trade and transport.

- Long distance transport of vectors (wind).
- Introduction as a result of gradual spread of the infection to neighbouring areas.

Risk associated with movement of animals out of the zones

During vector-free periods there is no BTV infection risk associated with the movement of animals. However should the animals continue to be infectious; there is the risk of transmission during the next period of the vectors becoming active. All infected ruminants should be considered to be potentially infectious for up to 100 days after the primary infection. Additionally, pregnant animals which are infected with BTV-8 can give birth to infectious young due to transplacental transmission. Therefore pregnant cows which are infected with BTV-8 can indirectly transmit the infection to other animals, via biting midges, for up to at least 9 months after the primary infection.

Approved and effective insecticides against the relevant species of biting midge

The pharmaceutical law in Norway (legemiddeloven) regulates insecticides for use on animals and people. The law and regulations on pesticides for plants, regulate the use of such pesticides on plants. The use of pesticides in other areas, such as in barns, storerooms, and dwelling houses, is covered by the chemical legislation and the Norwegian biocide regulation. The use of agents and methods are covered by the regulation on protection from pests. From 2005, the Department of Pest Control at the Norwegian Institute of Public Health has provided a list of those pesticides which can be used inside buildings in Norway.

Consequences of the use of insecticides on time limits for retention of milk and meat

Pharmaceuticals used in veterinary medicine (preparations used in animals) which are approved by the Pharmaceutical regulations, will have retention times provided. For pharmaceuticals which are not approved in Norway, it is the responsibility of the Norwegian Food Safety Authority to provide such retention time periods.

“Sanitisation” of domestic animals – buildings and transport used by domestic animals

Systematic removal of bedding, at more frequent intervals than the development period for the larval stages of the midge, from stalls, dung heaps, and similar places of accumulation, in combination with targeted application of insecticides will effectively reduce growth of the biting midge population.

The probability for the introduction of the infection into Norway

The probability that the infection will be introduced into Norway is dependent on the development of the BTV-8 epidemic in Europe. The existing uncertainty associated with this means that it is difficult to reach a quantitative estimate. Nevertheless, it is considered that the probability of BTV-8 being introduced into Norway during 2008 is small.

Precautions, monitoring, and preventative work

Experience from Europe has demonstrated that it is clinical findings which result in the first animals in an area being suspected of being infected with BT. Therefore it is important that animal owners and veterinarians are aware of, and well acquainted with, the clinical presentation of the disease. Maintenance of a high state of vigilance amongst particular occupational groups will be an important precautionary measure.

Vaccination is the most important preventative measure that can be undertaken in BTV-8 regions in Europe. With the existing (June 2008) distribution of BTV-8 in Europe, vaccination in Norway cannot be recommended. Further spread of the disease to neighbouring regions, for example Southern Sweden, would result in an alteration in this recommendation.

Combating the infection and control strategies when the disease is established

The group considers that it is difficult to control *Culicoides* populations, other than in the proximity of buildings and transport used for domestic animals. It is also difficult to develop effective strategies directed towards wild animal populations. Therefore, once the disease has become established, control and combating the infection must be focussed upon domestic animals.

Stamping out of associated herds of stock when the first infected animal is identified is considered to be an important measure. Ring vaccination of all domesticated ruminants is also essential. Additionally, exposure to the *Culicoides* vector should be minimised by keeping animals indoors in the affected zone.

It is considered that at the first introduction of the infection, the control strategies adopted should be relatively similar regardless of whereabouts in the country the infection occurs.

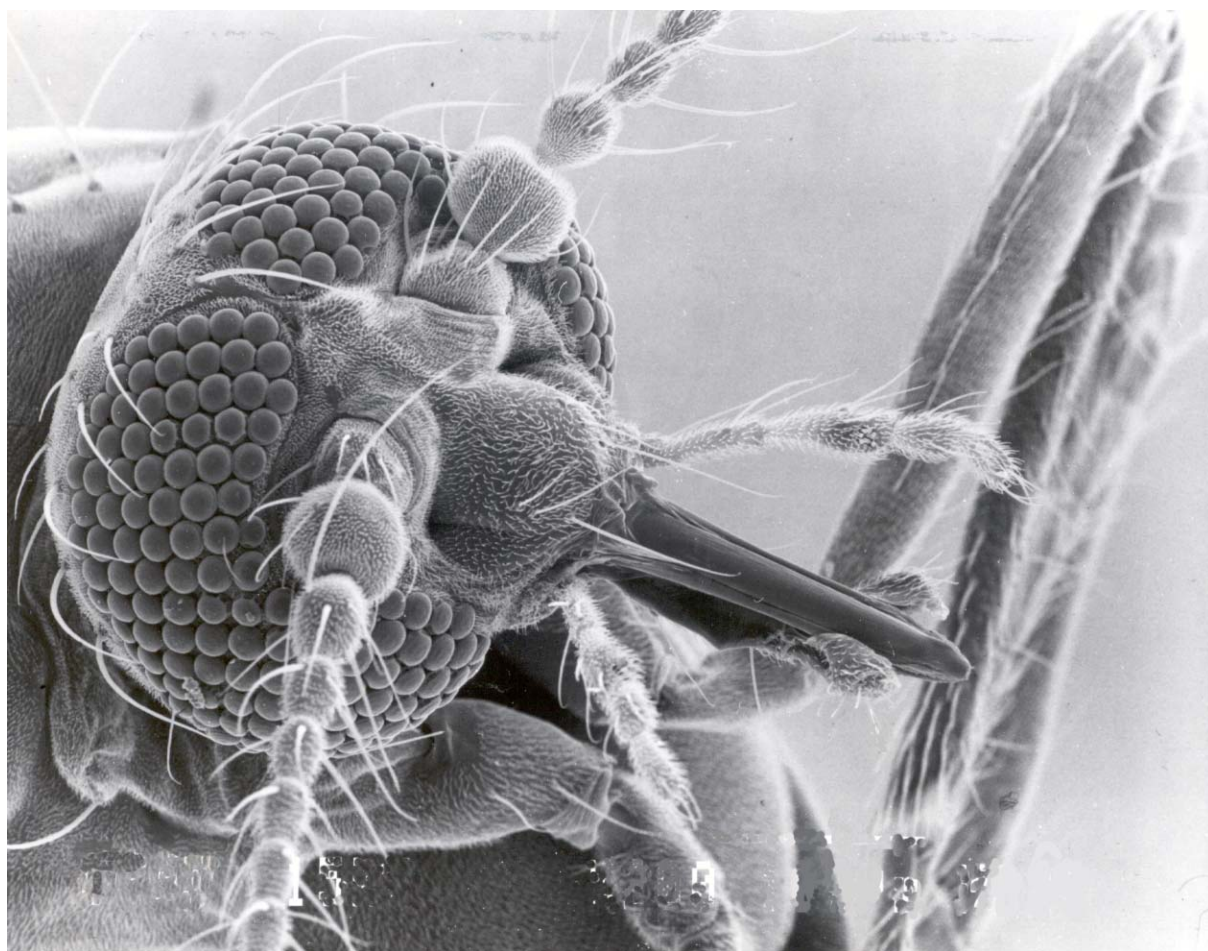
INNHOLDSFORTEGNELSE

BIDRAGSYTERE	3
Takk til	3
Vurdert av	3
SAMMENDRAG.....	4
SUMMARY	8
INNHOLDSFORTEGNELSE	12
BAKGRUNN	14
<i>Bluetonguevirus</i>	15
<i>Patogenese</i>	16
<i>Symptomer</i>	16
<i>Transplacental smitteoverføring</i>	17
Ville drøvtyggere.....	17
Ikke-drøvtyggere	18
<i>Viremisk fase i drøvtyggere</i>	18
Vektorer.....	19
<i>Vektorkompetanse</i>	20
<i>Oppsummering</i>	23
Epidemiologi	24
Bekjempelses- og kontrollstrategier.....	26
OPPDRAK FRA MATTILSYNET.....	27
Svikenott	27
Risiko ved forflytning av dyr ut av sonene	27
Insekticider	27
Introduksjon av Bluetongue i Norge	27
VURDERINGER OG KONKLUSJONER	28
1. Hvor lang tid vil smittebærende svikenott overleve i forskjellige deler av Norge?.....	28
2. Hvilken overlevelsessevne har svikenott i kaldfjøs og tradisjonelle fjøs?	28
3. Hvordan påvirker gjødsel og annet organisk materiale svikenottens overlevelsessevne? ..	28
4. Hvor stort område omfatter svikenottens normale "livsradius"?	29
5. Hvilken betydning har utførsel/innførsel av ikke mottagelige dyr for introduksjon av smitte til Norge (hest)?	29
6. Hvilken betydning har innførsel av fôrstoffer som høy og planter for introduksjon av smitte til Norge?	29

7. Hvilken rolle spiller viltlevende dyr som smittespredere?.....	30
8. Vil beskyttelse av viltlevende dyr mot smitte fra tamme drøvtyggere være en aktuell problemstilling?.....	30
9. Foreta en rangering av de ulike risikoer for introduksjon av Bluetongue til Norge?.....	30
10. Risiko ved forflytning av dyr ut av sonene i vektorfrie perioder.	31
11. Hvilke godkjente og effektive insekticider har vi mot aktuelle sviknottarter?	31
12. Hvilke konsekvenser vil bruk av slike preparater få for frist for tilbakeholding av melk og kjøtt?.....	32
13. Hvordan er muligheten for effektiv sanering av ”husdyr”- husdyrrom og transportmidler for sviknott?	32
14. Hvor stor er sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge?	33
15. Hvilke tiltak er å anbefale at iverksettes mht eventuell overvåking av sjukdommen og forebyggende arbeid?	33
16. Hvilke bekjempelses/kontroll strategier vil være aktuelle når sjukdommen er etablert?	34
17. Kan det være aktuelt å iverksette ulike bekjempelsesstrategier avhengig av hvor i landet smitten påvises?.....	34
Forskningsbehov	34
REFERANSER	35
APPENDIKS	38
Appendiks A. Funn av enkelte <i>Culicoides</i> arter i Norge.....	38
Appendiks B. Oversikt over arter av genus <i>Culicoides</i>	39
Appendiks C. Plassering av sviknott i insektsystemet	41
Appendiks D. Import av dyr 2007	43
Appendiks E. Antall husdyrhold og husdyr (storfe, småfe, gris og fjørfe) i de antatt mest utsatte områder	44

BAKGRUNN

Bluetongue (BT) er en insektoverført sykdom hos tamme og ville drøvtyggere. BT smitter ikke direkte fra dyr til dyr. Sykdommen er forårsaket av BT virus (BTV) (MacLachlan & Pearson, 2004; Verwoerd & Erasmus, 2004). Insekter innen genus *Culicoides*, på norsk sviknott, er biologisk vektor for BTV. Med biologisk vektor forstås at virus kan replikere og formere seg i denne. Globalt sett har BT vært en sykdom som har forekommet mellom breddegradene 40 - 50°N og 35°S. Siden 1998 og fram til i dag er åtte kjente introduksjoner av BTV forekommet i Europa. BTV i disse utbruddene tilhører seks ulike serotyper (BTV-1, 2, 4, 8, 9 og 16). I 2006 ble BTV-8 introdusert til sentrale deler av Vest-Europa og har siden spredd seg fra dette fokuset. Denne utbredelsen av BTV-8 er mye lengre nord enn det sykdommen har forekommet tidligere.



Figur 1: *Culicoides obsoletus* hode avbildet ved elektronmikroskopi (Ellen Namork og Reidar Mehl).

Utbrudd av BT i Nord-Europa

Utbruddet av BT i Europa startet i Nederland august 2006, og spredte seg raskt til omliggende land. I dette utbruddet, forårsaket av BTV-8, er det påfallende med den høye prevalensen eller andelen (raten) av infiserte storfe sammenlignet med sau, med både høy andel syke dyr og relativt høy dødelighet hos storfe. Fra august 2006 og ut året var det et begrenset antall utbrudd av BT. Utbruddet eskalerte betydelig i 2007 da det ble rapportert 55.000 utbrudd i 10

ulike land i EU. Sesongen for utbrudd startet i noen land primo juli, og deretter utover i juli i de andre landene. Antall utbrudd kulminerte i september. I Nederland er det i en kilde angitt > 25.000 døde sau i 2007, mens en annen kilde angir > 50.000 sau og 17.000 storfe. I Frankrike ble det rapportert 10.000 utbrudd i 2007, og 3866 affiserte kasus i 2008 frem til april. Fra Tyskland er det rapportert (ProMED-mail 15. mars 2008) at det i 2007 døde eller ble avlivet 5120 storfe. Tyskland er angitt som det verst angrepne landet i hele Nord-Europa det året. Seroprevalensen i storfebesetninger var også svært høy, fra 70 % i besetninger uten beitetilgang (melkeku) til 100 % i besetninger med beiting (kjøttfe). Det er angitt (Szmaragd et al 2007) at dette BTV-8 utbruddet har gitt en mortalitet på 0,2 % hos storfe og 3 % hos sau. Mortalitet er her definert som sannsynligheten for at et dyr skal dø av BT i en BT-affisert besetning. Dødelighet hos klinisk syke dyr ble estimert til henholdsvis 5 % og 37,5 % i 2007 for storfe og sau.

