

Udarbejdet af	René Bødker, Lene Jung Kjær
Øvrige deltagere	Thomas Bruun Rasmussen, Bertel Strandbygaard, Anette Boklund; Søren Saxmose
Kontaktperson i FVST	Birgitte Beck Jørgensen, Tenna Jensen og Johanne Ellis-Iversen

Dato for henvendelse	Dato for svarfrist	Dato for afsendelse	Versionsnummer
14-12-2023	11-01-2024 udsat til 22-01-2024	22-01-2024	

Journalnummer/sagsnummer	FVST	KU	SSI
	2023-14-81-27209	061-0373/23-3680	23/05496

Besvarelse vedr.

▸ Opdatering af tidligere bestillinger om bluetongue (BTV)

Baggrund/kontekst for bestilling (hvorfor, til brug for hvad)

▸ BTV-3 har i efteråret 2023 spredt sig fra NL til BE, DE og UK. Fødevarestyrelsen forbereder drøftelser med repræsentanter fra erhvervet (kvæg, får, geder) om BTV-situationen i Europa og vores muligheder for håndtering af BTV-udbrud i Danmark samt forebyggende foranstaltninger.

Hvis DK pgra. udbrud mister BTV-fri status, vil der være ændrede krav til overvågning af BTV i dyr samt til mitteovervågning, jf. forordning 2020/689 Bilag V, Del II, Kapitel 1.

Bestilling

▸ På baggrund af spredningen af BTV-3 i det nordvestlige Europa ønsker Fødevarestyrelsen opdaterede svar på følgende spørgsmål om BTV og mitter, herunder forebyggelse og bekæmpelse:

1. Mitter – forekomst og overvågning:
 - a. Vil I anbefale intensiveret mitteovervågning i løbet af forår/sommer/efterår 2024 (transmissionsperioden) pgra. BTV-truslen?
 - b. Hvilken information mangler vi om mitteforekomsten i DK?
 - c. Hvilke forskelle er der i mitteforekomsten mellem staldanlæg og græsarealer?
 - d. Hvor omfattende skal mitteovervågningen være for at kunne dokumentere mittefri periode, sammenholdt med data fra det danske overvågningsprogram (før 2011)?
2. Anvendelse af insekticider og repellenter ved udbrud:
 - a. Kan der forventes reduktion af virus transmission ved brug af insekticider eller repellenter på dyr i en besætning, hvor der er udbrud af BTV?
 - b. Hvilke forskelle i effekt kan forventes mellem besætninger af hhv. kvæg, får og geder?
 - c. Hvilke forskelle i effekt kan forventes i behandling af hhv. udegående og indegående dyr?
 - d. Hvor lang tid kan der forventes at være effekt af en behandling?
3. Anvendelse af insekticider og repellenter forebyggende (ikke konstateret udbrud i DK):
 - a. Giver det mening at anvende insekticider og repellenter forebyggende mod mitter?
 - b. I hvilken periode af året giver det mening at anvende insekticider og repellenter forebyggende?
4. Udbrud af BTV-3 i NL, BE, DE og UK:

- a. Fødevarestyrelsen ønsker, at DK-VET vurderer, om der skal foretages opdatering af DK-VET's tidligere besvarelse (12-10-2023)?
- b. Hvornår kan det tidligst (mest sandsynligt) forventes, at BTV-3 kommer til DK?
5. Der arbejdes på at udvikle en vaccine mod BTV-3. Fra erhvervet er der fremsat ønske om at kunne få tilladelse til forebyggede vaccination mod BTV-3, når det måtte blive muligt:
 - a. Vil der være effekt af at vaccinere besætninger forebyggende, inden der evt. konstateres BTV-3 i DK?
 - b. Giver det mening at vaccinere en dyreart frem for de øvrige dyrearter, fx vaccination af får og ikke kvæg og geder?

Svar

DK-VET tager her udgangspunkt i den eksisterende viden om mitter i Danmark og de seneste udbrudsdata fra Nederlandene, Belgien, Tyskland og England (figur 1).



