

CULICOIDES BIJ PAARDEN IN NEDERLAND

Marianne M. Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan
Departement Gezondheidszorg Paard, Faculteit Diergeneeskunde
Yalelaan 114, 3584 CM Utrecht, m.sloet@uu.nl

31 augustus 2008

Inleiding

Om een goed inzicht te krijgen in de diverse beschermingsmethoden voor paarden tegen *Culicoides* spp. is het van belang eerst een overzicht te hebben van wat *Culicoides* zijn, welke *Culicoides* spp. hier voorkomen en de wijze van vangen en determineren, en de levenscyclus inclusief locatie en tijdsduur van de diverse stadia. Tot slot is van belang welke kennis naar voren is gekomen vanuit de problematiek rondom blauwtong.

Om een goed overzicht te geven betreffende *Culicoides* bij paarden in Nederland en de verschillende mogelijkheden om contact tussen *Culicoides*, als mogelijke vector van Afrikaanse Paarden Pest (APP), en paarden te vermijden worden de volgende onderwerpen besproken:

- Algemene gegevens betreffende *Culicoides* spp.
- Vangen en determineren van *Culicoides* spp.
- *Culicoides* spp. als vector van virusziekten
- Staart- en maneneezeem (SME) als 'sentinel'
- *Culicoides* spp. in Nederland
- Bestrijding van *Culicoides* spp. bij paarden in Nederland

Tot slot worden in de conclusie enkele aanbevelingen gedaan en eventuele mogelijkheden voor verder onderzoek toegelicht.

Algemene gegevens betreffende *Culicoides* spp. (knutten)

Culicoides is het grootste en meeste bekende geslacht van de familie der Ceratopogonidae uit de orde der Diptera = tweevleugeligen en bestaat uit ongeveer 1000 species (Braverman 1994) c.q. zelfs 1400 species (Mordue 2007).

De meest gebruikte Nederlandse naam voor *Culicoides* is 'knutten'. Andere Nederlandse namen zijn 'knutjes', 'knijten', 'knijsjes', 'knaasjes', 'kneiten', 'mietsen', 'neefjes', 'murzen' en 'punkies' (Nederlandse Soortenbank 2008). In de Engelstalige literatuur wordt gesproken van 'no-see-ums', 'biting midges', 'gnats' and 'punkies' (Scott 2003).

Volwassen knutten zijn ongeveer 1,5-3 mm (soms tot 5 mm) groot en de meeste soorten zijn 's nachts of tijdens de ochtend- en avondschemering actief, terwijl slechts enkele soorten overdag actief zijn (Braverman 1994). In een onderzoek in Schotland werden met behulp van 'suction traps' de meeste knutten rond de ochtendschemering gevangen (Blackwell 1997). In Nederland werden in de muskietennetten bij paarden verreweg de meeste *Culicoides* rond de avondschemering gevangen (van der Rijt 2007).

De vrouwtjes van ongeveer 130 *Culicoides* spp. zuigen bloed en hebben deze bloedmaaltijd nodig om eieren te kunnen produceren. Sommige knuttensoorten zijn gastheerspecifiek, terwijl andere soorten op meerdere gastheren bloedzuigen.

Volwassen knutten zijn slechte vliegers (gemiddeld 100-300 meter (sommige auteurs zeggen vrouwtjes tot 2 km) en blijven daarom doorgaans binnen een paar honderd meter van hun

geboorteplaats, maar zij kunnen door de wind ook over vele honderden kilometers verspreid worden (Braverman 1994, Featured creatures 2008). *Culicoides* vliegt liever niet bij regen en sterke zonneschijn en ook niet bij windsnelheden van meer dan 6 km/uur (Blizzz 2008).



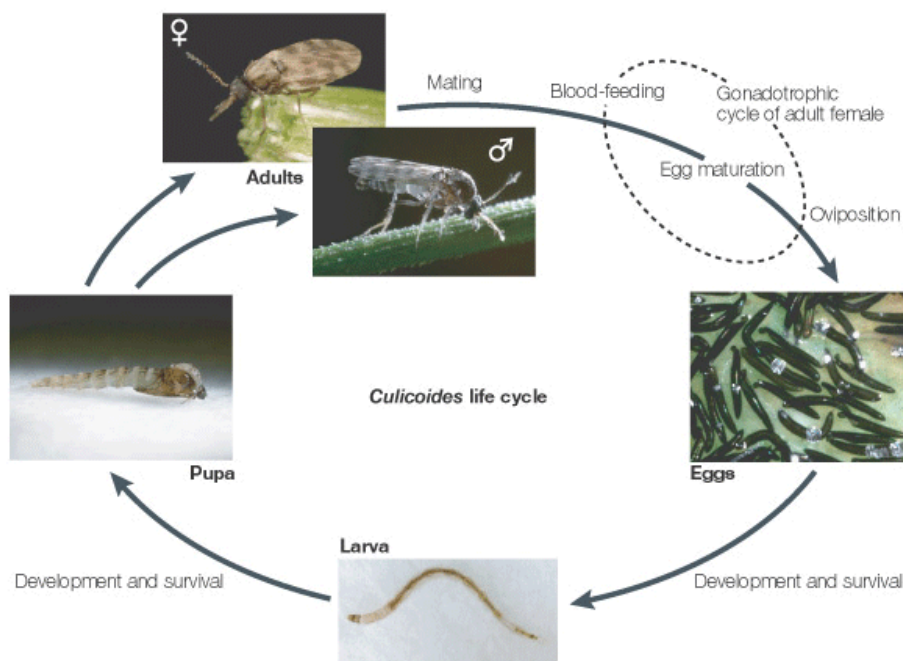
C. obsoletus - 2 vrouwtjes en 1 mannetje
(rechtsonder)(van der Rijt 2007)



C. pulicaris – 2 vrouwtjes en 1 mannetje
(rechts boven) (van der Rijt 2007)

Culicoides spp. vliegen doorgaans alleen als de temperatuur > 5°C is. Wanneer naar SME wordt gekeken, verschijnen de knutten, en dus de jeukproblemen, doorgaans in april/mei en kunnen deze tot in november aanhouden. Dit past bij de gegevens van knuttenvangsten in België, waar in 2006 knutten van mei tot en met november werden gevangen, met een piek in juni en in september (Fassotte 2008). Toch worden er in de winter incidenteel ook wel knutten gevangen (Takken 2007).