BLUETONGUEVIRUS

BTV hører taksonomisk til genus *Orbivirus* som er en av 12 genera i familien *Reoviridae* (Mertens et al., 2004). Viruspartiklene har ikke kappe, de er ikosaederformet og er satt sammen av syv proteiner. Genomet består av 10 segmenter av ulik størrelse bestående av dobbeltrådet RNA (dsRNA). Siden genomet er segmentert kan reassortering av gensegmenter, det vil si bytte av gensegmenter mellom ulike BTV, forekomme ved dobbeltinfeksjoner i pattedyr og insekter.

BTV er delt inn i 24 ulike serotyper (Schwartz-Cornil et al 2008). Alle serotypene har noen felles antigener. Serotypene kan skilles i nøytralisasjonstester. Det at et antistoff er nøytraliserende, vil si at det gjenkjenner og binder seg til epitoper på virus på en slik måte at virus ikke kan replikere. Slike epitoper vil være forskjellige mellom de ulike serotyper, altså vil antistoff som nøytraliser en serotype ikke vanligvis nøytraliserer en annen. Dette blir benyttet for å dele virus inn i ulike serotyper. Dyr som har gjennomgått en naturlig infeksjon med en serotype av BTV får en livslang immunitet mot denne serotypen, men bare delvis eller ingen beskyttelse mot en annen (heterolog) serotype (Verwoerd & Erasmus, 2004). Fylogenetisk inndeling av BTV basert på nukleotidsekvenser reflekterer i hovedsak oppdelingen av virus i ulike serotyper (Maan et al 2007).

Det ytre laget av capsidet består av virusproteinene VP2 og VP5. Disse har funksjoner tidlig i replikasjonszyklus, blant annet det å feste seg til og penetrere celler. Nøytraliserende antistoffer som dannes etter infeksjon, er i stor grad rettet mot VP2 og VP5 (Huismans & Erasmus, 1981, Boone et al 2007). Disse proteinene er derfor viktige komponenter i vaksiner og kan initiere en beskyttende respons ved bruk i vaksiner basert på rekombinante proteiner (Boone et al 2007).

VP2 inneholder de fleste epitoper som gjenkjennes av nøytraliserende antistoffer, og VP2 er derfor den viktigste determinanten som bestemmer serotypen av BTV (Huismans & Erasmus, 1981, Maan et al 2007). VP2 er også det mest variable proteinet; det er ansvarlig for tilhefting av virus til vertsceller, og det virker hemagglutinerende, det vil si at VP2 bidrar til BTV kan feste seg til erytrocytter.

Basert på sekvensanalyse er BTV-8 som er funnet i Europa, mest lik tilsvarende virus fra Nigeria.

I motsetning til andre genera i *Reoviridae*, er BTV relativt lite bestandig i miljøet og infektiviteten tapes for eksempel hurtig ved lav pH. Normalt har BTV en livssyklus som skifter mellom pattedyr-insekt-pattedyr. Viruspartikler vil derfor ikke forekomme fritt utenfor vertsdyr.

PATOGENESE

Det er forskjeller i mottagelighet og sykdomsutvikling ved smitte med BTV hos ulike dyrearter, og også mellom raser. Samtidig er de grunnleggende trekkene ved patogenesen felles. Etter introduksjon av virus via insektstikk, formeres virus først i lokale drenerende lymfeknuter hos vertsdyret. Etter 3-6 dager vil viruset spres via en kortvarig viremi og infisere spesielt endotelceller og makrofager/dendritiske celler. Virusinduserte skader av blodkar (endotel), med påfølgende tromboser og iskemiske nekroser, er årsaken til patologiske skader og kliniske symptomer. Etter den akutte fasen av infeksjonen er det lite virus i målcellene. Virus vil etter den akutte fasen først og fremst finnes assosiert til erythrocytter, jamfør den tidligere nevnte affiniteten VP2 har til erythrocytter. Viruset replikerer ikke i erythrocytter fordi disse mangler nødvendige produksjonsfaktorer for virus. Nøytraliserende antistoffer kan påvises etter ca 14 dager, og disse er viktige for å fjerne viruset hos vertsdyret og hindre videre sykdomsutvikling hos dyret, men vil ikke nøytralisere virus bundet til erythrocytter eller hindre at infektive virus kan overføres via vektorer.

Ulike ekskret og sekret inneholder svært lite virus, noe som medvirker til at horisontal smitteoverføring er svært lite aktuelt. Unntaksvis forekommer BTV i sæd og egg/embryo, men trolig bare hos dyr i et viremisk stadium (Coetzer & Tustin 2004).

Hos storfe kan infektive virus påvises i opp til 60 dager, mens hos sau sjelden over 14-20 dager. Forskjellene antas å være relatert til levetiden til erythrocytter. Noen kilder angir betydelig lengre oppholdstid av virus hos smitta dyr, opptil henholdsvis 100 og 50 dager. Ved bruk av RT-PCR kan virus påvises enda lengre, men den biologiske betydningen av dette er ukjent.

SYMPTOMER

BTV smitter og induserer symptomer hos alle drøvtyggere, både husdyr og ville arter. Sau er den prinsipielle dyrearten som utvikler mest alvorlige symptomer, får høyest dødelighet hos affiserte dyr, og viser størst mortalitet i et utbrudd.

Sjukdomstegn varierer svært mye både mellom ulike dyrearter, raser og individer. I tillegg er symptomene ofte diffuse og lite spesifikke, og de kan være milde og forbigående. Klinisk diagnose kan derfor være usikker. Inkubasjonstiden er ca syv dager. Infeksjon med BTV kan være subklinisk, noe som er svært vanlig hos storfe og geit. Hos sau utvikles symptomer hos en betydelig større andel av smitta dyr. Symptomene varierer også med virustype, eventuelt også stamme, og miljøfaktorer som ytre temperatur og forhold hos dyret som traumer og andre sjukdomstilstander. Sjukdomsutviklingen kan være akutt til kronisk. Klinisk diagnose kan være usikker.

Mortalitet i en infisert besetning varierer fra 0 opp til 70 % hos sau, mens den hos storfe sjelden er over 2-5 %.

Symptomer inkluderer feber opp til 42 °C i startfasen, ofte med nedstemthet. Symptomer er ellers følger av karskader i form av degenerasjon og nekrose i omliggende vev. Det oppstår hyperemi, blødninger, ødemer, sår og erosjoner. Affiserte områder er særlig hode og ekstremiteter. Slimhinner, hud og lunger er utsatte. Dette kan gi utflod fra nese, øyne og munn, ofte med skorpedannelse. Frekvent respirasjon og skumming fra nesen forekommer ved lungeødem. Hos noen sauer sveller tungen opp, blir blålig og står ut av munnen, derav sykdommens navn.

Halsheth er vanlig, iblant med skader og løshning av klauvkapsel. Muskelskader kan utvikles i hals og rygg, og på grunn av det kan holdningsforandringer forekomme. Avmagring og avkrefthing sees i det kronisk stadiet, og iblant forekommer sekundære bakterieinfeksjoner i skadd vev.

TRANSPLACENTAL SMITTEOVERFØRING

Før utbruddet i Nord-Europa syntes naturlig infeksjon med BTV ikke å medføre smitteoverføring til fosteret hos drektige dyr (Roeder et al 1991). Derimot var slik smitteoverføring kjent å kunne forekomme hos dyr som var vaksinert med attenuert (svekket) vaksine. Ved bruk av slike vaksiner hos sau er det sett utbrudd av aborter, dødfødte lam og/eller medfødte defekter.

I ProMED-mail 8. mars 2008, blir det hevdet (Roeder, Taurus Animal Health, UK) at ”påvisning av tilsynelatende persistent fosterinfeksjon med BTV-8 etter transplacental smitteoverføring fra mordyr, er en svært forstyrrende utvikling som blir et tilleggsspørsmål i det nye BTV-8 syndromet i Nord-Europa.” Tidligere har det vært konsensus om at dette bare kunne skje ved infeksjon med BTV som var attenuert i laboratoriet, ved passasjer i embryonerte egg eller i cellekultur (Kirkland et al 2004). Slik attenuering hos virus kan skje etter kun få passasjer (Gibbs et al 1970).

I Tyskland er det i forbindelse med utbruddet av BT (ProMED-mail 15. mars 2008) rapportert om ”massiv” økning av aborter, dødfødsler og svakfødte avkom og fertilitetsproblemer hos storfe. Hos åtte avkom ble BTV-8 påvist, mens det i en del andre tilfelle ble utelukket andre mulige teratogene årsaker. Ulike former for reproduksjonssjukdommer er vurdert som viktigste årsak til tap ved dette BT-utbruddet i Tyskland (ProMED-mail 4. april 2008). Importerte storfe til Nord Irland har også gitt mistanke om transplacental overføring av BTV-8, med fødsel av levedyktige, men BTV-8 infiserte kalver (samme ref). Tilsvarende observasjoner er gjort i Nederland og Storbritannia, med forekomst av PCR positive kalver som var svakfødte/dødfødte, etter mødre infisert med BTV-8 året før. Nederland meldte (ProMED-mail 8. april 2008) om 18 undersøkte storfekalver med alvorlige, medfødte hjerneskader særlig hydranencefali (type vannhode) etter fostersmitte med BTV-8.

Det synes derfor nå klart dokumentert forekomst av transplacental (vertikal) overføring av BTV-8 hos naturlig smittede drøvtyggere (MacLachlan: ProMED-mail 22. juni 2008).

Transplacental smitteoverføring av BTV blir nå forsket på i et prosjekt ved IAH, Compton, UK (ProMED-mail 6. mars 2008). Forskere i dette prosjektet tror det er en mulighet for at BTV overvintrer ved å passere fra infiserte drektige drøvtyggere til fosteret i uterus. Etter fødsel vil disse så utgjøre en viruskilde for vektoren.

VILLE DRØVTYGGERE

Alle ville drøvtyggere regnes som mottakelige for BTV, (Jessup 1985, House et al 1982, MacLachlan 2004). Naturlig infeksjon med BTV er påvist hos en lang rekke arter, som antiloper, hjort, Afrikansk bøffel, giraff og camelider (kamel og lama). Forøvrig foreligger det sparsomt med rapporter om undersøkelser av BT hos ville drøvtyggere. Informasjon om smitteforhold hos ville dyr og betydningen deres for spredning av BTV, er derfor begrenset.

Det er sterke indikasjoner på at smitteoverføring forekommer mellom storfe og flere av de villlevende artene. Nord-Amerikanske undersøkelser viser at avstanden mellom artene har betydning for risikoen for smitte med BTV. Det er konkludert med at en rekke ville drøvtyggerarter på dette kontinentet ofte er infisert med BTV, og slike smittede dyr kan

utvikle viremi og dermed være en smittekilde både for andre ville drøvtyggere og husdyr. Det samme er rapportert for afrikansk villfauna (Barnard 1997).

I Nord Europa er det under utbruddet de siste par år påvist infeksjon med BTV-8 hos ville drøvtyggere, men seroprevalensen i en mindre undersøkelse var lav. I Tyskland ble det i 2007 rapportert 11 smitta tilfelle hos muflon (art av villsau), 24 hos hjort, og fire hos rådyr (ProMED-mail 23. april 2008).

IKKE-DRØVTYGGERE

Unntaksvis er også rovdyr blitt naturlig smitta med BTV (Alexander et al 1994). Trolig skjer smitteoverføringen hos disse artene ved oralt inntak av materiale fra smitta drøvtyggere i det viremiske stadium. Dyr av andre arter enn drøvtyggere og rovdyr er ikke kjent å være mottakelige for smitte med BTV. Hest og andre dyrearter kan teoretisk føre med seg BTV passivt med smitta insektvektor i pelsen. Betydning av slik smittespredning er mindre kjent.

VIREMISK FASE I DRØVTYGGERE

Som nevnt virker VP2 hemagglutinerende, det vil si at VP2 har affinitet til overflaten av erythrocytter slik at BTV heftes til erythrocytter i blod. En antar at dette er nyttig egenskap for virus som øker sannsynligheten for at det skal kunne bli tatt opp av blodsugende insekter. Mengden virus i sirkulerende blod og varigheten av den viremiske fasen er sentrale begrep når det gjelder muligheten for at blodsugende insekter skal kunne ta opp virus.