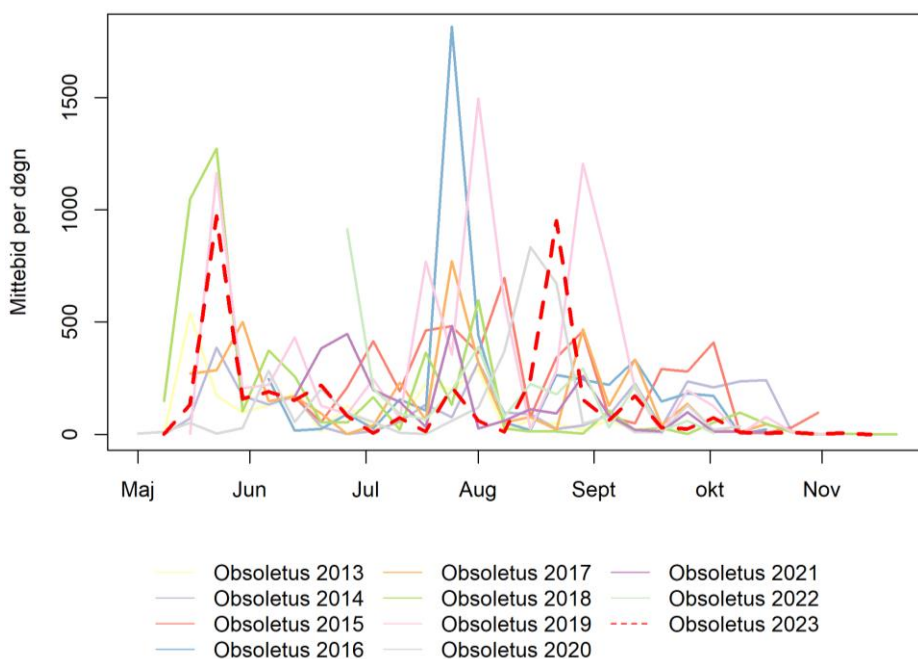
Figur 1. Udbruddet har spredt sig fra det sydlige Nederlandene til Belgien, Tyskland og senest England, men synes som forventet at være helt stoppet i det kolde vintervejr. De nye udbrud, der stadig identificeres serologisk, anses for at være smitte, der fandt sted senest i starten af vinteren 2023. Bemærk at røde og blå markeringer i kortet til venstre for Belgien, Tyskland og England viser smitte henholdsvis efter og før 1. december, mens samme markeringer i kortet til højre for Holland viser henholdsvis PCR og kliniske diagnoser.

1. Mitter – forekomst og overvågning:

- a. Vil I anbefale intensiveret mitteovervågning i løbet af forår/sommer/efterår 2024 (transmissionsperioden) pga. BTV-truslen?

Danmark har siden 2012 haft en ugentlig overvågning af mitter i sommerhalvåret på 3 til 4 udvalgte kvæggårde. Overvågningen viser, at de to vigtige grupper af mitter i Danmark, Obsoletus-gruppen (figur 2) og til dels Pulicaris-gruppen optræder i relativt veldefinerede generationer på alle de udvalgte gårde. Der er individuelle forskelle i mittedensiteterne på gårdene, men generelt følges densiteterne ad gennem sommeren. Yderligere fælde vil give flere detaljer i mitternes dynamik, men i praksis giver de nuværende 3 gårde et epidemiologisk indblik, også i perioder med store vejrmæssige forskelle mellem regionerne i Danmark, da fældeerne er fordelt fra Vestsjælland over Midtjylland til Limfjorden. Mittegenerationerne topper forskelligt fra år til år, og er særligt påvirkede af tørke og varme om efteråret (f.eks. observerede vi en lav densitet i sommertoppen i den rekordtørre sommer 2018). Vi mener, at vi med den nuværende fældeintensitet (3 ugentlige fælde) har et godt indtryk af den aktuelle

mittedensitet (med ca. 3 dages forsinkelse). Med den opbyggede viden gennem 12 års overvågning om generationernes dynamik og peak-varighed har vi ligeledes en god forudsætning for løbende at kunne forudsige mittedensiteten i Danmark minimum 2 til 3 uger frem i tiden baseret på den observerede udvikling i densiteten de foregående 4-5 uger. Hvis formålet derfor er at kende og kunne forudsige mittedensiteter i Danmark 2024 med henblik på at træffe epidemiologiske beslutninger, mener vi ikke, at der er behov for yderligere lokaliteter med mittefælder. Normalt opsætter vi fælderne sidst på foråret, hvor mittedensiteten allerede er godt i gang, men hvor det normalt er for koldt til transmission (figur 3). En tidligere igangsættelse af overvågningen i 2024 vil kunne have den fordel, at vi i Danmark vil være forberedt på et eventuelt usædvanligt varmt forår i 2024 med temperaturer, der kunne tillade tidlig transmission. Da transmissionsperioden i flere EU lande længere sydpå i Europa starter allerede i marts til april, kan det muligvis være en fordel i EU sammenhæng, at Danmark klart kan dokumentere mittedensiteterne og et muligt lavt transmissionspotentiale i Danmark i det tidlige forår, ved at starte overvågning tidligere end normalt i 2024. En start af overvågningen allerede første uge i april 2024, kan således være en fordel. Selv om en importeret infektiøs vært allerede i april vil kunne inficere mitter, der efter en inkubationstid kan inficere nye værter, vil disse nye tilfælde dog i praksis først ses tidligst en måned senere (se figur 3).