De cyclus van *Culicoides* spp. bestaat uit eieren – larven – poppen – volwassenen (Mordue 2007). De eieren van de diverse soorten kunnen allerlei langwerpige vormen hebben en zijn 0.25 mm lang. Ze zijn eerst wit en worden later bruin of zwart. De eieren worden op allerlei vochtige plekken gelegd en kunnen slecht tegen uitdrogen. Vrouwtjes van sommige soorten kunnen tot 450 eitjes per legsel produceren en tot zeven legsels per levenscyclus (Featured creatures 2008). Anderen geven wat lagere aantallen aan: per levenscyclus legt iedere vrouwelijk *Culicoides* 2 tot 3 maal 170 eitjes (Blizzz 2008). Pluripare vrouwtjes hebben een gepigmenteerd abdomen, terwijl nullipare vrouwtjes een ongepigmenteerd achterlijf hebben (Venter 1997).



Schema van de levenscyclus van *Culicoides* (Purse 2005).

De eieren komen gemiddeld binnen 10 dagen uit, maar dit hangt ook af van temperatuur en vochtigheid.

De larven zijn wormvormig en 2-5 mm lang. De larven kennen 4 ontwikkelingsstadia. Het larvale stadium kan van 2 weken tot 1 jaar duren en is afhankelijk van soort, temperatuur en geografisch gebied (Featured creatures 2008). Anderen geven een wat andere tijdsduur aan en zeggen dat de larven na 3 tot 11 dagen uit het ei komen en vervolgens tot 7 maanden als larven leven en ook als zodanig kunnen overwinteren (Folder Rijkswaterstaat). De larven van *Culicoides* komen in allerlei terrestrische en aquatische biotopen voor (Folder Rijkswaterstaat).

Het popstadium duurt gemiddeld 2-3 (eventueel 5) dagen en als pop hangen ze aan het wateroppervlak en hebben dan luchtademhaling (Folder Rijkswaterstaat).

De paring vindt zowel in zwermen als daarbuiten plaats. Na de bevruchting, en bij sommige soorten voor de vrouwtjes na een bloedmaaltijd, worden de eitjes afgezet in kleinere en grotere wateren stromend en stilstaand, in holttes, in bomen, in potten waarin water staat of in modder (Folder Rijkswaterstaat). De vrouwtjes laten de eitjes gewoon in het water vallen of zetten ze af op planten of op drijvende algen. Van diverse *Culicoides*soorten behorende tot het *C. imicola* complex is bekend dat de eieren ook in de mest van runderen en buffels worden gelegd (Nevill 2007). Het is echter niet bekend of *C. obsoletus* en *C. pulicaris* ook in mest (van runderen, schapen of paarden) hun eieren leggen (kennislacune).

Afhankelijk van de temperatuur duurt de totale levenscyclus van *Culicoides* spp. tussen de 2 dagen en de 2 weken (Blizz 2008) of misschien wel 2-6 weken (Featured creatures 2008). Knuttensoorten zijn belangrijk als bestuiver voor planten (Wikipedia 2008a). De mannetjes voeden zich met nectar.

Sommige *Culicoides* soorten kunnen strenge vorst gemakkelijk overleven, maar *Culicoides* spp. kunnen niet tegen aanhoudende droogte (Blizz 2008).

Vangen en determineren van *Culicoides* spp.

Er zijn verschillende manieren om insecten in relatie tot zoogdieren en mensen te vangen. De meest eenvoudige vangmethode gaat met een 'suction trap' (zuigval) zonder enige vorm van lokstof en hierbij worden de insecten door middel van een ventilator de val ingezogen (Blackwell 1997). Een val met licht wordt vaker gebruikt (Barnard 1997) en hierbij worden de insecten aangetrokken door licht en vervolgens met behulp van een ventilator de val ingezogen. In wetenschappelijk onderzoek zijn de 'Onderstepoort -type blacklight suction traps' de meest gebruikte methode om *Culicoides* te vangen, maar deze werken dus alleen voor soorten die 's nachts actief zijn (Boet 2005, Meiswinkel).

Ook wordt CO₂ wel als lokmiddel gebruikt (Bradford 2005). Vaak wordt een combinatie van middelen zoals CO₂, warmte, vocht en octanol gebruikt zoals in de Mosquito Magnet® (Mands 2004). Om de attractiviteit van bepaalde lokstoffen te testen wordt gebruik gemaakt van elektrische netten die de insecten doden of verdoven (Knols 1998).

Voor alle vallen geldt dat de situering van de val van grote invloed is op het aantal insecten dat wordt gevangen (Boet 2005).

Alle bovengenoemde vallen worden in de nabijheid van dieren of mensen opgesteld en lenen zich dus niet voor het vangen van insecten op of in de directe omgeving van de gastheer. Om in de directe omgeving van paarden vliegende insecten te vangen wordt wel gebruik gemaakt van een aangepaste stofzuiger (Greiner 1990).



Verschillende afbeeldingen van een 'blacklight trap'

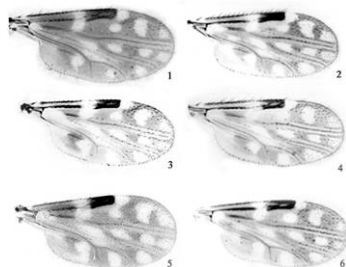
De in 2006 in Utrecht ontwikkelde muskietententent zijn gebaseerd op de methode zoals die door Dekker en Takken (1998) voor mensen en kalveren is gebruikt. Hierbij wordt een muskietennet op een ijzeren frame rond het paard gehangen, waarbij het net ongeveer 10-15 cm van de grond hangt. Dit systeem is erop gebaseerd dat *Culicoides* laag aan komt vliegen en, eventueel na voeden, hoog weer weg wil vliegen. Vervolgens worden de insecten bovenin de tent met een stofzuiger opgezogen en in alcohol 70% bewaard totdat zij onder de microscoop gedetermineerd kunnen worden (van der Rijt 2007, de Raat 2008).

Deze methode van insecten vangen is echter veel te arbeidsintensief om nuttig te zijn voor het verwijderen van *Culicoides* uit de omgeving van paarden. Hiervoor zijn andere methoden noodzakelijk.