Initielt i infeksjonsforløpet, er titeret av fritt virus i plasma lavt og kortvarig (Barratt-Boyes & MacLachlan, 1995). Derfor er det de erythrocytt-assosierte viruspartiklene (som er vanligere senere i forløpet av infeksjonen) som er viktigst når det gjelder overføring til insekter. Nøytraliserende antistoffer vil være produsert av dyret innen ca 14 dager etter infeksjon, men disse bidrar ikke til å fjerne virus som er assosiert til erythrocytter. Infiserte drøvtyggere vil være virusbærere så lenge BTV finnes assosiert til erythrocytter, men når levetiden til erythrocyttene er over, er ikke infeksjonen lenger til stede i dyret. I tillegg skal en merke seg muligheten for transplacental overføring.

Det er relativt stor variasjon i litteraturen når det gjelder oppgitt varighet av viremi forårsaket av BTV. Det er også verdt å legge merke til at RT-PCR analyser av erythrocytter gir positive funn av BTV i opptil syv måneder, som er langt utover den perioden en anser dyr for å være infektive (Bonneau et al., 2002). Den biologiske betydningen av positiv RT-PCR er vanskelig å estimere, men den kan indikere at BTV fortsatt kan være tilstede i et dyr i en viss periode etter at dyret ikke lenger er smittefarlig. Undersøkelser hvor en blant annet har prøvd å ta hensyn til dyrets alder, serotype og stamme av virus og mengden av virus ved eksperimentell infeksjon, indikerer at varigheten av viremien gjenspeiler levealderen til de sirkulerende virusbærende erythrocyttene (Coetzer & Tustin 2004). Det oppgis derfor at infektivt virus forekommer lengre hos storfe enn hos sau. OIE benytter et estimat på at den infektive perioden for BTV er 60 dager for drøvtyggere, uavhengig av dyreart.

Maternale antistoffer vil virke beskyttende hos avkommet, men bare i en begrenset periode, avhengig av mengden antistoffer som er overført. Beskyttelsen vil være kortvarig og har tilsynelatende liten betydning som kontrolltiltak mot sjukdommen.

Det er mulig at enkelte subpopulasjoner av lymfocytter (γ/δ -T celler) kan bli persistent infisert med BTV, og at dette kan være et mulig reservoar for virus.

VEKTORER

Insektordenen tovinger, Diptera, deles i to hovedgrupper: fluer og mygg. Myggene, Nematocera, har blodsugende arter i familiene stikkmygg Culicidae, knott Simuliidae, bitemygg Ceratopogonidae og sandmygg Phlebotomidae (ikke i Norge). Hos bitemyggene er det i Norge bare arter av slekten sviknott, *Culicoides*, som suger blod av pattedyr og fugler. *Culicoides* er en meget stor slekt med over 1400 beskrevne arter. De har vært lite studert i Norge, og bare vel 20 arter er påvist her i landet (Mehl 1996, Hagan & al. 2000). Det forekommer sannsynligvis mange flere arter.

Sviknott kalles oftest bare knott i det meste av landet, mens arter av familien Simuliidae sjelden kalles knott, men derimot tuneflue, rendalsflue og gjendeflue på grunn av en tykkere, fluelignende kroppsform. På engelsk kalles de to gruppene henholdsvis "biting midges" og "black flies".

Sviknottens biologi

Det er bare hunnene som suger blod. De er ikke så bevegelig etter de har sugd blod. Hannene kan suge nektar fra blomster.

Culicoides har en metamorf livssyklus med egg, fire larvestadier, puppe og voksent individ. I tempererte og kalde regioner overvintrer de i fjerde larvestadiet. Voksne individer lever vanligvis ca. 10 dager, men ved lave temperaturer går stoffskiftet seinere, og de kan leve lengre, opptil mer enn en måned. På grunn av for lave temperaturer for overlevelse, antar en at de overlever i lengre tid langs kysten enn i fjellet. Perioder med høye temperaturer i innlandet kan influere dette. De fleste trenger blod for at eggene skal modnes. Noen trenger allikevel ikke blod, slik som for eks. *C. impunctatus* (sviknott fra høylandet i Skottland) eller et medlem av *C. pulicaris*-gruppen.

Culicoides formerer seg i områder med fuktig gjødsel eller jord, hull i tre, elvekanter og kanter av dammer. Fuktighet er viktig for overlevelse. *C. obsoletus* formerer seg i fuktig jord og kompostert organisk materiale slik som gamle gjødselhauger som er vanlig rundt staller og husdyr. *C. pulicaris* formerer seg i våt jord, mosemyr.

BTV må overføres av vektor innen genus *Culicoides*. BTV er derfor begrenset til områder der *Culicoides* er til stede. Overføring foregår i deler av året når klimatiske forhold favoriserer vektorenes aktivitet. Denne perioden er sen sommer og tidlig høst. Høy temperatur vil medføre kortere levetid, og desto høyere temperatur, jo raskere vil virusreplikasjon skje. En regner at 25-30 °C er optimal temperatur for vektor og virus når det gjelder smitteoverføring. Under 10 °C foregår det liten smitteoverføring, antagelig fordi 10 °C regnes å være nedre grense for virusreplikasjon. *Culicoides* formerer seg i fuktig eller våt jord beriket med frisk kompostert gjødsel og i nærheten av steder der de kan ved tilfeldigheter ernære seg på blod fra store virveldyr (mest aktuelt er storfe, sau og hest). *Culicoides* er mest aktive ca en time før solnedgang til en time etter solnedgang og tilsvarende ved soloppgang. På en overskyet dag eller i skygge kan de være aktive hele dagen. Tiltak for å begrense angrep på husdyr kan målrettes mot disse periodene. Ett tiltak kan være å holde dyr innendørs i den aktuelle perioden da *Culicoides* ikke følger dyra inn i husdyrrommene i store mengder.

Culicoides imicola er hovedvektor for BTV i "den gamle verden". I Europa finnes den i Portugal, sørvest Spania, Hellas, Korsika, Sardinia og store deler av sentrale og sørlige Italia. Den har imidlertid bredd seg mer nord- og vestover de siste år, men er ikke registrert i Storbritannia.

C. obsoletus tilhører et kompleks som omfatter *C. obsoletus*, *C. dewulfi*, *C. scoticus*, *C. chiopterus*, *C. montanus*. *C. obsoletus* tilhører en stor gruppe (subgenus *Avaritia*) som også inkluderer *C. imicola* og *C. breviaritis* (hovedvektor til BTV i Australia). Den samme situasjonen gjelder for *C. pulicaris* som tilhører samme morfologiske gruppe, er svært nært beslektet med *C. sonorensis* (som er BTV vektor i Nord-Amerika). *C. chiopterus* og *C. dewulfi* m.fl. er kjent for å kunne overføre BTV-8 i Europa. I undersøkelser som Veterinærinstituttet har foretatt, er det funnet at disse artene er til stede i Norge på de stedene der det er undersøkt for disse knottartene, det vil si fra Finnøy til Svenskegrensen (Hamnes, pers. medd. 2008).

C. obsoletus og *C. pulicaris* har vært registrert som vektorer både for BTV (i Hellas og Bularia) og for afrikansk hestepest (AHSV) som benytter de samme vektorene som BTV. *C. imicola* er ikke registrert i de nye områdene med BVT.

VEKTORKOMPETANSE

Fra Storbritannia er det rapportert at *C. obsoletus* har en mottakelighet for smitte med BTV-8 på mindre enn 2 %, sammenlignet med *C. sonorensis* (BTV vektor i Nord-Amerika) som har 19,5 %. Men dette blir oppveid ved at storfe som utsettes for vektor, kan få 10.000 bitt pr time. Dette gjør at selv om mottakeligheten er liten (0,02), vil likevel 10.000 bitt kunne forårsake $10.000 \times 0,02 = 200$ overføringer til *C. obsoletus*. En ville under slike omstendigheter få overføring dersom en av 100 sviknott var infisert. Mottakeligheten kan forandres raskt gjennom seleksjon av sviknotter.

Culicoides får en livslang, persistent infeksjon med BTV dersom den suger infisert blod. Det er anslått at det går 3-5 dager mellom hver gang en voksen *Culicoides* suger blod (Holmes & Birley, 1987). Dersom vektoren er kompetent, det vil si er mottakelig for infeksjonen, vil BTV replikere i tarmepitelceller, deretter komme over i hemocoel og spres til blant annet spyttkjertel. I celler i spyttkjertler vil virus replikere og konsentreres i spyttkjertelkanaler, hvor de kan forekomme i nesten krystallinsk tetthet, og dermed være klar til overføring til en ny vert. Hvor lang utviklingstida for virus i vektor er, vil være temperaturavhengig.

Vektorkompetanse og klima

Vektorkompetanse for *Culicoides* for BTV er avhengig av temperatur. Virusreplikering i *Culicoides* er ikke kjent å kunne foregå ved temperaturer under 10 °C. Videre må det gå et tilstrekkelig antall døgngrader for at virusreplikasjonen skal gjennomføres. Andelen av voksne *Culicoides* som kan overføre virus er avhengig av:

1. Vektorkompetanse
2. Antall voksne som overlever (vinteren)
3. Intervallet for blodsuging
4. Extrinsic inkubasjonsperiode (EIP – utviklingstid for virus i vektor)

For å kunne overføre virus må *Culicoides* ikke bare være kompetent, men også overleve lenge nok for å kunne suge blod etter at den har gjennomført en vellykket EIP. En får derfor en optimal temperatur ved 27-30 °C fordi levetiden på vektor reduseres ved høyere temperatur samtidig som EIP øker ved lavere temperatur. Den største risikoen for overføring er når temperaturen er mellom 25-30 °C (Anonymous 2002).

Statistiske prediksjoner av BT utbrudd i Sør-Europa viser at det er samvariasjon med nedbør mer enn med temperatur. Klimamodeller som er utført viser at klima i Sør-Tyskland, Nord-Tyskland, Tsjekkia, Danmark, Skåne, Halland og Baltikum har tilsvarende klima som områder som i dag har utbrudd av BT. I disse modellene viser det seg at nedbør og nedbørsmønster er viktigere enn temperatur.

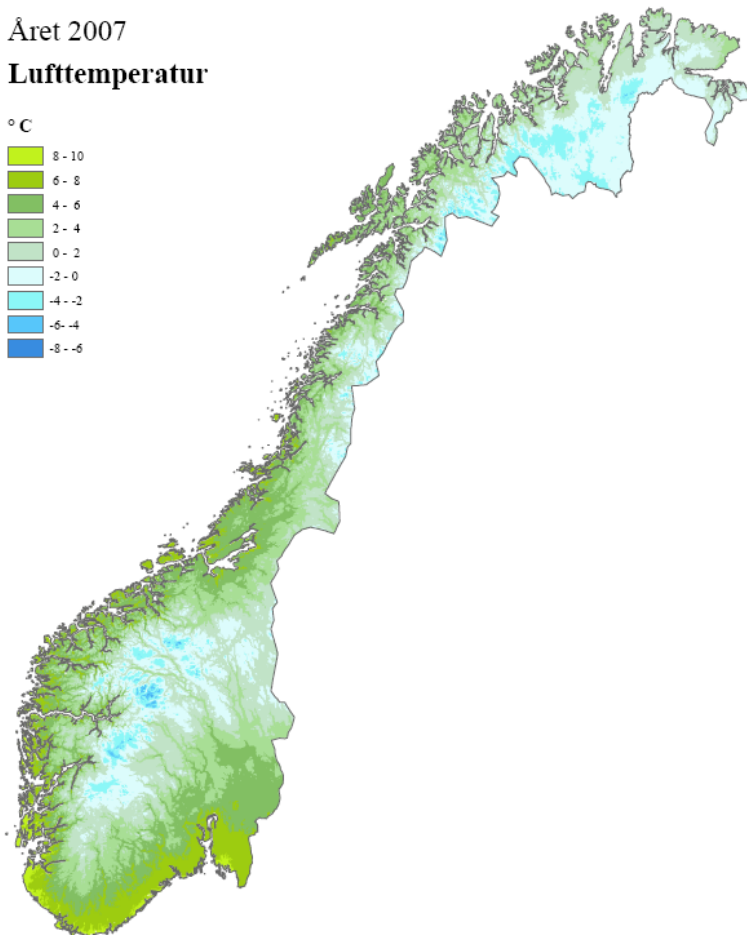
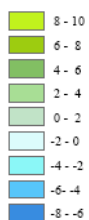
Sannsynligheten for at det eksisterer et klima som er tilpasset spredning av BTV i disse områdene ligger mellom 0,5 og 1. I disse modellene er også Østfold og Vestfold og deler av Buskerud inkludert som risikoområder. Andre modeller trekker også inn Nederland, deler av Belgia og Frankrike, områder som nå er smittet med BTV-8. I disse modellene er også Danmark og Sverige (Skåne og Halland) inkludert. Kysten i Østfold, og Vestfold er også inkludert, i tillegg til et lite område på Jæren. Modellen viser altså at teoretiske klimamodeller som er utført, viser at BTV kan spres i disse områdene. Disse modellene er imidlertid laget med bakgrunn i data for nedbør (både mengde og sesongvariasjon). I tillegg må det også tas hensyn til nivå og sesongvariasjon i temperatur. Modellene med nedbør hadde stor grad av samstemmighet med eksisterende smittede områder med $\kappa = 0,85$ (sensitivitet=0,71 og spesifisitet=0,95) noe som indikerer meget høyt samsvar mellom predikert og observert infisert område (94,2 % av observerte data var korrekt predikert). Gjennomsnittstemperaturen i nye smittede områder er 12,5 °C. Til sammenligning er gjennomsnittstemperaturen på kyststripen Østfold til Jæren på 8-10 °C.