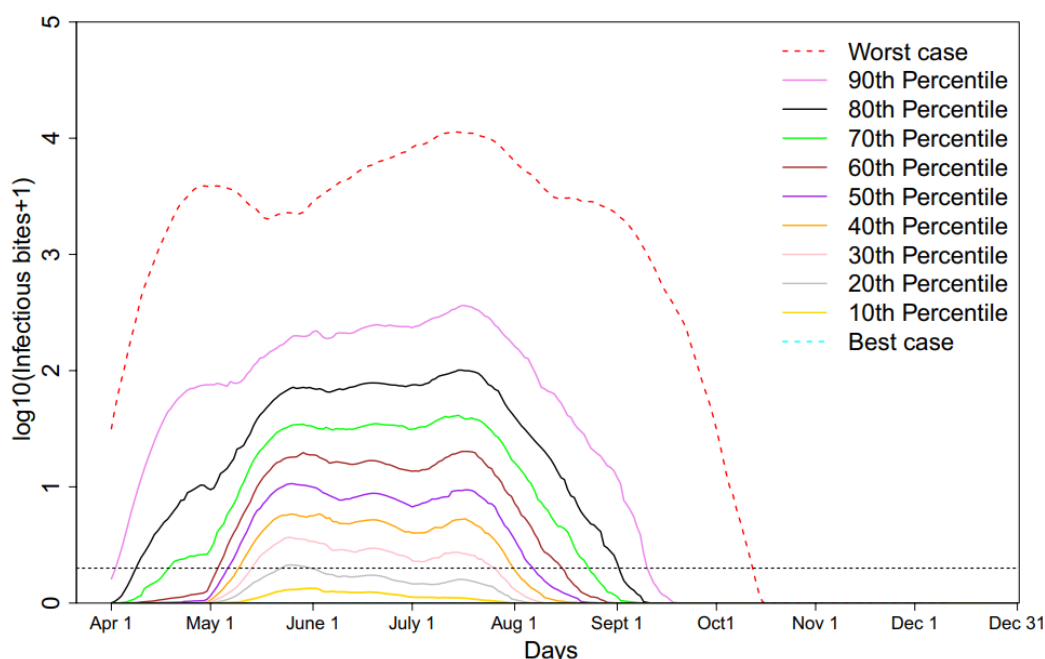


Figur 2. De 12 års mitteovervågning i Danmark (her Obsoletus-gruppen) har identificeret et meget klart mønster af tydeligt adskilte generationer, imellem hvilke der er perioder med meget lave mittedensiteter (www.myggetal.dk). Generationerne topper lidt forskelligt fra år til år, men ser man på overvågningsdata fra et enkelt år ad gangen, er det ofte muligt at forudsige, om densiteten vil stige eller falde de kommende to til tre uger.

Hvis formålet med øget overvågning er at teste indsamlede mitter for virus og således anvende mitteovervågningen til en overvågning af BTV3 virus, er det klart, at det vil være en fordel med mere end de nuværende 3 sentinel-fælder. BTV3 vil dog bedre og billigere kunne overvåges med en kombination af passiv overvågning af kliniske tilfælde og aktiv serologisk overvågning end ved PCR undersøgelse af indsamlede mitter, hvorfor dette aspekt ikke synes at være et væsentligt argument for øget mitteovervågning.

Hvis formålet er at få bedre viden om spredning af mittebårne infektioner i Danmark, f.eks. til udvikling og kalibrering af R_0 - og spredningsmodeller for BTV, EHD, AHS og andre emerging diseases spredt af

mitter, vil det være særdeles gavnligt med en betydelig øget overvågningsindsats specifikt designet til dette formål. Det vil i så fald være en tilgang, der er mere rettet mod udvikling og forskning.