*Het vangen van *Culicoides* in de directe omgeving van paarden op allerlei tijdstippen van de dag en de nacht (van der Rijt 2007).*

De gouden standaard voor de determinatie van de verschillende *Culicoides* spp. is microscopisch onderzoek van de individuele insecten, waarbij het vleugelpatroon een belangrijke rol speelt.



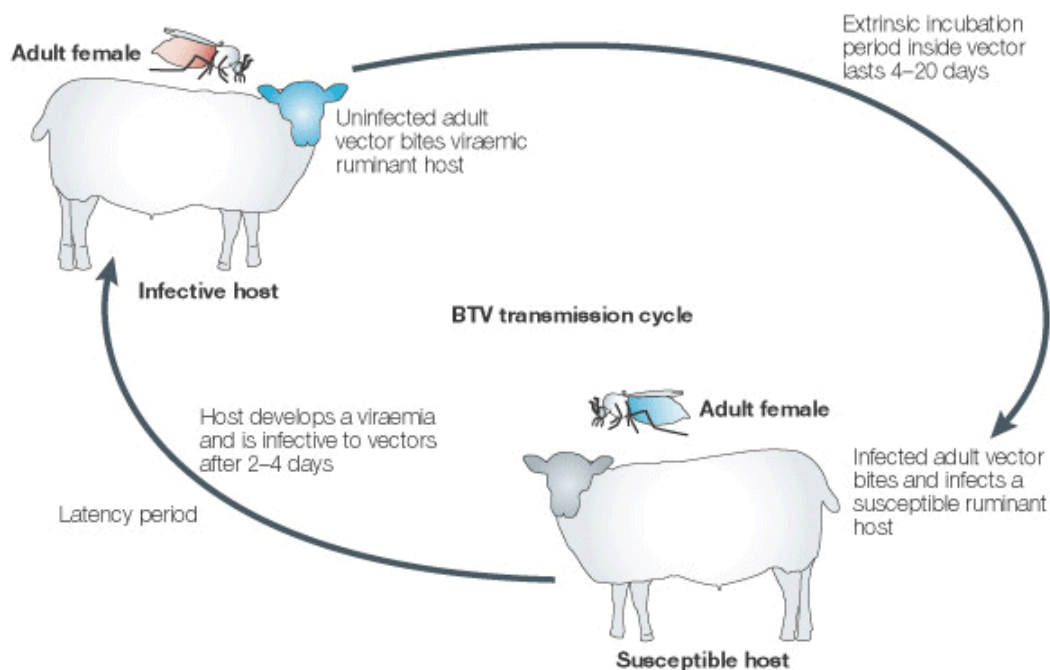
Het patroon van de vleugels is van groot belang voor het onderscheiden van diverse soorten (Filippe-Bauer 2003).

Voor een aantal soorten is beoordeling op vleugelpatroon echter niet onderscheidend genoeg en wordt ook gebruik gemaakt van de verschillen in respiratie-orgaan van de poppen (Nevill 2007). In de toekomst zullen moleculaire technieken een steeds belangrijkere rol gaan spelen bij de identificatie van *Culicoides* spp. (Mordue 2007).

***Culicoides* spp. als vector van virusziekten**

In zuidelijk Afrika is *C. imicola* de belangrijkste *Culicoides* spp. voor het verspreiden van APP (Mellor 2004). Hierbij wordt aangegeven dat APP-virus zich in deze vector alleen kan vermenigvuldigen bij een omgevingstemperatuur boven de 15°C. Bij lagere temperaturen zou het virus echter wel latent in de vector aanwezig kunnen blijven en op die manier de winter overleven (Mellor 1998). Welke soorten knutten verantwoordelijk zullen zijn voor het eventuele verspreiden van Afrikaanse Paarden Pest (APP) in Nederland is niet bekend en waarschijnlijk ook niet te voorspellen. Echter, extrapolierend vanuit de gegevens van het blauwtong-virus is het niet onrealistisch te verwachten dat ook APP-virus zich in andere, hier voorkomende, *Culicoides* spp. zal kunnen vermeerderen. Vervolgens is dan de vraag of het virus in knutten of in dragers (paarden, ezels, zebra's) kan overwinteren (kennislacune).

Op dit moment is in Europa wat meer bekend over de *Culicoides* spp. die Staart- en Manenezeem (SME) veroorzaken en voor deze aandoening worden in de literatuur genoemd: *C. obsoletus* (Meigen) (Anderson 1991, Mullens 2005, Townley 1984, van der Rijt 2007), *C. pulicaris* (Linnaeus) (Mellor 1974, Townley 1984, van der Rijt 2007), *C. imicola* (Kieffer) (Braverman 1988), *C. nubeculosus* (Meigen) (Townley 1984), *C. insignis* (Lutz) (Greiner 1990), *C. stellifer* (Coquillett) (Greiner 1990), *C. niger* (Root) (Greiner 1990), *C.alachua* (Jamnback and Wirth) (Greiner 1990), *C. schultzei* (Enderlein) (Braverman 1988), *C. puncticollis* (Becker) (Braverman 1988) and *C. robertsi* (Lee & Reye) (Riek 1954).

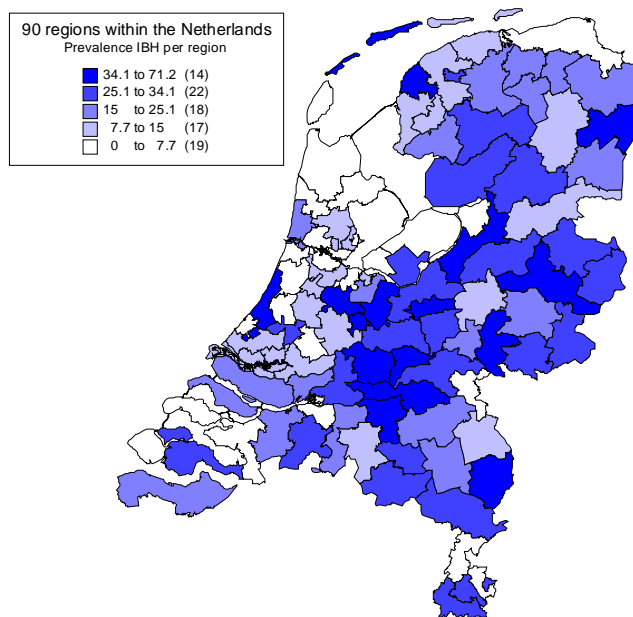


Schema van de transmissie van blauwtong (Purse 2005).