Klimatologisk oversikt

Året 2007

Lufttemperatur

°C



Normalperioden er 1961 - 1990.

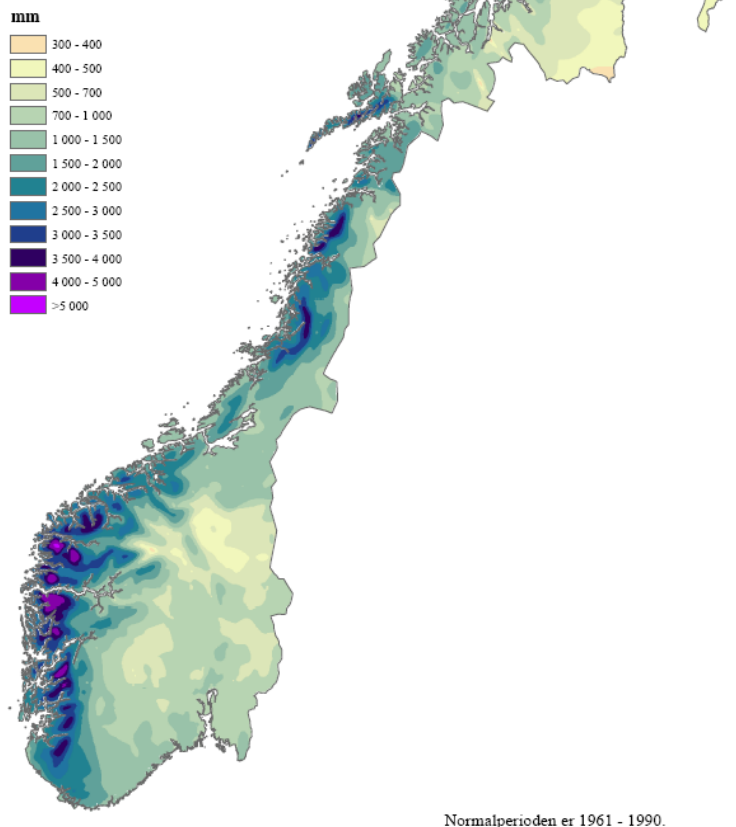
Figur 2. Klimatisk oversikt i Norge 2007 (kilde: [//met.no/observasjoner/maned](http://met.no/observasjoner/maned)).

Overføring i Europa synes å være relatert til middels eller høy fuktighet med 500-600 mm nedbør pr år og utpreget grad av sesongvariasjon i nedbør og lufttemperatur. Lufttemperatur i snitt har vært på 12,5 til 16,2 °C, noe som er ca. 3 grader høyere enn våre områder ved kysten.

Klimatologisk oversikt

Året 2007

Nedbør



Figur 3 viser nedbør i Norge 2007. (kilde: [//met.no/observasjoner/maned](http://met.no/observasjoner/maned))

Det er også forhold som tyder på at BTV spredd utenfor området til *C. imicola* krever temperatur i snitt ned til 8-16 °C (altså lavere temperatur) og mer nedbør med gjennomsnitt opp til 680 mm. Dersom dette er gyldig for BTV-8, er vi innenfor nedbør- og temperaturområdet langs kysten Østfold - Jæren. I disse områdene vil en ekspansjon av BTV-8 i hovedsak være begrenset til den laveste temperaturen for virusreplikering som i dag er kjent til å være rundt 10 °C. Det er også verdt å merke seg at Storbritannia ikke var inkludert som sannsynlig smittet område ved disse simuleringsmodellene. Smitten har likevel etablert seg der. Disse analysene viser også at BTV overføring er sterkt linket til klima og at overføringen har forandret seg de siste ti åra forårsaket av utvidelse av kompetansen til nye vektorer (*C. obsoletus* og *C. pulicaris*). Disse artene er også vanlig forekommende i Norge.

Oppsummering

Kontrollpunkt 1 er kontroll av mengden sviknott i fjøs. Dette kan gjøres ved hjelp av netting for vindu, insekticider, generell hygiene etc. Dersom en infisert sviknott stikker et storfe, er det 80 % sannsynlig at dyret blir infisert.

Kontrollpunkt 2 er nedslakting av infiserte dyr. Dette kontrollpunktet er viktig for å redusere antall dager et infisert dyr står tilgjengelig for å infisere nye sviknott og dermed spre infeksjonen videre. Dette kontrollpunktet må baseres på kliniske observasjoner og en verifisering av diagnosen så tidlig som mulig. Dødeligheten (mortaliteten) for infiserte dyr er 2 %.

Kontrollpunkt 3 er vaksinerings. Dette kan gjøres ved massevaksinerings for å etablere immunitet hos mottakelige dyr. Vaksinerings innebærer kostnader og utfordringer i logistikk. Kan være aktuelt i en ringsone rundt et primærutbrudd.

Kontrollpunkt 4 er å redusere antall bitt av sviknott. Antall bitt kan med store mengder sviknott komme opp til 10.000 pr time. Det mest effektive i dette kontrollpunktet er å fjerne dyra fra områder med mye sviknott. Det kan for eksempel være å sette dyra inne når sviknotten er mest aktiv ved solnedgang og soloppgang +/- en time. Frekvensen av infiserte sviknott etter at den har stukket et infisert dyr er 2 %.

Kontrollpunkt 5 er temperatur. Virusreplikering i sviknotten antas ikke å kunne gjennomføres ved temperaturer under 10 °C. Temperaturen vil også avgjøre hvor lang tid det tar fra sviknotten blir infisert til den kan overføre smitten – altså sviknottens inkubasjonstid som kalles extrinsic incubation period (EIP).

Temperaturen vil også avgjøre hvor lenge en infisert sviknott vil leve. Vanligvis fra 2 til 7 uker (lenger ved lavere temperaturer). I og med at replikeringen av virus går raskere ved høyere temperaturer og levetiden til sviknotten samtidig går ned, er det et optimalt temperaturområde for virusspredning på ca. 25 °C.

Kontrollpunkt 6 går på å eliminere eller redusere forekomsten av sviknott. Dette kan gjøres ved å systematisk ødelegge formerings- og klekkesteder. Kan gjøres ved kjemiske midler eller hygieniske tiltak.

Kontrollpunkt 7 går på å hindre forflytning av infiserte dyr til populasjoner og områder som ikke har infeksjonen. Dette kan blant annet gjøres ved å hindre import av levende dyr fra infiserte områder.

Kontrollpunkt 8 innebærer å fjerne aktuelle mottakelige dyr fra områder som kan bli infisert. Dette kan for eksempel være å flytte sauen på fjellbeite. Fjellbeite vil på grunn av temperaturforhold være lite utsatt for smitte. En kan la være å ta hjem sau fra fjellbeite før de første frostnetter slik at antallet sviknott er vesentlig redusert før hjemsending, eventuelt at sau settes i hus. Sau vil ved bitt av infisert sviknott ha en infeksjonsrate på 10 til 40 % avhengig av om det også er storfe i området. Dødeligheten er imidlertid høy (70 %), mens infeksjonens varighet er kortere enn hos storfe (ca. 20 dager).

EPIDEMIOLOGI

BTV er ikke smittsom, men overføres biologisk med en vektor (*Culicoide sp.*) sviknott. Storfe er den viktigste verten for BTV for at infeksjonen skal persistere i et område. Kompetente *Culicoides* som suger blod, er mest vanlig fra storfe fordi denne dyrearten er lettest tilgjengelig.

BTV er geografisk begrenset til områder der det eksisterer sviknott, og smitteoverføring og klinisk sjukdom er mest vanlig når sviknotten er mest aktive på sensommer/tidlig høst. Når en vert er infisert, vil den enten dø eller utvikle antistoffer som gjør den livsvarig immun. BTV er derfor avhengige av å nå mottagelige verter som ikke har blitt immune for å kunne overleve innen et område. BTV vil derfor ofte opptre i ”hot spots” (aktive områder).

Forekomst av BT vil være sterkt avhengig av forekomst av vektor. *Culicoides* flyr vanligvis ikke langt dersom det finnes en kilde til mat (store dyr) eller formeringssted i nærheten. Derimot er det gode grunner til å tro at infiserte sviknott kan transporteres med vind i avstander over 100 km eller mer. BTV regnes ikke å kunne overføres transovarielt hos vektor, men det er likevel noen funn som indikerer at en ikke helt kan utelukke dette (White et al 2005). BTV blir sjelden overført vertikalt hos verten, men dette er rapportert for serotype 8. Aktive vektorer er derfor trolig en forutsetning for at infeksjonen skal bli enzootisk i et område.

På et seminar i Italia 7. juni 2008 (BT in Europe, back to future) ble det rapportert om indikasjoner på oral smitteoverføring via BTV infisert placenta. Indikasjon på slik oral smitteoverføring mellom storfe er påpekt av forskere ved IAH, Pirbright, England (ProMED-mail 19. juni 2008). Det er altså andre mulige smitteveier for BTV-8 enn via sviknott, dvs. transplacentalt og peroralt, men den epidemiologiske betydningen av disse smitteveiene er ikke klarlagt fullt ut.

Viktige forhold å vurdere i forhold til å utvikle en kontrollstrategi for BTV er som følger:

- En vektor som er kompetent til å overføre virus, er til stede og vil sannsynligvis suge blod oftere på store dyr (storfe eller hest) enn sau.
 - Virus vil ikke replikere i vektor ved temperaturer under ca 10 °C.
 - Endemiske områder av BTV finnes i dag med gjennomsnittstemp ned til 12,5 °C, men det angis at slike områder kan dannes ved temperaturer også ned til 8-10 °C.
 - Endemiske områder i dag har nedbør på ca. 500-800 mm i året.
 - Ut fra dette kan det tenkes at *Culicoides* artene i Norge kan understøtte BTV formering i kystområdet fra Østfold til Jæren, muligens i indre fjordstrøk på Vestlandet.
- *Culicoides imicola* er ikke til stede i Norge, men *C. obsoletus* og *C. pulicaris* finnes i rikelig mengder over hele Norge.
 - Kompetente vektorer i Norge kan være: *C. obsoletus* og *C. pulicaris*. Men andre arter hvor informasjon ikke foreligger kan også vise seg å være kompetente.
- Storfe har den viktigste epidemiologiske rollen som primær og vanligste vert, og dermed viktigste kilde for infeksjon av vektor. Noen grunner er stor overflate, kort pels og lengre overlevelse av erythrocytter.

- Etablering av BT i Norge vil være avhengig av tetthet på dyrepopulasjonen, spesielt av storfe. Jæren vil være det området som passer best på grunn av høy dyretetthet.
- Ved å holde mottakelige dyr (spesielt storfe) borte fra vektor (i hus) i perioder av året eller dagen når vektor er mest aktiv, vil en redusere risikoen for overføring ved bitt av infisert vektor. For eksempel at en har dyra inne i et tidsrom fra 1 time før til 1 time etter at sola står opp og går ned. Dette er i de perioder som vektor er mest aktiv.
- Ha finmasket netting i åpninger som vindu etc. Slikt materiale kan være materiale impregnert med insekticider.
- Det er vanskelig å etablere full vektorkontroll, men det kan ha effekt å redusere mengden av vektor for å redusere antall bitt. Dette bør da gjøres i husdyrhold med mange dyr, ikke bare storfe, men også hest som er viktig for sviknottens livssyklus.
- Underlag fra staller og avføringsdunger bør fjernes ukentlig eller oftere for å redusere formering av sviknott (ofte enn utviklingsintervallet mellom de umodne stadier (larvestadiet).
- Måltrettet applikasjon av insekticider med lav toksisitet, slik som syntetiske pyretriner som deltametrin (ukentlig) eller fenvalerate (hver annen dag) i og rundt husdyrbygninger, eller direkte på måldyret.
- Insekticider til bruk på dyr er det registrert flere påflekkingsmidler med effekt mot knott. Pyretriner (Bayticol^R og Coopersect^R) har tilbakeholdelsestid < 28 dager for slakt, og 7 dager for melk fra ku. Ivermectin (Ivomec^R) skal ikke brukes til melkeproduserende storfe fra 60 dager før kalving.
- Ivermectin kan være effektivt ikke bare fordi det dreper *Culicoides* som biter, men det avsettes også i gjødsel som dermed vil være toksisk for umodne stadier av *Culicoides* på formeringssteder.
- Øremerker impregnert med pyretriner kunne tidligere benyttes, men dette har ikke vært godkjent til bruk siste 20 år.
- Dyreprodukter (kadaver, kjøtt, melk og ull) gir ikke spredning.
- Sjukdom hos sau vil mest sannsynlig forekomme på seinsommeren eller høsten, som en følge av at vektormengden har økt og virusmengden har økt i storfepopulasjonen, slik at infiserte vektorer er blitt vanlig forekommende.
 - Sau er mest vanlig på Jæren, men de fleste sauer vil være på fjellbeite fra våren (april/mai) til september.
 - I områdene langs kysten på Østlandet/Sørlandet er det relativt lite sau og storfe.
- Infiserte vektorer kan spres med vind fra utbrudd i de nærmeste områder.
 - Slike områder kan være nordlige deler av Danmark ved vinder fra sør og med nedslag på kysten fra Østfold til Agder, kanskje Jæren.
 - Sverige ved vinder fra sørøst, med mest sannsynlig nedslag i Østfold, Akershus og Vestfold

- Fra Storbritannia med vinder fra sør-vest med mulig nedslag på Jæren, eventuelt Agder eller Hordaland. Trolig lite sannsynlig over så lange avstander.