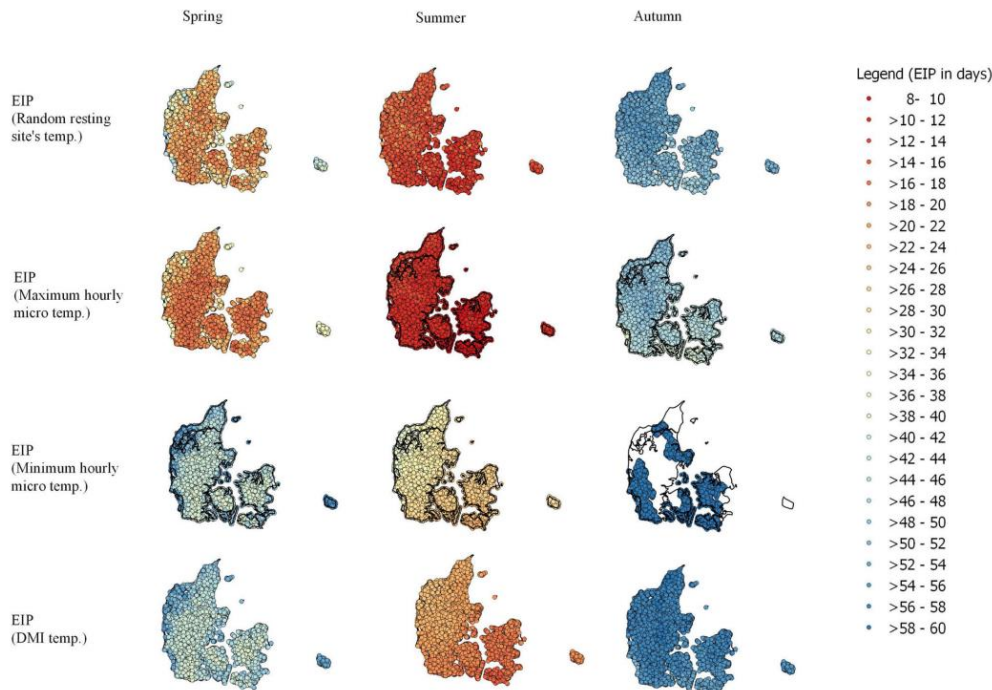


Figur 3. Det gennemsnitlige antal infektiøse bid (BTV8) en infektiøs vært giver ophav til, givet værten er introduceret på en given dato, her beregnet for hver dag i transmissionssæsonen (Haider et al, 2019). Dette kan ses som et mål for R_0 , og den stiplede linje indikere her en R_0 på 1 (bemærk at y-aksen er en logaritmisk skala, der går til '5' svarende til 10.000 bid). Beregningerne er baseret på 1.453 fældefangster foretaget i Danmark fra 2007 til 2016. Beregningerne medregner forskellige usikkerheder i en række parametre, og er derfor præsenteret som percentiler. Middelpercentilen (nederste lilla graf) prædikerer, at antallet af infektiøse bid per infektiøs vært er ca. 10 fra midten af maj til sidst i august, men højeste 10% senarie (øverste lilla graf) beregner denne værdi til at være ca. 100. Det er vigtigt at bemærke, at antallet af infektiøse bid ikke afleveres til nye værter på den dato x-aksen viser. Antallet af infektiøse bid er i stedet alle de infektiøse bid, der efterfølgende vil leveres, hvis en vært, der netop er blevet infektiøs med BTV8, introduceres på den dato x-aksen angiver. Når middel-scenariet således viser en R_0 over '1' allerede første april, betyder det ikke, at nye værter smittes 1. april. Det betyder i stedet, at hvis en vært bliver infektiøs 1. april, vil den efterfølgende give ophav til i alt lidt over ét nyt infektiøst bid i de ca. 22 dage, den er infektiøs (1 april til 22 april), og hver af disse inficerede mitter vil skulle gennemgå mittens 'inkubationstid', før en ny vært faktisk smittes.

b. Hvilken information mangler vi om mitteforekomsten i DK?

I Danmark har vi i dag en særdeles god viden om mitters densitet og deres variation gennem sæsonen, samt variation fra år til år baseret på sentinel-overvågning siden 2012. Vi har også et overblik over variationen i densitet mellem besætninger baseret på et forskningsprojekt fra 2008-10, der havde fokus på kortlægning af mitter. Men det har ikke været muligt at udvikle en spatiel model for mitter, der kan forklare de observerede geografiske forskelle i Danmark. Dette skyldes formodentligt, at det er meget lokale forhold, der afgør mittedensiteterne på danske kvægfarme. Det er således ikke muligt at udpege særlige besætninger eller regioner, som havende et større smittepotentiale baseret på mittedensiteter.

Smittepotentialet er dog både drevet af mittedensiteten og af geografiske forskelle i mikroklimatiske temperaturer. Vi har tidligere vist, at især lave forårstemperaturer langs kysterne i Danmark øger virusudviklingstiden i vektorerne og er dermed medvirkende til en reduktion af transmissionspotentialet (Haider et al., 2018), men der er store variationer fra år til år, afhængigt af regionale variationer i vejret. Det er dog rimeligt at antage, at smittepotentialet om foråret generelt er højere inde i landet sammenlignet med kystområderne (figur 4).