Blauwtong wordt in de tropen in principe verspreid door *C. imicola*. Echter onder meer in België is aangetoond dat blauwtong ook verspreid kan worden door *C. obsoletus* en *C. pulicaris* (De Deken 2008). Ook in Duitsland werd blauwtongvirus in *C. obsoletus* aangetoond en werd *C. obsoletus* tot en met 21 december gevangen in de nabijheid van runderen (Mehlhorn 2007). Bij blauwtong wordt aangegeven dat, nadat een knut zichzelf heeft besmet, het virus een periode van 10-14 dagen nodig heeft om zich zo ver te vermeerderen dat de knut een volgende gastheer kan besmetten en dat deze virusreproductie alleen plaatsvindt boven de 15-20 °C (Wikipedia 2008b). Ook kunnen knutten, waarin het blauwtongvirus zich heeft vermeerderd, met virus besmette eieren leggen.

Staart en maneneezeem als ‘sentinel’

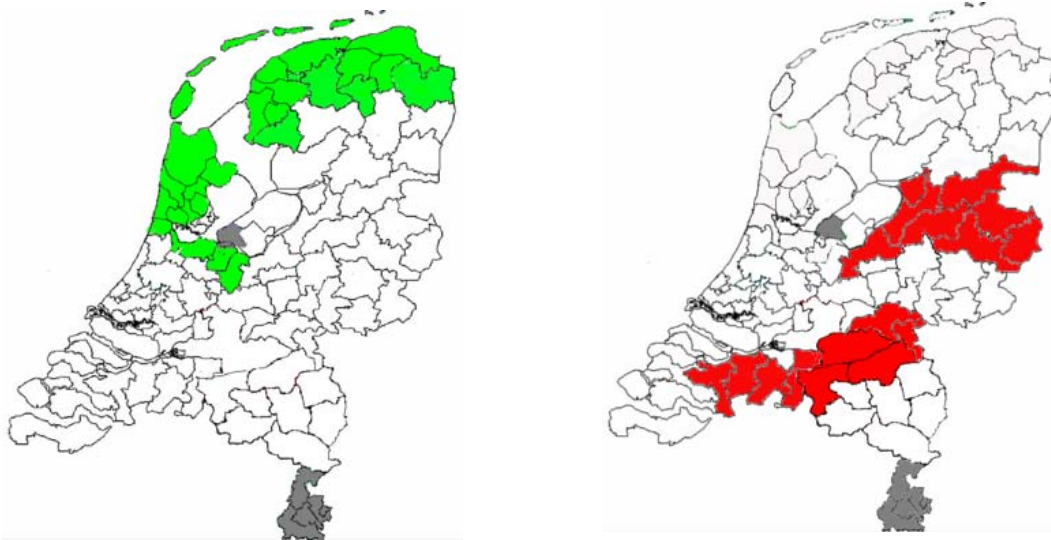
SME is een overgevoeligheid van paarden en pony's voor Culicoidesbeten berustend op type I en type IV overgevoeligheidsreacties. De aanwezigheid van Culicoides is dus een voorwaarde voor het ontwikkelen van SME. Dit betekent dat het wel of niet voorkomen van SME in een bepaald gebied een aanwijzing is voor het wel of niet voorkomen van *Culicoides* spp. die paarden prikken. Welke soorten knutten gedacht worden verantwoordelijk te zijn voor het veroorzaken van SME verschilt per land en zelfs per regio.



Voorkomen van SME in 90 gebieden van Nederland gebaseerd op de gegevens van stamboekinspecteurs van 6000 Friese en Shetlander merries (van Grevenhof 2007).

SME komt behoorlijk veel voor in de Nederlandse paardenpopulatie en voor de Fries en de Shetlander zijn daar ook cijfers over bekend, gebaseerd op een inventarisatie door stamboekinspecteurs van 6000 merries in 2003-2004, te weten 18% voor de Friese merries en 8% voor de Shetlander merries (van Grevenhof 2007). In dit onderzoek is ook de postcode van de verblijfplaats van de merries genoteerd en daarmee is een kaart getekend (zie boven). Deze onderzoekers toonden ook aan dat habitat een significante invloed heeft en dat in bepaalde habitats (fijn zand in combinatie met turf-veenmoeras en duinvegetatie) SME minder voorkomt dan in andere habitats (klei-achtige gebieden met hei, bos en turf-heide vegetatie) (van Grevenhof 2007). Het maximale verschil tussen habitats in voorkomen van SME was 7.6%.

In 2005 hebben ongeveer 800 eigenaren een internet enquête ingevuld (56% was eigenaar van een paard met en 44% van een paard zonder SME). Ook van deze gegevens zijn overzichtskaarten van Nederland gemaakt betreffende het voorkomen van SME (zie onder). Het is aannemelijk dat de aanleg voor SME door de gehele paardenpopulatie in Nederland min of meer gelijk is verspreid (wel met verschillen tussen bepaalde paarden- en ponyrassen) en daarom is het wel of niet voorkomen van SME in een bepaalde streek waarschijnlijk direct gerelateerd aan het wel of niet voorkomen van *Culicoides* spp. die paarden prikken.



Gebieden met de laagste (groen - links) en hoogste (rood - rechts) prevalentie van SME gebaseerd op de gegevens uit een enquête van 661 eigenaren; voor de grijze gebieden in beide kaartjes zijn onvoldoende gegevens bekend (van den Boom 2008).

Wanneer de bovenstaande kaarten uit de beide onderzoeken met elkaar vergeleken worden, valt op dat er enerzijds toch duidelijke verschillen zichtbaar zijn en anderzijds over bepaalde gebieden onvoldoende gegevens beschikbaar zijn. De verschillen zouden het gevolg kunnen zijn van het feit dat de gegevens gebaseerd zijn op het oordeel van 'leken' en misschien minder waarschijnlijk, op het verschil in jaar waarin is geïnventariseerd (kennislacune). Een betere inventarisatie van het voorkomen van SME, en dus van *Culicoides*soorten die paarden prikken, in Nederland zou op eenvoudige wijze kunnen worden verkregen door een enquête van tenminste 500 dierenartsen die paarden behandelen. Een nog nauwkeuriger, maar veel arbeidsintensievere methode zou het vangen van *Culicoides* op vele locaties in Nederland zijn.