Høyest risiko for infeksjon vil være i områder med storfe, eller en blandingspopulasjon av storfe og sau. Serokonvertering kan da være slik:

- Storfe 80 %
- Sau nær storfe 20-40 %
- Sau i ikke -storfeområde 10-20 %
- Sau langt fra storfe <10 %

Det vil under norske forhold være svært lite sannsynlig med etablering av BTV på fjellbeite der det ikke går storfe. Dette fordi tettheten av sau er lavere (store områder), fordi det er lavere temperaturer som hindrer (< 10 °C i store deler av døgnet) vektor i å være kompetent virusoverfører og fordi det er en relativ liten vektorpopulasjon.

BEKJEMPELSES- OG KONTROLLSTRATEGIER

Vektorkontroll. Det vil være vanskelig/umulig å eliminere vektorer fullstendig fra et område, så vektorkontroll bør kun anses som en av flere mulige kontrollstrategier til å redusere smittepress.

Vaksinering. Vaksinering har vært et viktig tiltak i å bekjempe BT i mange deler av verden. Både attenuerte og inaktiverede vaksiner har vært brukt. En går ikke inn på videre karakterisering av ulike typer vaksiner i denne risikovurderingen.

Produksjon av inaktiverede vaksiner mot BTV-8 har startet i EU, og vaksinasjon er påbegynt i flere europeiske land per april/mai 2008. Frankrike som det første land mottok uke 14 2008 de første 200' vaksinedoser av totalt bestilt 30 millioner. Sau for eksport blir prioritert i vaksinasjonsprogrammet, i tillegg til avlsdyr av både sau, geit og storfe.

Det blir vurdert som tvilsomt om dette BTV-8 -utbruddet kan stoppes eller kontrolleres effektivt bare med massevaksinering (ProMED-mail 4. april 2008).

Aktiv overvåkning. Dersom BT-8 epidemien skulle opptre i våre nærområder, for eksempel Sør Sverige og nordlige deler av Jylland, bør en vurdere aktiv overvåkning (det vil si økt klinisk årvåkenhet, serologi og RT-PCR,) av dyr i de antatt mest utsatte områder.

OPPDRAK FRA MATTILSYNET

Mattilsynet ber om følgende faglige vurderinger:

SVIKNOTT

- Hvor lang tid vil smittebærende sviknott overleve i forskjellige deler av Norge?
- Hvilken overlevelsessevne har sviknott i kaldfjøs og tradisjonelle fjøs?
- Hvordan påvirker gjødsel og annet organisk materiale sviknottens overlevelsessevne?
- Hvor stort område omfatter sviknottens normale "livsradius"?
- Hvilken betydning har utførsel/innførsel av ikke mottagelige dyr for introduksjon av smitte til Norge (hest)?
- Hvilken betydning har innførsel av fôrstoffer som høy og planter for introduksjon av smitte til Norge?
- Hvilken rolle spiller viltlevende dyr som smittespredere?
- Vil beskyttelse av viltlevende dyr mot smitte fra tamme drøvtyggere være en aktuell problemstilling?
- Foreta en rangering av de ulike risikoer for introduksjon av Bluetongue til Norge?

RISIKO VED FORFLYTNING AV DYR UT AV SONENE

- Risiko ved forflytning av dyr ut av sonene i vektorfrie perioder; jf vedlegg V i Forordning 1266/2007?

INSEKTICIDER

- Hvilke godkjente og effektive insekticider har vi mot aktuelle sviknottarter?
- Hvilke konsekvenser vil bruk av slike preparater få for frist for tilbakeholding av melk og kjøtt?
- Hvordan er muligheten for effektiv sanering av "husdyr"- husdyrrom og transportmidler for sviknott?

INTRODUKSJON AV BLUETONGUE I NORGE

- Hvor stor er sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge?
- Hvilke tiltak er å anbefale at iverksettes mht eventuell overvåking av sjukdommen og forebyggende arbeid?
Hvilke bekjempelses/kontroll strategier vil være aktuelle når sjukdommen er etablert?
- Kan det være aktuelt å iverksette ulike bekjempelsesstrategier avhengig av hvor i landet smitten påvises?

VURDERINGER OG KONKLUSJONER

1. HVOR LANG TID VIL SMITTEBÆRENDE SVIKNOTT OVERLEVE I FORSKJELLIGE DELER AV NORGE?

Det finnes ingen kjente data fra Norge om hvor lenge voksne individer av sviknott lever ute i naturen. Livslengden reguleres av klima og næringstilgang, noe som vil variere i forskjellige deler av Norge. Ved lave temperaturer går stoffskiftet seinere, og sviknott kan leve lengre. Et anslag på overlevelsestiden for aktuelle *Culicoides* arter i Norge er 2-7 uker. Ingen arter overvintret som voksne.

Utviklingstid for virus i vektor, det vil si den tiden det tar fra vektor har sugd infisert blod til den igjen kan overføre smitte, er temperaturavhengig. Smittespredning er mest effektiv når temperaturen er mellom 25-30 °C. Litteraturen angir at ved temperaturer under 10 °C vil replikering av BTV i vektor ikke finne sted i nevneverdig grad. For *C. obsoletus* har en observert biteaktivitet ned til 7,5 °C (Nielsen 1963). Sannsynligheten for spredning av BTV er komplekst relatert til klima, der samvariasjon mellom temperatur og nedbør er viktige parametre.

2. HVILKEN OVERLEVELSESEVNE HAR SVIKNOTT I KALDFJØS OG TRADISJONELLE FJØS?

Det finnes ingen data fra Norge om hvor lenge voksne individer av sviknott overlever i forskjellige typer fjøs og andre bygninger. De dør i løpet av ca. ett døgn i tørt bolighusklima.

Den typiske temperaturen i tradisjonelle isolerte fjøs i Norge er 11-15 °C. Om sommeren kan det bli betydelig varmere. I kaldfjøs vil temperaturen variere mer i forhold til utetemperaturen, men fordelene med kaldfjøs er at det vil bli mer luftsirkulasjon og generelt relativt lavere temperatur enn i tradisjonelle fjøs om sommeren. Om vinteren vil temperaturen i kaldfjøs ofte være under 10 °C, men sjelden under frysepunktet. Selv om det er kuldegrader ute, vil temperaturen holde seg på 2-3 °C. Selv ved -20 °C vil temperaturen inne i et kaldfjøs kunne holdes 10 -11 °C høyere, altså rundt -9-10 °C. Generelt sett vil luftfuktigheten i tradisjonelle fjøs være langt høyere enn i kaldfjøs fordi kaldfjøs har mer effektiv sirkulasjon på lufta. *Culicoides* er ikke kjent for å ha en livssyklus innendørs. En regner med at de fleste har kommet inn med dyr, og har blitt snart borte. Under det pågående BTV-8 utbruddet i Europa har man i lysfeller innendørs fanget tallrike *C. obsoletus* og *C. dewulfi*, men ikke *C. pulicaris*, som nylig hadde suget blod (EFSA 2007).

En anser ikke at voksne smittebærende *Culicoides* kan overleve vinteren i fjøs i Norge.

3. HVORDAN PÅVIRKER GJØDSEL OG ANNET ORGANISK MATERIALE SVIKNOTTENS OVERLEVELSESEVNE?

Gjødsel og annet organisk materiale har ingen betydning for den voksne sviknottens overlevelsessevne. Slikt materiale kan derimot være egnede utviklingssteder for sviknottlarver. Vanligvis formeres *Culicoides* uavhengig av gjødsel og annet organisk materiale. Det er klekket sviknott fra gjødsel, men hvor godt den fungerer for masseformering, og hvilke arter som utvikles der, er ikke tilfredsstillende beskrevet. Men i litteraturen er det oppgitt at enkelte arter *Culicoides* innen subgenus *Avaritia* er coprofile (Meiswinkel et al., 2004), og det er oppgitt at larver fra dette subgenus er bedre tilpasset halvtflytende medium som gjødsel kan være, enn et flytende medium. *C. dewulfi* og *C. chiopterus* er blant arter som er nevnt klekket fra gjødsel, men om dette er et viktig utviklingssted for disse artene, er ikke klarlagt. Den

potensielt nære kontakten mellom coprofile *Culicoides* og husdyr øker deres mulighet for å fungere som vektor.

4. HVOR STORT OMRÅDE OMFATTER SVIKNOTTENS NORMALE ”LIVSRADIUS”?

Sviknotten er liten, og den er en dårlig flyver. Den flyr derfor ikke langt bort fra sine utviklingssteder, sannsynligvis opptil et par hundre meter, selv om distanser opptil 2-3 km er oppgitt (Lillie et al., 1985). Hvor langt de flyr, avhenger av om flukten er tilfeldig i alle retninger eller styres mot et mål som stimuli fra et vertsdyr (lukt) eller av lys m.m. De slår seg ned i vegetasjonen og sitter i ro selv ved meget svak vind. Om de blir blåst ut av vegetasjonen og drevet langt avsted med sterk vind, er uklart, men det kan tenkes å kunne skje. De finnes på små og store øyer langs norskekysten hvor de sannsynligvis har blitt ført med vinden. Sviknott finnes ikke på Island og har ikke klart å komme dit verken med vind, vertsdyr eller varetransport.

Spesielle metrologiske forhold må til for at knotten kan spres over avstander med vind. Det er postulert, men er vanskelig å bevise, at sviknott kan passivt transporteres distanser på over 100 km (Sellers et al. 1979). Det er kjent at de har blitt transportert fra Belgia til England, fra Marokko til Spania, til Korsika, til Balearene og da sannsynligvis passivt med vind.

Sviknotten kan følge i lufta over et beitende vertsdyr som beveger seg sakte og kan fraktes lengre distanser på denne måten, men blir lett ”akterutseilt” om dyret setter opp farten. Sviknott som sitter i pelsen og suger blod, kan bli med vertsdyret i mange minutter. Sviknott som er fullsugd av blod, forlater verten, men kan fly bare noen få meter på grunn av økning av kroppsvekten. Eggleggingen må derfor skje nær stedet for blodsugningen.

5. HVILKEN BETYDNING HAR UTFØRSEL/INNFØRSEL AV IKKE MOTTAGELIGE DYR FOR INTRODUKSJON AV SMITTE TIL NORGE (HEST)?

Culicoides overlever anslagsvis et begrenset antall timer i pels. Muligheten for at *Culicoides* kan følge med hestetransporter avhenger blant annet av gjennomstrømming av luft i transportvogner og lignende. Transport av ikke-mottakelige dyr er ikke vært ansett som noen vesentlig smittespredningsmåte av BTV-8 i Europa. Betydningen av ikke-mottakelige dyr for introduksjon av smitte til Norge ansees som svært lav til ingen.

6. HVILKEN BETYDNING HAR INNFØRSEL AV FØRSTOFFER SOM HØY OG PLANTER FOR INTRODUKSJON AV SMITTE TIL NORGE?

Det finnes ingen data om slike spredningsveier for BTV. Sannsynligvis er dette ingen viktig spredningsvei, men den er teoretisk mulig. Import av hageplanter fra for eksempel det europeiske kontinent, kan være en mulighet for introduksjon av BTV. Larver som følger med jordknoller og lignende vil ikke kunne overføre smitte, da BTV ikke regnes å kunne overføres transovarialt i vektor. Overføring av BTV via planter vil være passiv overføring av infiserte, voksne *Culicoides*. Det er hevdet at introduksjon av BTV-8 til Europa muligens kan ha skjedd via import av planter. Planter har ikke vært ansett som en sannsynlig spredningsmåte i BTV-8 epidemien i Europa.

Blant tørkede førstoffer som høy, hvor fuktigheten er svært lav vil overlevelse av *Culicoides* også være lav. Slik import antas å ha meget liten betydning for introduksjon av smitte.