Figur 4. Den gennemsnitlige udviklingstid (Extrinsic Incubation Period i dage) for Schmallenberg virus i mitter på alle danske kvægfarme over en 17-årig periode beregnet for tre sæsoner, forår (apr-maj), sommer (jun-aug) og efterår (sept) under fire forskellige antagelser om temperaturen. Særligt om foråret er der væsentlig langsommere virusudvikling nær kysterne, og dette vil også gælde for BTV3. Dette er et gennemsnit over 17 år, så i praksis er den prædiktive værdi for et specifikt år begrænset.

Hvad vi mangler i Danmark og i Europa generelt er viden om:

- 1) hver enkelt mittearts værtskompetence for et specifikt agens f.eks. BTV3,
- 2) hvor længe mitter lever, og dermed hvor mange værter en enkel inficeret mitte kan nå at smitte,
- 3) de egentlige daglige biderater per husdyr f.eks. forskelle på biderater i små og store besætninger, indendørs og udendørs, pour-on behandlede versus ikke-behandlede.

Dette er dog alle forskningsrelaterede opgaver og ikke svar, man kan udlede af overvågningsdata.

Desuden er vores viden om densitet og dynamik af de enkelte mittearter i Danmark (ikke blot artsgrupperne *Obsoletus* og *Pulicaris*) begrænset til enkelte indsamlingsår. Imidlertid ved vi ikke noget om de enkelte arters værtskompetence for BTV3, ligesom der endnu ikke er offentliggjort data fra Holland, og derfor er viden om de enkelte arters densitet og dynamik alligevel ikke anvendelig.

c. Hvilke forskelle er der i mitteforekomsten mellem staldanlæg og græsarealer?

Det er de samme mitter, der findes i stalde og på marker, da mitterne efter hvert blodmåltid er nødt til at finde et fugtigt område, hvor de kan lægge deres æg, men antallet af bid per vært er lavere, jo mere effektivt staldene er afskærmet fra omgivelserne. Alle danske overvågningsdata er fra stalde eller i åbninger ind til staldene (både åbne og mere lukkede stalde) og viser således, at mange mitter har adgang til disse stalde. De fleste danske større kvægbesætninger har i dag meget åbne stalde, der ikke begrænser adgangen for mitter. Gode tyske (Kameka et al., 2017) og andre undersøgelser viser, at der kan være flere mitter inde i nordeuropæiske stalde end ude på engene om foråret. Engelske

undersøgelser viser dog, at når mittedensiteten er høj, er der en nedsat biderate ved at tage dyrene på stald om natten (Baylis et al. 2010). Vi ved også fra undersøgelser på heste, at det reducerer bideraten at tage dem ind om natten, men hestestalde er typisk mere effektivt lukkede end kvægstalde. Imidlertid er det muligt at beskytte dyrene på stald med insekticidimpregnede net for åbninger og ved sprøjtning af overflader med f.eks. permethrin eller lignende, og EFSA vurderer, at dette er mere effektivt end pour-ons alene (EFSA, 2017).

d. Hvor omfattende skal mitteovervågningen være for at kunne dokumentere mittefri periode, sammenholdt med data fra det danske overvågningsprogram (før 2011)?

Ifølge forordningen 2016/429 artikel 21 skal der etableres overvågning i geografiske enheder, der minimum er på 2000 km² hver svarende til maksimalt 22 områder i Danmark. Ved udbrud af BTV i Danmark vil der ifølge FVSTs udbrudsmanual anvendes overvågningszoner på kommune-niveau altså tæt på 100 geografiske områder. Begge dele synes dog at være en alt for detaljeret opdeling for mitteovervågning i betragtning af, at de nuværende overvågningsfælder viser relativt ens dynamik sæsonen igennem. Det synes derfor fagligt rimeligt, at en dansk overvågning af den mittefri sæson enten kan baseres alene på de tre nuværende overvågningsfælder, eller alternativt kan baseres på en enkelt fælde i hver af landets fem regioner samt yderligere en fælde på Bornholm (i alt 6 fælder). DK-VET kan dog ikke vurdere, om disse tre eller seks fælder opfylder de juridiske krav til overvågning af mittefri perioder. Mittefri perioder vil formodentlig ligge i 4-måneders perioden december til marts, hvorfor fældefangster vil være nødvendige i december og marts, mens den normale overvågning foregår i perioden maj til oktober. DK-VET vil dog understrege, at vi ikke mener, at der nogen faglig begrundelse for alene at anvende mittedensitet (mittefri perioder) i det tidlige forår som et mål for spredningsrisiko, som det f.eks. blev gjort under BTV8 udbruddet i 2006-9. De tidlige forårsmåneder har typisk meget lave temperaturer, der ikke tillader smittespredning, hvorfor antallet af mitter alene ikke er relevant fra et epidemiologisk synspunkt. I stedet anvender forordning 2020/689 i dag begrebet 'BTV-frie perioder', som fagligt er et bedre mål for transmissionsfri perioder. Ifølge forordning 2020/689 kan nationale myndigheder oprette sådanne 'BTV-frie' områder og skal blot indsende:

- a) oplysninger, der godtgør, at de særlige kriterier for fastlæggelse af den årstidsbestemte BTV-frie periode er opfyldt
- b) periodens start- og slutdato
- c) oplysninger, der godtgør, at overførsel af BTV ikke længere finder sted i området, og
- d) afgrænsningen af området i overensstemmelse med minimumskravene i artikel 13.

Fremfor at dokumentere mittefri perioder synes det således at være muligt i stedet at dokumentere en transmissionsfri periode ($R_0 < 1$) for hele Danmark (en geografisk enhed) baseret på en forlængelse af den eksisterende vektorovervågning, officielle temperaturer fra DMI og DK-Vets R_0 model for mittebårne infektioner, der allerede har været anvendt af EFSA og har været publiceret i EFSA regi (EFSA, 2012).

2. Anvendelse af insekticider og repellenter ved udbrud:

- a. Kan der forventes reduktion af virus transmission ved brug af insekticider eller repellenter på dyr i en besætning, hvor der er udbrud af BTV?*

Både repellenter og spot on/pour on insekticider har en effekt i laboratorieforsøg med behandlet pels og hår, såkaldte semi-feltundersøgelser (hvor der anvendes levende drøvtyggere) og i deciderede feltforsøg. Med de høje transmissionsrater, der er observeret i Nederlandene for BTV3, skal der dog være en meget betydelig reduktion i bideraten, før denne faktisk medfører en egentlig lavere incidens og ikke blot

forsinker spredning af virus nogle få dage. Der er en meget omfattende litteratur på området, hvoraf en del er opsummeret i en EFSA Scientific Opinion (EFSA, 2017). Først og fremmest bør man skelne mellem repellenter og insekticider. En meget firkantet konklusion er, at repellenter ikke virker i praksis, men at insekticider ofte kan reducere biderater med over 50% over flere uger. Samtidigt udebliver effekten dog ofte eller er forsinket, fordi det endnu ikke er klarlagt, hvordan man i praksis bedst applicerer insekticiderne på dyrene. I nogle forsøg opnås den maksimale reduktion af bideraten på mere end 90% (f.eks. Deltamethrin på får i Tyskland) først efter 3 til 5 uger, mens der ingen effekt er de første 2 uger (Weiher et al. (2014)). Dette skyldes formodentlig, at det tager lang tid, før giften er fordelt over hele dyret. Generelt opnås der i forsøg mindst 50% reduktion i bideraten. Hvis insekticider først tages i anvendelse i en besætning, når der allerede konstateret et udbrud, er der således en risiko for, at der sker betydelig smitte inden alle overflader på dyrene er tilstrækkeligt beskyttede. Nederlandene har besætninger med 25% mortalitet og besætninger, hvor 100% af dyrene er seropositive for BTV3. For disse besætninger er der således tale om en meget høj inderd R_0 . Om en reduktion i bideraten ved brug af insekticider vil beskytte de raske dyr i danske besætninger, eller i praksis blot vil forsinke inderd-spredningen, vil helt afhænge af smittepotentialet og tidspunktet for udbruddet. Teoretisk vil en reduktion i bideraten have en kvadratisk effekt på R_0 , hvis insekticidet alene virker som repellent (på trods af udtrykket 'insekticid' er effekten ofte primært repellent). En reduktion i bideraten på 90% vil derfor teoretisk føre til en reduktion i R_0 på 99% ved massebehandling af alle dyr, fordi både risikoen for, at en vektor inficeres og, at vektoren efterfølgende leverer et infektiøst bid, begge reduceres med 90%. Hvis insekticidet ud over den repellente effekt yderligere reducerer sandsynligheden for, at mitterne overlever virusudviklingstiden, vil reduktionen i R_0 være endnu større. I de tilfælde hvor ikke alle dyr behandles med insekticider, men insekticider i stedet alene anvendes til at beskytte få udvalgte dyr, vil der naturligvis ikke være en sådan kvadratisk effekt, da mitterne så vil kunne inficeres af ikke behandlede dyr i besætningen. I Danmark er det tilsyneladende ikke tilladt at anvende insekticider i økologiske besætninger, hvilket kan vanskeliggøre massebehandling. I Nederlandene har myndighederne ikke anbefalet brug af insekticider i forbindelse med det nuværende udbrud, da de ikke blev vurderet effektive. Dette synes dog ikke at være helt i overensstemmelse med konklusionen fra EFSA's scientific opinion (EFSA, 2017). Helt præcist skriver EFSA, at der endnu ikke er evidens for, at insekticider reducerer BTV transmission, men dette har heller aldrig været undersøgt. EFSA konkluderer, at der er stor variation, men generelt en markant reduktion af bideraten i feltforsøg (50-86%), det er blot usikkert, om denne har en tilstrækkelig effekt til at reducere selve sygdomsincidensen. Det er desuden meget usikkert, om den rapporterede reduktion af bideraten i disse begrænsede videnskabelige forsøg kan opnås i praksis, når pour-ons skal appliceres på et stort antal dyr af mindre erfarne medarbejdere ude i besætningerne. Forsøg med pour-on applikation langs ryggraden har vist en meget ringe effekt - det skal fordeles over hele dyret (EFSA, 2017).