***Culicoides* spp. in Nederland**

In Nederland komen waarschijnlijk ongeveer 100 verschillende *Culicoides* spp. voor, waarvan er slechts 5-10 bijten (Beuk 2002). De gouden standaard voor het determineren van knutten is de beoordeling van het vleugelpatroon van de individuele insecten onder de microscoop. Voor *C. imicola* is een real-time kwantitatieve PCR beschreven met een specificiteit van 92% en een sensitiviteit van 95% (Cêtre-Sossah 2008).

In het kader van het onderzoek naar blauwtong hebben Meiswinkel et al. (2008) in het najaar van 2006 op 106 plekken in Nederland gedurende één nacht *Culicoides* gevangen. Gezien de enorme variatie in de tijd in hoeveelheid vliegende *Culicoides*, afhankelijk van de weersomstandigheden, is het de vraag hoe betrouwbaar een dergelijk onderzoek is om de hoeveelheid *Culicoides* per regio aan te geven.

aangetoond dat men ook in de winter in een kalverenstal soms enkele *Culicoides* per nacht kon vangen met een 'black light trap' (Losson 2007). De auteurs suggereren dat op deze manier mogelijkblauwtong de winter kan overleven. In een Zuid-Afrikaans onderzoek werd gevonden dat een bepaalde *Culicoides*soort (*C. bolitinos*) meer in open stallen dan buiten werd gevangen (Meiswinkel 2000).

Om te voorkomen dat *Culicoides* spp. stallen kunnen binnengaan moet het muskietengaas, dat wordt gebruikt in alle openingen, fijn zijn en een maaswijdte hebben van $\leq 200 \mu\text{m}$. Maaswijdte wordt meestal uitgedrukt in mesh. Mesh is het aantal openingen per vierkante inch en 60 mesh betekent dus 60 openingen per vierkante inch. Hoe groot nu werkelijk de maaswijdte is, is vervolgens afhankelijk van de dikte van de gebruikte draden. Meiswinkel et al. toonden in Zuid Afrika aan dat het sluiten van staldeuren en het gebruik van muskietengaas in de ramen leiden tot een 14-voudige reductie van het aantal *Culicoides* in de stal (Meiswinkel 2000).

Wanneer eventueel muskietengaas met een grotere maaswijdte wordt gebruikt, moet dit geïmpregneerd worden met een insecticide waardoor de knutten direct bij landen op het gaas sterven.

➤ ventilatoren

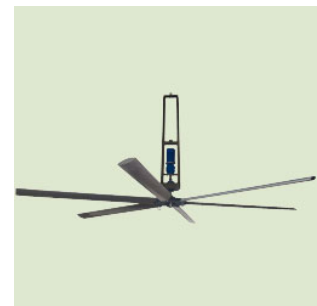
Bij paarden kunnen ventilatoren worden geïnstalleerd omdat *Culicoides* spp. slechte vliegers zijn en deze dan het paard niet zouden kunnen bereiken. Deze ventilatoren kunnen naast of boven een box geïnstalleerd worden, maar het is ook mogelijk een grote ventilator in de hoek van de paddock te plaatsen. De paarden zullen al snel het voordeel van deze ventilator ontdekken op de tijden waarop de knutten actief zijn en zelf de ventilator opzoeken (Scott 2003). In een onderzoek van Meiswinkel (2000) in Zuid Afrika werd het nut van plafondventilatoren niet bevestigd.



Ventilator in de stalwand



Ventilatoren met koeling worden goed geaccepteerd



MS Turbofan

➤ insectendekens

Het is mogelijk de paarden te beschermen tegen knutten met een insectendeken. Deze 'boetdekens' bedekken de gehele hals en het lijf inclusief de buik en eventueel ook het hoofd door middel van een losse kap, maar niet de (onder)benen. Dergelijke dekens voldoen prima om SME bij paarden te voorkomen, maar het is niet bekend of deze dekens ook afdoende zullen zijn voor APP, omdat bij runderen en schapen met blauwtong wordt aangegeven dat de knutten daar vooral in de poten zouden bijten.

Ook een onderzoek in Ierland, uitgevoerd in 1984 bij één paard, toonde aan dat 23% van de knutten op de onderbenen landen en zich daar voeden (Townley 1984). In dat onderzoek werd slechts 1% van het totaal aantal knutten op de buik gevangen. Onderzoek in Israël, waarbij de knutten met een autostofzuiger vanaf een paard werden opgezogen, toonde aan dat 72% van de gevangen knutten op de buik landen en 27% op de dorsale zijde (Braverman 1988). Het ging hier wel om soorten die in Nederland niet zijn aangetroffen.



Boetdeken (paardenpyjama) zelfgemaakt (links) of commercieel verkrijgbaar (Ivanhoe®; rechts).

Het lijkt dus van groot belang ook de buik goed te bedekken en nader onderzoek bij paarden wat betreft de benen als landings- en voedingsplaats voor knutten is dus gewenst (kennislacune).

Gebruik van insecticiden en insectenrepellents

Bij gebruik van deltamethrin (Butox®) langs de hals en de wervelkolom van runderen (30 ml per 400 kg) en schapen (10 ml/60 kg) bleek dat versgevangen knutten (*C. obsoletus*) snel stierven als ze in contact gebracht werden met de haren van de onderpoten van dieren die tot 28 dagen tevoren waren behandeld; bij schapen moest de behandeling dan wel direct op de huid zijn uitgevoerd en niet bovenop de wollaag (Mehlhorn 2008). Bij toepassen van een 5% permethrine lossing (Boss®) bij kalveren waren de resultaten minder goed: gekweekte knutten (*C. sonorensis*) die in contact gebracht werden met de buikharen van kalveren die op de rug waren behandeld (3 ml van een 5% oplossing per 45 kg kalf) bleken hier niet aan dood te gaan (Mullens 2000). Het is echter de vraag of doodgaan van de knutten een goede graadmeter is, want als dit gebeurt nadat ze zich gevoed hebben, kan de transmissie van APP-virus toch al hebben plaatsgevonden. Het is dus van belang te onderzoeken of er inderdaad minder knutten op de dieren voeden wanneer zij met een insecticide zijn behandeld.