7. HVILKEN ROLLE SPILLER VILTLEVENDE DYR SOM SMITTESPREDERE?

Alle ville drøvtyggere regnes som mottakelige for BTV. I utgangspunktet vil de være like smittefarlige som husdyr. I den pågående BTV-8 epidemien i Europa har seroprevalensen blant ville dyr vært lav. Det er imidlertid et relativt lite antall dyr som er undersøkt, og dermed er usikkerheten i resultatene stor. Patogenesen regnes for å være lik for alle drøvtyggere, og levealderen til erytrocytter i blod hos de enkelte viltlevende dyrearter vil være en viktig faktor for hvor lenge de vil kunne overføre smitte.

Vandring og annen forflytning av ville dyr kan ha betydning for forekomst av smitte, både hos disse og husdyra.

8. VIL BESKYTTELSE AV VILTLEVENDE DYR MOT SMITTE FRA TAMME DRØVTYGGERE VÆRE EN AKTUELL PROBLEMSTILLING?

Det er ikke oppgitt i litteraturen at infeksjon med BTV-8 kan true eller bidra til å utrydde populasjoner av ville drøvtyggere. En undersøkelse fra Spania (andre serotyper enn BTV-8) fant en seropositive dyr blant alle ville drøvtyggerarter i et endemisk område for BTV, og de fant at prevalensen ikke var signifikant forskjellig hos de ulike ville drøvtyggerartene (Ruiz-Fons et al. 2008). Det er ikke funn som tilsier at enkelte ville drøvtyggerarter (i Europa) er mer mottagelig for BTV enn andre. I relasjon til epidemiologiske problemstillinger anser en at ville og tamme drøvtyggere er likestilte.

9. FORETA EN RANGERING AV DE ULIKE RISIKOER FOR INTRODUKSJON AV BLUETONGUE TIL NORGE?

Rangering av risiko er gjort i juni 2008. Rangeringen vil kunne endres ved eventuell videre utbredelse av BTV-8 epidemien i Europa i 2008.

- Import av levende drøvtyggere fra BTV områder vil ha høyest risiko. I den nåværende BTV-8 epidemien i Europa har introduksjon av smitte til flere land foregått via import av levende dyr som var smitta. Risikoen totalt sett er avhengig av antall dyr som importeres. For 2007 ble 31 storfe (fra Danmark og Sverige) og ni geiter (fra Danmark og Sverige) importert legalt. Storfe er i denne sammenheng viktigere enn småfe som kilde for infeksjon av vektor, blant annet på grunn av stor overflate, kort pels og lengre overlevelse av erytrocytter.
- Passiv import av infisert vektor som tilfeldig passasjer ved ulike former for handel og transport. Denne formen for introduksjon kan ha vært måten BTV-8 opprinnelig ble introdusert til Mellom-Europa. Det er ikke kjent at denne overføringsmåten har betydning for nåværende spredning i Europa.
- Langtransport av vektorer (vind). Som tidligere nevnt, antar en at dette kan skje, men at det må spesielle metrologiske forhold til for at knotten kan transporteres og overleve over store avstander med vind. Slik langtransport kan teoretisk forekomme fra Danmark med nedslag på kysten fra Østfold til Agder og kanskje til Jæren. Fra Sverige er mest sannsynlig nedslag av sviknott i Østfold, Akershus og Vestfold. Fra Storbritannia er det mulig med nedslag på Jæren, eventuelt Agder eller Hordaland, men transport synes lite sannsynlig over så lange avstander.

- Introduksjon som følge av gradvis smittespredning i våre nærområder. En videre radiær spredning av BTV-8 epidemien slik en har sett det så langt i Europa vil kunne bringe epidemien til våre nærområder. Relativt lav dyretetthet på svensk side av grensen vil kunne være gunstig for å bremse utbredelsen, kaldere klima desto lenger nord en beveger seg, vil kunne bremse epidemien, og bruk av vaksiner lenger sør vil også virke inn på dette.

10. RISIKO VED FORFLYTNING AV DYR UT AV SONENE I VEKTORFRIE PERIODER.

Forflytning av drøvtyggere som kan være smittet med BTV vil kunne innebære en risiko for smittespredning. Siden BT er en vektor-overført sykdom innebærer dette at i perioder fri for vektorer, vil smitten ikke videreføres så lenge den vektorfrie perioden vedvarer

Fra en drøvtygger som blir smittet med BTV kan smitten overføres til kompetente vektorer over en periode på opptil 100 dager, som er den antatt maksimale tiden et storfe, eller andre drøvtyggere, kan forbli smittefarlige. Dersom et storfe blir forflyttet mellom soner, kan altså dyret være smittefarlig i en periode på 100 dager fratrukket tiden fra infeksjonstidspunktet, (smittefarlig sviknottbitt), til forflytningstidspunktet. Dersom dyret var test-positiv for BTV-antistoff ved forflytningen, må det ha gått minimum 2 uker fra infeksjonen skjedde.

Det er vitenskapelig dokumentert at det forekommer transplacental overføring av BTV-8 hos drektige drøvtyggere, som medfører at avkom til slike dyr kan være smittebærende etter fødsel. Det er ukjent når i drektigheten slik smitte kan bli overført fra morder til avkom og hvor lenge avkommet kan forbli smittebærende etter fødsel og dermed smittefarlig for kompetent vektor. Slik type smitteoverføring medfører at infeksjon med BTV-8 hos en drektig ku kan medføre smitteoverføring til nye dyr via sitt avkom i opptil 9 måneder. I tillegg kommer den tiden avkommet forblir smittefarlig. Selv om en forflytning av et dyr skjer i vektorfri periode, vil denne for lengst være opphørt i løpet av disse maksimalt 9 månedene. Tilsvarende type langtids-smitteoverføring med BTV-8 er rapportert kan skje via per oralt opptak av infisert placenta.

11. HVILKE GODKJENTE OG EFFEKTIVE INSEKTICIDER HAR VI MOT AKTUELLE SVIKNOTTARTER?

Regelverket for omsetning og bruk av bekjempelsesmidler mot insekter er komplisert. Legemiddeloven regulerer insektmidler til bruk på mennesker og dyr. Lov om plantevernmidler, med forskrifter, regulerer bruken av pesticider på planter, og importørene må være autoriserte. Bruk av pesticider på andre områder som i fjøs, lager og bolighus omfattes av kjemikalielovgivningen og den norske biocidforskriften som gjelder innføring av EU's Biociddirektiv ifølge EØS-avtalen. Godkjenning for pesticider til innendørs bruk har aldri eksistert i Norge. Bruken av midler og metoder omfattes av Forskrift om skadedyrbekjempelse. Det finnes ingen godkjenningsordning for importører og forhandlere.

De aktive stoffene som brukes ved skadedyrbekjempelsen, godkjennes på EU-nivå. Mens produktene, preparatene, godkjennes i det enkelte land etter søknad. Preparatene kan være godkjent til allment bruk eller bare til profesjonelt bruk. Statens forurensningstilsyn er registrerings- og forvaltningsorgan. Folkehelseinstituttet lager etter pålegg fra Helse- og omsorgsdepartementet en publikasjon over produktene på det norske markedet. Avdeling for skadedyrkontroll, Folkehelseinstituttet har per 2005 utgitt en liste over pesticider til bruk innendørs i Norge:

(http://www.fhi.no/eway/default.aspx?pid=233&trg=MainLeft_5565&MainArea_5661=5565:0:15,3363:1:0:0::0:0&MainLeft_5565=5544:54749::1:5569:3::0:0).

Det er viktig å være klar over at de samme aktive stoffene kan forekomme både som plantevernmidler og skadedyrmidler, men har forskjellig godkjenningsordning og bruksanvisning.

Midlene kan deles i preparater mot voksne sviknott (pyretrum, permetrin, deltametrin), midler mot larver i jord m.m. [dimilin (tillatt brukt på ulike frukttrær), Bti (toksiner fra *Bacillus thuringiensis*, ikke tillatt brukt i Norge)] og repellenter (myggmidler). Det er ikke godkjent spesielle midler til bruk i fjøs. De midler som brukes til sprøyting er vanligvis pyretrum og pyretroider (f.eks. permetrin). På veggene kan det brukes metomyl.

Mot larver i dyreavføring kan dimilin og NeporexTM brukes.

Sprøyting med insektmiddel vil kunne bekjempe bestanden av voksne knott innendørs eller på et begrenset område utendørs. Effekten utendørs vil være kortvarig. Utendørs vil det kunne klekke nye knott fra formeringsstedene, eller knott vil kunne fly inn fra områdene rundt.

Oppvekstområdene for knottlarver utendørs kan behandles med insektmidler, men områdene som må behandles, er så store at metoden i praksis ikke vil ha ønsket effekt.

En samlet oversikt over godkjente kjemiske og biologiske plantevernmidler finnes på www.plantevernguiden.no. En del av midlene er ganske persistente, og kan i små konsentrasjoner gjøre skade på krepssdyr i ferskvann og saltvann.

Godkjenningsordningen fungerer ikke ennå for annet enn legemidler.

Det markedsføres også mekaniske apparater for reduksjon av sviknottbestanden. Et forsøk på å kontrollere knottbestanden med feller ble utført i Gulen i Sogn i 2005 (Blackwell 2005). Her dominerte *Culicoides impunctatus* fullstendig, som ellers langs vestkysten.

12. HVILKE KONSEKVENSER VIL BRUK AV SLIKE PREPARATER FÅ FOR FRIST FOR TILBAKEHOLDING AV MELK OG KJØTT?

Veterinærmedisinske legemidler (preparater brukt på dyr) som er godkjent av Legemiddelverket, vil ha oppgitte tilbakeholdelsesfrister. Legemidler som ikke er godkjent i Norge, er det Mattilsynets ansvar å oppgi tilbakeholdelsesfrister for (eventuelle tilbakeholdelsesfrister som er oppgitt av andre EØS land kan være rettesnor). Tilbakeholdelsesfrister for melk og kjøtt ved bruk av stoffer i preparater brukt mot larver i jord (skadedyrkontroll) vil eventuelt kun være aktuelt dersom stoffene brukes på beiteområder eller på områder hvor dyra ligger/oppholder seg over en viss tid.

13. HVORDAN ER MULIGHETEN FOR EFFEKTIV SANERING AV "HUSDYR"- HUSDYRROM OG TRANSPORTMIDLER FOR SVIKNOTT?

Systematisk fjerning av underlag fra staller, avføringsdunger og lignende oftere enn utviklingsintervallet for larvestadier, kombinert med målrettet applikasjon av insekticider, vil effektivt redusere formering av sviknott.

Det er stor diversitet i habitater hvor *Culicoides* formerer seg, slik at en generell kontroll av slike vektorer krever solid kunnskap om feltbiologi til de aktuelle artene. I tillegg er foretrukne habitater for noen av de aktuelle vektorartene bare delvis kjent, som for eksempel for *C. obsoletus*. I realiteten er det vanskelig å eliminere vektorer fullstendig fra et område, så vektorkontroll bør kun anses som en kontrollstrategi til å redusere smittepress.

14. HVOR STOR ER SANNSYNLIGHETEN FOR SMITTEINTRODUKSJON I NORGE?

Sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge er avhengig av en rekke forhold, men først og fremst er den avhengig av utviklingen av BTV-8 epidemien i Europa. BTV-8 epidemien i Europa har siden 2006 spredd seg raskt i alle retninger fra det opprinnelige utbruddssenteret. I 2007 var det ingen vaksinerings; videre skjedde flere av spredningene til nye land dette året på grunn av transport av levende dyr. I 2008 er det igangsatt massevaksinerings i mange land/områder i Europa. Vaksinerings vil ventelig ha en positiv effekt på å begrense geografisk omfang av epidemien. Vaksinerings i det som kan regnes som nærområder for Norge i denne sammenheng, vil ha størst betydning for norske forhold.

Sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge vil være avhengig av hvor mange drøvtyggere som importeres fra BTV områder.

Sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge vil være avhengig av klimatiske og meteorologiske forhold. Det kaldere klimaet lengre nord vil ventelig bremse på utbredelsestempoet.

Sannsynligheten for smitteintroduksjon i Norge vil være tidsavhengig. Jo lengre tid en eventuell BTV epidemi er i våre nærområder, jo større sannsynlighet er det for introduksjon til Norge.

Med de forbehold som er nevnt over, og den usikkerhet som følgelig ligger implisitt, gjør det vanskelig å komme med et kvantitativt estimat. Likevel antas det at sannsynligheten for smitteintroduksjon av BTV-8 til Norge i 2008 er liten.

15. HVILKE TILTAK ER Å ANBEFALE AT IVERKSETTES MHT EVENTUELL OVERVÅKING AV SJUKDOMMEN OG FOREBYGGENDE ARBEID?

Erfaring fra Europa har vist at de første dyrene i et område blir mistenkt for BT-smitte på grunn av kliniske funn. Det er derfor viktig at dyreeiere og dyrehelsepersonell er godt kjent med og klar over de kliniske symptomer ved sykdommen. En høy årvåkenhet hos nevnte yrkesgrupper i den perioden av året hvor BTV-8 erfaringsmessig har spredd seg raskest i Europa, det vil si fra slutten av juli og fremover til oktober, vil være et viktig tiltak. Dersom BT ikke kan utelukkes hos et dyr på grunnlag av symptomer, må det tas prøver for testing med RT-PCR og serologi.