b. Hvilke forskelle i effekt kan forventes mellem besætninger af hhv. kvæg, får og geder?

Der er udført en lang række forsøg med insekticider i kvæg og får. De viser meget forskellige resultater inden for hver dyreart, og det er derfor ikke muligt at drage konklusioner med hensyn til effekten mellem forskellige arter. Dog er der få racer, der alene anvendes til produktion af uld, og hvis disse holdes uden for fødekæden kan disse racer potentielt behandles med samme systemiske insekticider, som kendes til brug i kæledyr, såfremt dette kan tillades. Systemiske midler kan muligvis have høj effekt.

c. Hvilke forskelle i effekt kan forventes i behandling af hhv. udegående og indegående dyr?

Den eneste viden om dette er, at nedbør vasker insekticider af, og at indegående dyr derfor alt andet lige må forventes at have en længere beskyttelse end dyr, der er udsat for regn og vådt græs. Indegående dyr kan yderligere beskyttes ved at sprøjte vægge med insekticider.

d. Hvor lang tid kan der forventes at være effekt af en behandling?

Generelt kan forventes en flere uger lang effekt af produkter baseret på Permetrin og Deltametrin. Indendørs vil effekten vare i måneder på vinduesnet og andre overflader, og formodentligt mindst en måned på dyr. Udendørs vil effekten afhænge af nedbør og af, hvor våd vegetationen bliver af f.eks. dug, men formodentlig flere uger.

3. *Anvendelse af insekticider og repellenter forebyggende (ikke konstateret udbrud i DK):*
 a. *Giver det mening at anvende insekticider og repellenter forebyggende mod mitter?*

Effekten af insekticider medfører næppe en langvarig reduktion af mittepopulationen, da populationsstørrelsen formodentlig primært afgøres af kvaliteten af ynglesteder. Ønsker man at reducere mittepopulationen forebyggende, vil man skulle bekæmpe mittelarver, men for nuværende findes der ingen brugbare teknikker til dette (EFSA, 2017). Nogle forsøg med insekticider antyder, at der er en forsinkelse på op til 2 uger på effekten, formodentlig fordi det tager lang tid for pour-ons-midlerne at fordele sig effektivt på dyrene. Derfor kan det være en ide at behandle dyrene, når udbruddet nærmer sig og ikke først, når det rammer.

- b. *I hvilken periode af året giver det mening at anvende insekticider og repellenter forebyggende?*

Da man typisk ønsker at reducere R_0 til under '1' for at få maksimal beskyttende effekt, vil det optimale tidspunkt være, når R_0 er lav, svarende til et lavt mittetal kombineret med kølige temperaturer. Rammes Danmark derfor i en periode med lave temperaturer og lave mitte densiteter f.eks. foråret, vil der være en transmissionshæmmende effekt.

4. *Udbrud af BTV-3 i NL, BE, DE og UK:*
 a. *Fødevarestyrelsen ønsker, at DK-VET vurderer, om der skal foretages opdatering af DK-VET's tidligere besvarelse (12-10-2023)?*

DT-VET vurderer ikke, at nye data ændrer på den hidtidige vurdering. Der har været observeret en enkelt langdistance-spredning af virus til England, men DK-VET har diskuteret denne risiko tidligere. Generelt vurderer DK-VET, at den geografiske spredning vil fortsætte i samme tempo, men at der altid er en risiko for sporadisk langdistance-spredning, der pludseligt kan bringe udbruddet væsentligt tættere på Danmark.