Flectron ear tags® (cypermethrin) reduceerden bij runderen bij gebruik van één oorhanger het aantal *Culicoides* tot 14 dagen en bij gebruik van twee tot 21 dagen (Liebisch 2008).

Een eerste pilotstudie met permethrine 36 g/l (Tectonik®) pour-on in Nederland was veelbelovend bij de eerste subjectieve try-out, maar viel tegen in een gecontroleerd experiment (de Raat 2008). Echter, in het gecontroleerde experiment werden de behandelde dieren al na 24 uur in een muskietentent geplaatst en werd de knuttenvangst vergeleken met een tegelijkertijd in een naastgelegen muskietentent geplaatst onbehandeld dier. Dit leverde geen significant verschil in aantal gevangen knutten op. Echter, bij het enige paar dieren dat in verband met slechte weersomstandigheden pas na 48 uur werd bekeken, bleek het verschil tussen behandeld dier en onbehandeld dier wel groot. Dit onderzoek dient dus herhaald te worden op 2 tot 7 dagen na de behandeling met permethrine (wellicht op het gehele paard en niet alleen dorsaal) (kennislacune).

Ten aanzien van insectenrepellents is heel weinig onderzoek bij paarden gedaan. Braverman et al toonden aan dat een muggenrepellent op basis van plantenextracten juist een aantrekkende werking had op *Culicoides* spp. (Braverman 1999). Een dergelijk repellent is dus zeker niet aanbevelenswaardig en verder onderzoek ten aanzien van repellents is dringend nodig (kennislacune). Ten aanzien van *C. imicola* bleek in een vergelijkend onderzoek van diverse repellents, waaronder DEET (di-ethyl toluamide) dat het repellent Pyrethroid-T (een type II pyrethroid dat alfa-cyano, 3-phenoxybenzyl als actieve groep bevat) het beste werkte. Dieren die iedere avond met dit middel werden gesprayd waren gedurende 9 uur minder tot niet

aantrekkelijk voor *C. imicola* en zouden zo dus beschermd zijn tegen door deze vector overgebrachte virusziekten (Braverman 1998).

Op dit moment is in Nederland alleen Veerust Super® - Reg NI 9307 – rund en Reg NI 10327 - paard (piperonylbutoxide en pyrethrine) geregistreerd als verstuiver voor antiparasitair gebruik bij het rund en het paard met een wachttijd voor vlees en melk van 0 dagen (geregistreerd voor de pathogeen *Stomoxys calcitrans*).

Voor het niet melkgevende schaap is Neocidol® - Reg NI 9265 (diazinon) geregistreerd als wasmiddel met een wachttijd voor het vlees van 56 dagen (geregistreerd voor de pathogenen: luizen, mijten, schapenluisvliegen, teken, vliegen, myiasis).

In een ongecontroleerde praktijkstudie lijkt op dit moment de behandeling van paarden met SME met Tectonik® (pyrethrine) veelbelovend (eigenaren zijn heel tevreden). Ook zijn er positieve berichten over Butox® (deltamethrin). Verder onderzoek naar de effectiviteit van deze middelen is dringend gewenst (kennislacune).

Beide bovengenoemde middelen hebben, evenals Spotop® (deltamethrin), in 2006 een vrijstelling gehad in het kader van de blauwtong. Op 16 juli 2008 is deze vrijstelling voor herkauwers weer gegeven met als uiterste einddatum 1 januari 2011 of zoveel eerder als er een geregistreerd product op de markt wordt gebracht.

Voor al deze middelen lijkt voor paarden een wachttijd in vlees van 6 maanden (door middel van het internationaal plaatsen op de zogenaamde ‘Positieve Lijst’) meer dan voldoende om de volksgezondheid te waarborgen.

Verminderen van het aantal knutten in de omgeving

In oudere Amerikaanse literatuur werd als preventie voor SME wel aangegeven dat men regelmatig de omgeving, en zeker open stilstaand water, moest sproeien met DDT of een ander larvicide middel.



Verspreiden van larvicide middelen in de VS per vliegtuig

Dit is natuurlijk niet verenigbaar met zorgvuldig omgaan met het milieu. Toch wordt dit op een aantal plaatsen in Amerika nog steeds gedaan. Dit niet zozeer met het oogmerk *Culicoides* aantallen te verminderen, maar wel om het aantal muggen (overbrengers van o.a. West Nile virus) te verminderen. Ook zou verder onderzoek naar de natuurlijke vijanden van knutten en het op een of andere manier onvruchtbaar maken van knutten een (nu nog theoretische?) mogelijkheid zijn om het aantal knutten te verminderen (kennislacune).

Onder Nederlandse omstandigheden is het misschien wel mogelijk om met relatief eenvoudige maatregelen de hoeveelheid knutten in de omgeving van paarden te verminderen door bijvoorbeeld de broedplaatsen aan te pakken en ook volwassen knutten weg te vangen.

- broedplaatsen van *Culicoides* spp verminderen / wegnemen

Stilstaand water, of dat nu grote poelen zijn of met water gevulde bloempotten of autobanden, moet verwijderd worden. Dat betekent dat alle rommel waarin water kan blijven staan op het gehele erf moet worden opgeruimd. Vooral ook slecht doorlopende dakgoten etc. moeten niet vergeten worden. Modderpoelen, bijvoorbeeld rond drinkplaatsen of in onverharde wegen, moeten gedraineerd of opgevuld worden. Vochtige, rottende vegetatie, in welke vorm dan ook, vormt een goede voedingsbodem voor *Culicoides* larven en dit moet dus waar mogelijk voorkomen worden. Open waterbakken (bijvoorbeeld oude badkuipen) moeten tenminste iedere twee dagen en liefst iedere dag verversd worden en indien mogelijk vervangen worden door een automatische drinkbak. In poelen en vijvers moet zo mogelijk stroming aangebracht worden (fontein o.i.d.).

Hoewel op dit moment niet met zekerheid bekend is of de in Nederland voorkomende *Culicoides* spp., die paarden bijten, ook hun eieren in paardenfaeces leggen (kennislacune), is het aanbevelenswaardig alle mest uit de paddock of vanuit het weiland op te ruimen. Hiervoor zijn speciale meststofzuigers te koop. Bij droog weer kunnen de mesthopen ook 'uitgeharkt' worden of kan het weiland gesleept worden. Het verspreiden van de mest en de daarop volgende uitdroging is funest voor de larven van *Culicoides*.