Ved første påvisning av BT i Storbritannia i september 2007, ble dyret først ansett som mistenkelig med hensyn på Munn- og klauvsyke, men var ved undersøkelse positiv for BTV-8 i både RT-PCR og serologi, noe som indikerer at dyret hadde blitt infisert minst 14 dager før prøveuttak. Dette kan eksemplifisere at en må regne med at infeksjonen kan ha vært tilstede idet aktuelle området en stund før den oppdages.

Aktiv overvåkning av BTV i *Culicoides* populasjoner anses som lite nyttig. Prevalensen av BTV i *Culicoides* er meget lav selv i epidemiske/endemiske områder, og en introduksjon vil lite trolig fanges opp i en aktiv overvåking.

Vaksinerings er det viktigste forebyggende tiltak som gjøres i BTV-8 områder i Europa. Med nåværende (juli 2008) utbredelse av BTV-8 i Europa kan en ikke anbefale vaksinerings i Norge. En eventuell spredning til våre nærområder, det vil si Sør-Sverige, vil kunne endre på en slik anbefaling.

16. HVILKE BEKJEMPELSES/KONTROLL STRATEGIER VIL VÆRE AKTUELLE NÅR SJUKDOMMEN ER ETABLERT?

En anser det som vanskelig å kontrollere *Culicoides* populasjoner annet enn i og i nærheten av husdyrrom og transportmidler. En anser det også som vanskelig å ha effektive strategier overfor villdyrpopulasjoner. Bekjempelse og kontroll etter at sykdommen er etablert vil derfor måtte fokuseres mot husdyr.

Stamping out av besetninger med de antatt først infiserte dyra anser en som et aktuelt tiltak. Selv om infeksjonen ikke smitter direkte fra dyr til dyr, vil dyr innen samme besetning ha størst sannsynlighet for smitte på grunn av det lille området en sviknott kan bevege seg gjennom levetiden. Nedslakting av besetningen vil kunne redusere virusreservoaret. Innen en kontrollsonen må forekomsten av andre infiserte besetninger kartlegges. Effekten av tiltak når sykdommen er etablert, er svært avhengig av årstid. Estimerer for spredning i Europa for BTV-8 har vært på 2 km/dag eller omtrent 15 km/uke i den delen av året da sykdommen spres mest effektivt. Selv om en slik spredning er avhengig av dyretetthet, værforhold, tetthet av *Culicoides* m.m. indikerer det at sykdommen spres hurtig når forholdene ligger til rette.

Ringvaksinasjon av alle drøvtyggere (husdyr) vil være svært aktuelt.

En bør også minimalisere eksponering for *Culicoides* ved å holde dyr innendørs i tiltakssonen.

17. KAN DET VÆRE AKTUELT Å IVERKSETTE ULIKE BEKJEMPELSESSTRATEGIER AVHENGIG AV HVOR I LANDET SMITTEN PÅVISES?

Nei. En anser at ved førstegangsintroduksjon til landet bør strategiene være noenlunde like.

FORSKNINGSBEHOV

Vektorbårne sykdommer generelt.

Klimaforandringer kan ha stor innvirkning på mange risikofaktorer for spredning av vektorbårne sykdommer.

Faktorer som påvirker forekomst og fremvekst av vektorbårne sykdommer:

- endringer i økosystemer,
- klimaforandringer som kan påvirke vert, vektor og sykdomsagens,
- forflytning av patogener, vektorer eller vertsdyr gjennom menneskelig aktivitet,
- endringer i populasjonsdynamikk hos ville og tamme dyr og eventuell effekt dette har for evolusjon hos patogener.

Passiv opptreden hos eller smitte til andre arter enn storfe/småfe og ville drøvtyggere.

Genetiske variasjoner hos agens og vektorer.

Genetiske forandringer (mutasjoner) hos agens og om dette kan være årsaken til at viruset plutselig har kunnet etablere seg i Nord-Europa utenfor utbredelsesområdet til *C. imicola*.

REFERANSER

EFSA-vitenskapelige publikasjoner:

- Report on Epidemiological analysis of the 2006 Bluetongue virus serotype 8 epidemic in north-western Europe
- Opinion of the Scientific Panel (AHAW) on the EFSA Selfmandate on Bluetongue origin and occurrence
- Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on request from the Commission on Bluetongue vectors and vaccines

Alexander KA, Maclachlan NJ, Kat PW, House C, O'Brian SJ, Lerche NW, Sawyer M et al 1994. Evidence of natural bluetongue virus infection among African carnivores. *Am J of Tropical Med and Hygiene*, 51, 568-576

Anonymous. Technical review – Bluetongue. Version 1.5; 21 november 2002, Institute for Animal Health.

Barnard B.J.H. (1997) Antibodies against some viruses of domestic animals in southern African wild animals. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research* 64: 95-110.

Barratt-Boyes S.M., MacLachlan N.J. (1995). Pathogenesis of bluetongue virus infection of cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 206: 1322-1329.

Blackwell, A. 2005. *Midge Management, Gulating, Norway*. Final Prosjekt Report.

Boone J.D., Balasuriya U.B., Karaca K., Audonnet J.C., Yao J., He L., Nordgren R., Monaco F., Savini G., Gardner I.A., MacLachlan N.J. (2007). Recombinant canarypox virus vaccine coexpressing genes encoding the VP2 and VP5 outer capsid proteins of bluetongue virus induces high level protection in sheep. *Vaccine* 25: 672-678.

Bonneau K.R., DeMaule C.D., Mullens B.A., MacLachlan N.J. (2002). Duration of viraemia infectious to *Culicoides sonorensis* in bluetongue virus-infected cattle and sheep. *Veterinary Microbiology* 88: 115-125.

Coetzer & Tustin 2004, *Infectious diseases of livestock*, 2nd ed. Oxford University Press, ISBN-13: 9780195782028

Gibbs EP, Lawman MJ, Herniman KA. Preliminary observations on transplacental infection of bluetongue virus in sheep—a possible overwintering mechanism. *Res Vet Sci*. 1979. 27:118-20.

Hagan, D.V., Hassold, E., Kynde, B., Szadziewski, R., Thunes, K.H., Skartveit, J. & Grogan, W.L. 2000. Biting midges (Diptera: Ceratopogonidae) from forest habitats in Norway. *Polskie Pismo Entomologiczne* 69, 465-476.

Halldorsdottir, S., Larsen, H. J. & Mehl, R. 1989. Intradermal challenge of Icelandic horses with extracts of four species of the genus *Culicoides*. *Res. vet. Science* 47, 283-287.

Holmes P.R., M.H. Birley (1987). An improved method for survival rate analysis from time series of haematophagous dipteran populations. *The Journal of Animal Ecology* 56: 427-440.

House J.A., Grocock C.M., Campbell C.H. (1982). Antibodies to bluetongue viruses in animal imported into United States zoological gardens. *Canadian Journal of Comparative Medicine* 46:154-159.

Huisman & Erasmus, 1981. Identification of the serotype-specific and group-specific antigens of bluetongue virus. *Onderstepoort J Vet Res*. 1981, 48, 51-8

Jessup D.A. (1985). Epidemiology of two orbiviruses in California's native wild ruminants:

- preliminary report. In: Bluetongue and Related Orbiviruses, (eds Barber T.L. and Jochim M.M.), AR Liss, New York, pp. 53-56.
- Kirkland P.D., Hawkes R.A. (2004). A comparison of laboratory and “wild” strains of bluetonguevirus – is there any difference and does it matter? *Veterinaria Italiana* 40: 448-455.
- Lillie T.H., Kline D.L., Hall, D.W. (1985). The dispersal of *Culicoides mississippiensis* (Diptera: Ceratopogonidae) in a salt marsh near Yankeetown, Florida. *Journal of the American Mosquito Control Association* 1: 463-467.
- Maan S., Maan N. S., Samuel A. R., Rao S., Attoui H. and Mertens P. P. C. Analysis and phylogenetic comparisons of full-length VP2 genes of the 24 bluetongue virus serotypes. *J Gen Virol* 88 (2007), 621-630
- MacLachlan N.J. (2004) Bluetongue: pathogenesis and duration of viraemia. *Veterinaria Italiana* 40: 462-467.
- MacLachlan N.J., Pearson J.E. (2004) Bluetongue: Proceedings of the Third International Symposium. MacLachlan, N.J. and Pearson, J.E. (Eds.). *Veterinaria Italiana*, 40, pp 1 – 730.
- Meiswinkel R., Venter G. J., Nevill E. M. (2004). Vectors: *Culicoides* spp. *In Infectious Diseases of Livestock*, 2nd ed., pp 93-136. Edited by J. A. W. Coetzer and R. Tustin. Oxford University Press, Cape Town.
- Mehl, R. 1996 *Ceratopogonidae – Culicoides*. Blodsugende sviknott. Side 249-251 i K. Aagaard & D. Dolmen, red. : *Limnofauna Norvegica. Katalog over norsk ferskvannsf fauna*. Tapir forlag, Trondheim. 310 sider.
- Mertens P.P., Diprose J., Maan S., Singh K.P., Attoui H., Samuel A.R. (2004) Bluetongue virus replication, molecular and structural biology. *Veterinaria Italiana* 40: 426-437.
- Nielsen B. O. (1963). The biting midges of Lyngby Aamose (*Culicoides*: Ceratopogonidae). *Natura Jutlandica* 10: 5-46.
- Roeder PL, Taylor WP, Roberts DH, Wood L, Jeggo MH, Gard GP, Corteyn M, Graham S. Failure to establish congenital bluetongue virus infection by infecting cows in early pregnancy. *Vet Rec*. 1991. 128:301-4.
- Ruiz-Fons F, Reyes-García AR, Alcaide V, Gortázar C. Spatial and temporal evolution of bluetongue virus in wild ruminants, Spain. *Emerg Infect Dis*. 2008 Jun.
- Sellers R. F., Gibbs E. P. J., Herniman K. A. J., Pedgley D. E., Tucker M. R. (1979). Possible origin of the bluetongue epidemic in Cyprus, August 1977. *Journal of Hygiene (Cambridge)* 83: 547.
- Schwartz-Cornil, I., P. P. C. Mertens, V. Contreras, B. Hemati, F. Pascale, E. Bréard, P. S. Mellor, N. J. MacLachlan and S. Zientara Bluetongue virus: Virology, pathogenesis and immunity *Vet. Res.* (2008) 39:46
- Soot-Ryen, T. 1943. A preliminary list of Norwegian finds of Heleidae and Tendipedidae. *Tromsø Museums Årshefter. Naturhistorisk Avd. Nr. 27, Vol. 64 (1941) nr. 3: 1-9.*
- Szmaragd C., Wilson A., Carpenter S., Mertens P. P. C., Mellor P. S., Gubbins S., Mortality and case fatality during the recurrence of BTV-8 in northern Europe in 2007. *Vet Rec* 161 (16): 571
- Verwoerd D.W., Erasmus B.J. (2004). Bluetongue. *In Infectious Diseases of Livestock*, 2nd ed., pp. 1201-20. Edited by J. A. W. Coetzer and R. Tustin. Oxford University Press, Cape Town.
- White D. M., Wilson W. C., Blair C. D., Beaty B. J. (2005). Studies on overwintering of bluetongue viruses in insects. *Journal of General Virology*. 86: 453-462.