- b. *Hvornår kan det tidligst (mest sandsynligt) forventes, at BTV-3 kommer til DK?*

Dette må nødvendigvis blive et usikkert skøn. Danmark burde ikke se udbrud før tidligst engang i juni måned 2024, hvor temperaturerne almindeligvis har været høje nok i nogle uger (figur 3). Et dansk udbrud vil nok kunne finde sted i august. Det vil være lidt overraskende, hvis Danmark ikke rammes i 2024. Vi mangler dog stadig at se, hvor tæt på Danmark det nuværende udbrud starter til foråret, da det er muligt, at BTV ikke har overvintret i mange af de mere nordlige tyske besætninger.

5. *Der arbejdes på at udvikle en vaccine mod BTV-3. Fra erhvervet er der fremsat ønske om at kunne få tilladelse til forebyggede vaccination mod BTV-3, når det måtte blive muligt:*

- a. Vil der være effekt af at vaccinere besætninger forebyggende, inden der evt. konstateres BTV-3 i DK?

Ja, et vaccinationsdække på 95% med en sikker og effektiv vaccine vil sandsynligvis etablere noget nær flokimmunitet og således forhindre videre spredning efter en eventuel introduktion. Vaccination vil uanset flokimmunitet reducere sygdom og død med mindst 95% (den vaccinerede andel). Forskellige vaccinationsstrategier kan dog have forskellige omkostninger (f.eks. er det billigst at vaccinere alle store besætninger og kvæg på græs), mens nogle strategier giver bedre resultater i tilfælde af mangel på vaccinedoser (Græsbøll et al. 2014).

- b. Giver det mening at vaccinere en dyreart frem for de øvrige dyrearter, fx vaccination af får og ikke kvæg og geder?

De foreløbige nederlandske data viser, at morbiditet og mortalitet er betydeligt højere i får end andre arter (om end der også er betydelig klinik og produktionstab i nederlandske kvæg). Vaccination af får vil derfor mest effektivt reducere morbiditet og mortalitet per vaccine dosis. Vaccination af de relativt få danske får vil dog langt fra føre til flokimmunitet og derfor kun medføre marginal beskyttelse af de ikke vaccinerede kvæg og geder i landet. Et andet aspekt, der kan være værd at tage i betragtning, er fårs drægtighedsperioder. Mens kvæg er drægtige året rundt, har får typisk en sæsonbestemt drægtighedsperiode. Vi ved stadig ikke, om BTV3 medfører forsterskader på lam under drægtighedsperioden, men hvis det viser sig at være tilfældet, kan det være et argument for at vaccinere får frem for andre dyrearter, hvis BTV3 udbruddet først rammer Danmark i fårenes drægtighedsperiode sidst på efteråret.

Referencer:

Baylis M, Parkin H, Kreppel K, Carpenter S, Mellor PS and McIntyre KM, 2010. Evaluation of housing as a means to protect cattle from *Culicoides* biting midges, the vectors of bluetongue virus. *Med Vet Entomol*, 24, 38–45, doi: 10.1111/j.1365-2915.2009.00842.x .

EFSA (2017). Bluetongue: control, surveillance and safe movement of animals. *EFSA J*, 15:4698. doi: 10.2903/j.efsa.2017.4698

EFSA (2012)"Schmallenberg" virus: Analysis of the epidemiological data and assessment of impact. *EFSA J* 10:2768, doi:10.2903/j.efsa.2012.2768.

Græsbøll K, Enøe C, Bødker R, Christiansen LE (2014). Optimal vaccination strategies against vector-borne diseases, *Spat Spatiotemporal Epidemiol*, 11, 153-162, doi: 10.1016/j.sste.2014.07.005.

Haider N, Cuellar AC, Kjær LJ, Sørensen JH, Bødker R (2018). Microclimatic temperatures at Danish cattle farms, 2000-2016: quantifying the temporal and spatial variation in the transmission potential of Schmallenberg virus. *Parasit Vectors*. 11:128. doi: 10.1186/s13071-018-2709-8.

Haider N, Kjær, LJ, Skovgård H, Nielsen SA, Bødker R (2019). Quantifying the potential for bluetongue virus transmission in Danish cattle farms. *Sci Rep*, 9, 13466, doi: 10.1038/s41598-019-49866-8.

Kameke D, Kampen H, Walther D (2017). Activity of *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae) inside and outside of livestock stables in late winter and spring. *Parasitol Res* 116, 881–889. doi: 10.1007/s00436-016-5361-2.

Weiher W, Bauer B, Mehlitz D, Nijhof AM, Clausen PH (2014). Field trials assessing deltamethrin (Butox®) treatments of sheep against *Culicoides* species. *Parasitol Res*. 113:2641-5. doi: 10.1007/s00436-014-3916-7.