Meststofzuigers Equine Poo Hoover® (links) en MSC120 Horse Muck Collector® (rechts).

➤ insectenvallen

In Amerika is er een levendige handel in insectenvallen voor *Culicoides* en zij worden daar ook verkocht om voor mensen het zitten op hun terras te veraangenamen (Lloyd 2008). In Nederland is er nog niet veel ervaring met muskietenvallen voor particulieren (kennislacune), hoewel twee firma's aan het op de markt brengen van een elektrische (Bugfree®) en een gas-gedreven (Midgeater®) muskietenval werken. Voor het gepubliceerde onderzoek is gebruik gemaakt van diverse vallen (Mosquito Magnet Pro®, Mosquito Magnet Liberty®) die werken volgens het principe dat met kooldioxide, warmte en een gasvormige reukstof octanol bloedzuigende insecten worden aangetrokken (Boet 2005).



Mosquito Magnet Pro®

Mosquito Magnet Liberty®

Midgeater®

Bugfree®

In deze vallen werden weliswaar redelijke aantallen insecten gevangen maar niet in zodanige aantallen dat dit veel invloed zou hebben op de totale lokale populatie. Op dit moment is de visie dat muggenvallen alleen enige zin hebben in een omgeving waarin slechts een beperkt aantal knutten aanwezig is (Mordue 2007).

➤ stallen optimaal reinigen

Om het ‘aantrekken’ van knutten te vermijden, dienen stallen dagelijks goed gereinigd te worden en dient de mest zo snel mogelijk verwijderd te worden. De mestopslag moet liefst afgedekt worden en de opgeslagen mest dient zo vaak mogelijk van het terrein verwijderd te worden. Ook goten en putjes dienen zorgvuldig gereinigd te worden, zodat daar geen bloedplaatsen voor knutten kunnen ontstaan.

➤ ruimte repellents

Het ontwikkelen van insecten-repellents die geschikt zijn om *Culicoides* spp. uit ruimtes te verdrijven c.q. de ruimtes onaantrekkelijk maken om binnen te gaan, is een toekomstige aanpak die misschien wel kansen biedt om het contact tussen paarden en knutten te vermijden (Mordue 2007).

Conclusie

Om paarden ten tijde van een uitbraak optimaal tegen de steken van *Culicoides* spp. te beschermen is het aanbevelenswaardig dezelfde maatregelen te nemen als voor dieren met SME, waarbij een aantal maatregelen nog aangescherpt zou kunnen worden. Zo kunnen ramen in stallen voorzien worden van zeer fijn muskietengaas of van een sterke ventilator om het binnenkomen van *Culicoides* spp. te voorkomen. Bij paarden die buiten lopen (omdat zij geen stal hebben of omdat zij beweging nodig hebben) is een goede insectendeken inclusief hoofdkap noodzakelijk en kan deze het beste gecombineerd worden met een effectieve insectenrepellent op de benen. Verder kan de eigenaar maatregelen nemen om op zijn terrein de cyclus van *Culicoides* spp. te doorbreken zoals het opruimen van alle plekken waar zich ongewenst stilstaand water bevindt, alle rottende vegetatie en dierlijke mest verwijderen, dakgoten schoonhouden en repareren waar nodig, drassige plekken in weiland of nabij stallen draineren, waterbakken regelmatig verversen en stroming aanbrengen in stilstaand water.

Op een aantal terreinen is aanvullend onderzoek gewenst om de volgende vragen te kunnen beantwoorden:

- in welke streken van Nederland komen *Culicoides* spp. in meer of mindere mate voor (gebaseerd op dierenartsgegevens en/of op door middel van commerciële vallen inventarisatie van aantallen *Culicoides* op vele plaatsen in Nederland)?
- komen in gesloten normaal schoongehouden paardenstallen, zonder speciale voorzorgsmaatregelen zoals muskietengaas, nu wel of geen *Culicoides* voor?
- voeden *Culicoides* zich onder Nederlandse omstandigheden ook op de onderbenen van paarden en is een boetdeken dus onvoldoende effectief voor het voorkomen van APP?
- wat is de effectiviteit van diverse insectenrepellents en insecticiden voor paarden op het in de directe omgeving van paarden voorkomen van *Culicoides*, welke middelen zijn beschikbaar en hoe vaak en in welke dosering moeten ze worden toegepast?

- onderzoek (in de verdere toekomst) kan misschien aangeven of natuurlijke vijanden van knutten c.q. het onvruchtbaar maken van knutten mogelijkheden bieden bij de bestrijding
- is het gebruik van kleine of grote ventilatoren om knutten te verdrijven wel of niet zinvol (zowel in de stal als in een paddock)?
- is paardenmest inderdaad van belang als broedplaats voor *Culicoides* spp. en hoe vaak moet mest dan uit het weiland of de paddock verwijderd worden ?
- wat is de effectiviteit van knuttenvallen, zoals verkrijgbaar voor een particulier, binnen in de stal en buiten in de paddock of weide?
- kan APP onder Nederlandse omstandigheden in *Culicoides* (volwassen knutten, larven of eieren) overwinteren; blauwtongonderzoek kan hierbij belangrijke aanwijzingen geven?

Geraadpleegde literatuur

Anderson GS, Belton P and Kleider N. *Culicoides obsoletus* (Diptera: Ceratopogonidae) as a causal agent of *Culicoides* hypersensitivity (sweet itch) in British Columbia. *J Med Entomology* 1991; 28: 685-693.

Anderson GS, Belton P and Belton EM. A population study of *Culicoides obsoletus* meigen (Diptera: ceratopogonidae), and other *Culicoides* species in the Fraser valley of British Columbia. *The Canadian Entomologist* 1993; 125: 439-447.

Baldet T, Delécolle JC, Cêtre-Sossah C, Mathieu B, Meiswinkel R and Gerbier G. Indoor activity of *Culicoides* associated with livestock in the bluetongue virus (BTV) affected region of northern France during autumn 2006. *Prev Vet Med* 2008; Jul 19, Epub ahead of print.