REGELVERK

Norsk beredskapsplan mot Bluetongue

EU-regelverk:

Forordning 1266/2007

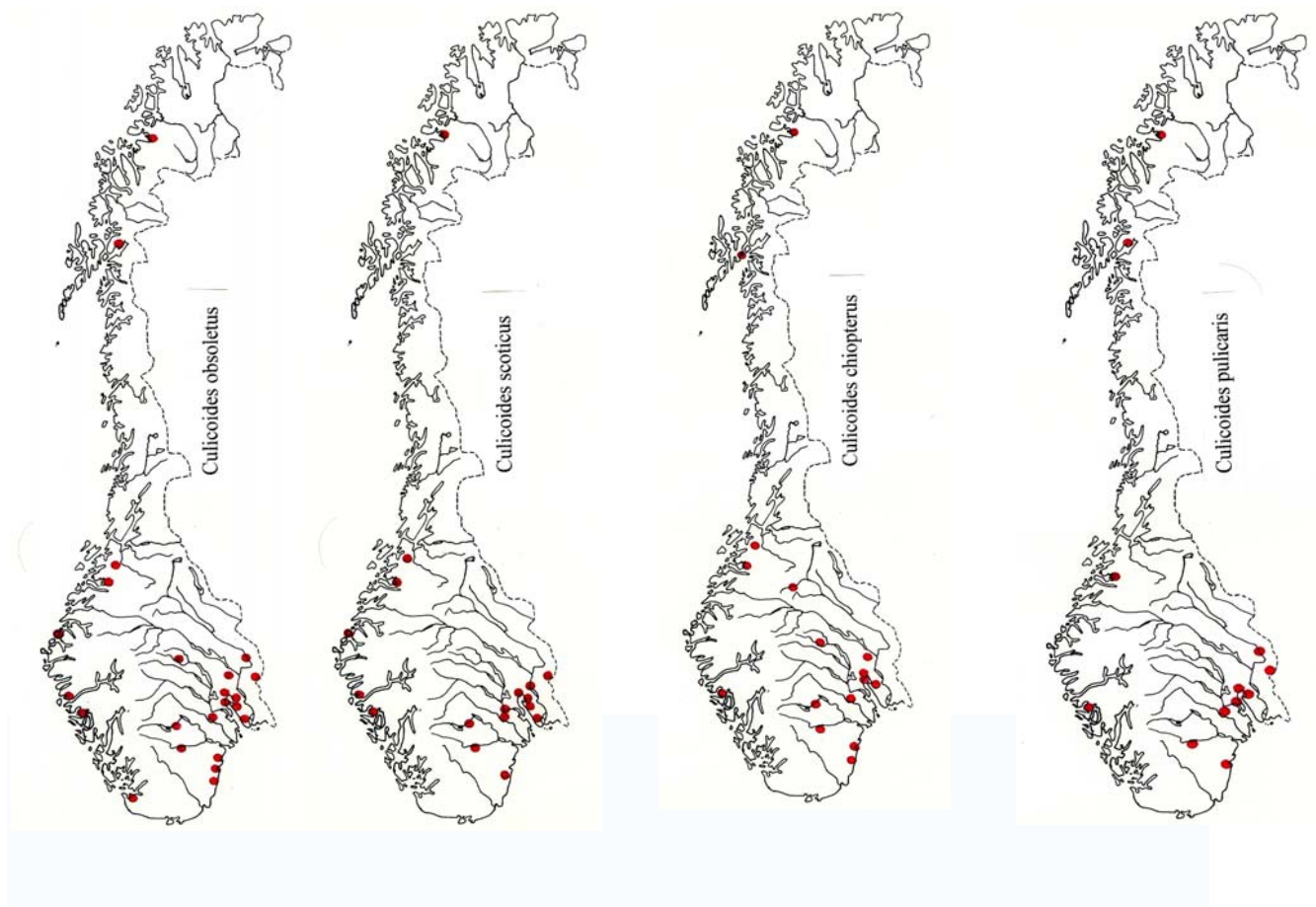
Direktiv 2000/75

INTERNETTADRESSER

[http: //met.no/observasjoner/maned](http://met.no/observasjoner/maned)

ProMED-mail: owner-promed-ahead@promed.isid.harvard.edu på vegne av; ProMED-mail
[promed@promed.isid.harvard.edu]

APPENDIKS

APPENDIKS A. FUNN AV ENKELTE *CULICOIDES* ARTER I NORGE

Sviknottfaunaen har vært lite studert her i landet (Soot-Ryen 1943). I 1980-årene ble det gjennomført et forskningsprosjekt på sommereksem hos islandshest hvor kartlegging av sviknottens utbredelse inngikk som en del av prosjektet (Halldorsdottir et al. 1989, Mehl 1996). Det ble samlet sviknott på mange lokaliteter over hele landet og ofte på eller over hester.

I forbindelse med en studie over insektfaunaen i furu, ble det også samlet sviknott. Det ble samlet insekter fra to steder: Sigdal i Buskerud og Kvam i Hordaland (Hagan et al. 2000).

APPENDIKS B. OVERSIKT OVER ARTER AV GENUS *CULICOIDES*

I tabellen er det listet 32 arter av genus *Culicoides* (Latreille, 1809), som er kjent å spille en større eller mindre rolle ved overføring av BTV i verden sett under ett. De arter som er antatt å være viktigst ved overføring av BTV i felt, er uthevet. Hentet fra *The EFSA Journal* (2007), Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on request from the Commission on Bluetongue vectors and vaccines.

Subgenus	Species kompleks	Species
<i>Avaritia</i> Fox, 1955	Imicola	<i>C. imicola</i>
		<i>C. brevitarsis</i>
		<i>C. bolitinos</i>
	Obsoletus	<i>C. obsoletus</i>
		<i>C. scoticus</i>
	Dewulfi	<i>C. dewulfi</i>
		Orientalis
	<i>C. dumdumi</i>	
	<i>C. orientalis</i>	
	Grahamii	<i>C. actoni</i>
	Pusillus	<i>C. pusillus</i>
	Suzukii	<i>C. wadai</i>
	Gulbenkiani	<i>C. brevipalpis</i>
<i>C. gulbenkiani</i>		
<i>C. tororoensis</i>		
<i>Culicoides</i> Latreille, 1809	Pulicaris	<i>C. pulicaris</i>
		<i>C. magnus</i>
<i>Silvicola</i> Mirzaeva and Isaev, 1990	Cockerellii	Species unknown
<i>Monoculicoides</i> Khalaf, 1954	Variipennis	<i>C. sonorensis</i>
	Nubeculosus	<i>C. nubeculosus</i>
		<i>C. puncticollis</i>
<i>Remmia</i> Glukhova, 1977	Schultzei	<i>C. oxystoma</i>
		<i>C. nevillei</i>
		Species unknown
<i>Hoffmania</i> Fox, 1948	Guttatus	<i>C. insignis</i>
		<i>C. filarifer</i>
	Peregrinus	<i>C. peregrinus</i>

	Milnei	<i>C. milnei</i>
<i>Haematomyidium</i> Goeldi, 1905	Complex unknown	<i>C. stellifer</i>
<i>Oecacta</i> Poey, 1853	Furens	<i>C. furens</i>
<i>Meijerehelea</i> Wirth and Hubert, 1961	Complex unknown	<i>C. pycnostictus</i>

Subgenus unknown	Complex unknown	<i>C. trilineatus</i>
------------------	-----------------	-----------------------

APPENDIKS C. PLASSERING AV SVIKNOTT I INSEKTSYSTEMET

Sviknott er mygg og tilhører insektordenen tovinger, Diptera. De blodsugende artene i myggfamilien Ceratopogonidae kalles sviknott. I Norge er alle de blodsugende artene plassert i den ene slekten *Culicoides*. Bitemyggene, Ceratopogonidae, er nært i slekt med fjærmuggene og plasseres derfor i samme overfamilie som dem: Chironomoidea. Dette gir følgende taxonomiske plassering av sviknott:

Orden Diptera: Tovinger

Underorden Nematocera: Mygg

Overfamilie Chironomoidea: uten norsk navn

Familie Ceratopogonidae: Bitemygg

Slekt *Culicoides*: Sviknott

De norske sviknottartene kan inndeles i seks underslekter, subgenus.

Sviknottarter som er publisert fra Norge

Følgende 21 arter sviknott er publisert funnet i Norge. Det er gitt referanser til de viktigste publikasjonene som gir opplysninger om funn og utbredelse. I Wikipedia er også to andre arter oppgitt funnet i Norge. Funnstedet som nevnes i originalpublikasjonen ligger i Tyskland, men ble feilaktig oppgitt som ”Norvege”. Se nedenfor.

Culicoides Latreille, 1809

Subgenus *Culicoides* Latreille, 1809

<i>C. grisescens</i> Edwards, 1939	Mehl 1996, Hagan et al. 2000
<i>C. impunctatus</i> Goetghebuer, 1920	Mehl 1996, Hagan et al. 2000
(<i>C. newsteadi</i> Austen, 1921)	Wikipedia. Ikke gyldig registrering
Synonymer bl.a. <i>C. halophilus</i> Kieffer, 1924. Typelokalitet: Oldesloc, Norvege.	
<i>C. pulicaris</i> (Linnaeus, 1758)	Mehl 1996
<i>C. punctatus</i> (Meigen, 1804)	Mehl 1996,

Subgenus *Avaritia* Fox, 1955

<i>C. chiopterus</i> (Meigen, 1830)	Mehl 1996, Hagan et al. 2000
<i>C. dewulfi</i> Goetghebuer, 1936	Mehl 1996, Hagan et al. 2000
<i>C. obsoletus</i> (Meigen, 1818)	Mehl 1996, Hagan et al. 2000
<i>C. scoticus</i> Downes & Kettle, 1952	Mehl 1996, Hagan et al. 2000

Subgenus *Oecacta* Poey, 1851

<i>C. albicans</i> (Winnertz, 1852)	Hagan et al. 2000
-------------------------------------	-------------------

<i>C. clintoni</i> Boorman, 1984	Hagan et al. 2000
<i>C. fascipennis</i> (Staeger, 1829)	Mehl 1996
<i>C. heliophilus</i> Edwards, 1921	Mehl 1996, Hagan et al. 2000
<i>C. kibunensis</i> Tokunaga, 1937	Hagan et al. 2000
Synonym bl.a. <i>C. cubitalis</i> Edwards, 1939.	
<i>C. reconditus</i> Cambell & Pelham-Clinton, 1959	Mehl 1996
<i>C. vexans</i> (Staeger, 1839)	Hagan et al. 2000

Subgenus *Beltranmyia*, Vargas, 1953

(<i>C. circumscriptus</i> Kieffer, 1918)	Wikipedia. Ikke gyldig registrering.
Synonymer bl.a. <i>C. salicola</i> Kieffer, 1924 med typelokalitet Oldesbac, Norge, og	
<i>C. pictidorsum</i> Kieffer, 1924 med typelokalitet Oldesbac, Norge.	
<i>C. salinarius</i> Kieffer, 1914	Mehl 1996
<i>C. sphagnumensis</i> Williams, 1955	Mehl 1996, Hagan et al. 2000

Subgenus *Monoculicoides* Khalaf, 1954

<i>C. riethi</i> Kieffer, 1914	Mehl 1996
<i>C. stigma</i> (Meigen, 1818)	Mehl 1996

Subgenus *Wirthomyia*

<i>C. alatavicus</i> Smatov & Isimbekov, 1971	Hagan et al. 2000
<i>C. comosioculatus</i> Tokunaga, 1952	Hagan et al. 2000

APPENDIKS D. IMPORT AV DYR 2007

Storfe: 31 dyr fordelt på 4 forsendelser fra Danmark og Sverige

Småfe: 4 geiter fra Danmark til dyrepark på Haugalandet i Rogaland og 5 geiter fra Sverige til Kristiansand Dyrepark.

APPENDIKS E. ANTALL HUSDYRHOLD OG HUSDYR (STORFE, SMÅFE, GRIS OG FJØRFE) I DE ANTATT MEST UTSATTE OMRÅDER

Tabell 1: Antall dyr pr region

Distrikt	Antall storfehold	Antall svinehold	Antall småfehold	Antall fjørfehold	Antall storfe	Antall småfe
Drammen	59	24	67	10	2995	4369
Hadeland og Ringerike	248	108	217	73	14705	12020
Hallingdal	240	24	391	24	8434	27945
Kongsberg	232	37	328	34	8753	17254
Midt-Telemark	166	39	348	37	4565	22328
Nedre Telemark	150	41	117	16	6011	4598
Nordre Vestfold	124	87	79	43	8284	2519
Søndre Vestfold	108	103	92	36	5217	2162
Total	1327	463	1639	273	58964	93195

Distrikt	Antall storfehold	Antall svinehold	Antall småfehold	Antall fjørfehold	Antall storfe	Antall småfe
Gjøvik, Toten og Land	432	84	372	49	24228	23114
Glåmdal	134	99	150	71	5371	4434
Hedemarken	324	254	274	181	22051	15501
Nord-Gudbrandsdal	772	150	641	20	39675	43890
Nord-Østerdal	531	25	412	26	24998	34536
Sør-Gudbrandsdal	455	153	371	14	24893	25910
Sør-Østerdal	193	33	161	35	7601	8658
Valdres	447	33	300	4	15133	19331
Total	3288	831	2681	400	163950	175374

Distrikt	Antall storfehold	Antall svinehold	Antall småfehold	Antall fjørfehold	Antall storfe	Antall småfe
Aust-Agder	252	45	321	62	9031	15543
Dalane, Sirdal og Flekkefjord	443	100	756	50	18161	52073
Haugalandet	900	236	1350	110	32984	79388
Midt-Rogaland	1645	765	1773	478	107983	111779
Vest-Agder	495	64	551	65	19442	20220
Total	3735	1210	4751	765	187601	279003

Distrikt	Antall storfehold	Antall svinehold	Antall småfehold	Antall fjørfehold	Antall storfe	Antall småfe
Asker og Bærum	18	6	31	5	926	1152
Indre Østfold, Follo	249	193	167	152	13533	4669
Oslo	7	8	40	0	198	1573
Romerike	312	186	241	44	17624	8872
Ytre Østfold	169	133	102	110	9262	2503
Total	755	526	581	311	41543	18769