Barnard BJ. Some factors governing the entry of *Culicoides* spp. (Diptera: Ceratopogonidae) into stables. *Onderstepoort J Vet Res* 1997; 64: 227-233.

Beuk PLT. Checklist of the Diptera of the Netherlands. KNNV Uitgeverij, Utrecht, 2002.

Blackwell A. Diel flight periodicity of the biting midge *Culicoides impunctatus* and the effects of meteorological conditions. *Med Vet Entomol* 1997; 11: 361-367.

Blizzz 2008 : <http://www.blizzz.nl/index.php?sId=50012>

Boet G, van Middelaar C en Voeten A. Oriënterende inventarisatie *Culicoides*-muggen in Midden-Brabant in het jaar 2005. *Afstudeerscriptie HAS*, 2005.

Bradford CM. Effects of weather on mosquito biology, behaviour, and potential for West Nile virus transmission on the southern high plains of Texas. *J Am Mosquito Control Assoc.* 2005; 21: 102-105.

Braverman Y. Preferred landing sites of *Culicoides* species (Diptera: Ceratopogonidae) on a horse in Israel and its relevance to summer seasonal recurrent dermatitis (sweet itch). *Equine Vet J* 1988; 20: 426-429.

Braverman Y, Ungar-Waron H, Frith K, Adler H, Danieli Y, Baker KP and Quinn PJ. Epidemiological and immunological studies of sweet itch in horses in Israel. *Vet Record* 1994; 112: 521-524.

Braverman Y and Chizov-Ginzburg A. Duration of repellency of various synthetic and plant-derived preparations for *Culicoides imicola*, the vector of African horse sickness virus. Arch Virol Suppl 1998; 14: 165-174.

Braverman Y, Chizov-Ginzburg A and Mullens BA. Mosquito repellent attracts *Culicoides imicola* (Diptera: Ceratopogonidae). J Med Entomol 1999; 36: 113-115.

Cêtre-Sossah C, Mathieu B, Setier-Rio ML, Grillet C, Baldet T, Delécolle JC and Albina E. Development and evaluation of a real-time PCR assay for *Culicoides imicola*, one of the main vectors of bluetongue (BT) and African horse sickness (AHS) in Africa and Europe. Res Vet Science 2008, digitally available.

De Deken G, Madder M, Deblauwe I, de Clercq K, Fasotte C, Losson B, Haubruge and De Deken R. Vector monitoring at Belgian outbreak sites during the bluetongue epidemic of 2006. Prev Vet Med 2008; Epub ahead of print.

Dekker T and Takken W. Differential responses of mosquito sibling species *Anopheles arabiensis* and *An. quadriannulatus* to carbon dioxide, a man or a calf. Med Vet Entomology 1998; 12: 136-140.

Fasotte C, Delécolle JC, Cors R, Defrance T, De Deken R, Haubruge E and Losson B. *Culicoides* trapping with Rothamsted suction traps before and during the bluetongue epidemic of 2006 in Belgium. Prev Vet Med 2008; Epub ahead of print.

Featured Creatures 2008 : http://creatures.ifas.ufl.edu/aquatic/biting_midges.htm

Filippe-Bauer ML, Cáceres AG, Silva CS, Valderra W and Gonzales-Perez A. Two new *Culicoides* of the *paraensis* species group (Diptera: Ceratopogonidae) from the Amazonian region of Peru. http://images.google.nl/imgres?imgurl=http://www.scielo.br/img/revistas/mioc/v98n8/490701.jpg&imgrefurl=http://www.scielo.br/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0074-02762003000800014%26lng%3Des%26nrm%3Diso%26tng%3Des&h=385&w=492&sz=75&hl=nl&start=5&um=1&tbnid=zRjbq7jGMyycWM:&tbnh=102&tbnw=130&prev=/images%3Fq%3Dwing%2Bpattern%2Bculicoides%26um%3D1%26hl%3Dnl%26sa%3DN

Folder Rijkswaterstaat: Muggen & knutten. Ministerie van verkeer en Waterstaat, Directoraat-generaal Rijkswaterstaat. www.riza.nl

Greiner EC, Fadok VA and Rabin EB. Equine *Culicoides* hypersensitivity in Florida: biting midges aspirated from horses. Med Vet Entomology 1990; 4: 5-381.

Knols BG, Mboera LE and Takken W. Electric nets for studying odour-mediated host-seeking behaviour of mosquitoes. Med Vet Entomology 1998; 12: 116-120.

Liebisch G and Liebisch A. Efficacy of Electron-eartags (cypermethrin) for control of midges (*Culicoides*) the vectors of bluetongue virus in cattle: field studies and bioassays. Dtsch Tierarztl Wochenschr 2008; 115: 220-230.

Lloyd AM, Kline DL, Hogsette JA, Kaufman PE and Allan SA. Evaluation of two commercial traps for the collection of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). J Am Mosquito Control Assoc 2008; 24: 253-262.

Losson B. et al. Biting midges overwintering in Belgium. Letter to the editor. Vet Record 2007; 126: 451-452.

Mands V, Kline DL and Blackwell A. *Culicoides* midge trap enhancement with animal odour baits in Scotland. Med Vet Entomology 2004; 18: 336-342.

- Mehlhorn H, Walldorf V, Klimpel V, Jahn B, Jaeger F, Eschweiler J, Hoffmann B and Beer M. First occurrence of *Culicoides obsoletus*-transmitted Bluetongue virus epidemic in Central Europe. *Parasitol Res* 2007; 101: 219-228.
- Mehlhorn H, Schmahl G, D'Haese J. and Schumacher B. Butox® 7.5 pour on: a deltamethrin treatment of sheep and cattle: pilot study of killing effects on *Culicoides* species (Ceratopogonidae). *Parasitol Res* 2008; 102: 515-518.
- Meiswinkel R, Baylis M and Labuschagne K. Stabling and the protection of horses from *Culicoides bolitinos* (Diptera: Ceratopogonidae) a recently identified vector of African horse sickness. *Bull Entomol Research* 2000; 90: 509-515.
- Meiswinkel R, Baldet T, de Deken R, Takken W, Delécolle JC, Mellor PS. The 2006 outbreak of bluetongue in northern Europe - The entomological perspective. *Prev Vet Med*. 2008; Jul 18. E-pub ahead of print.
- Mellor PS and McCraig J. The probable cause of "sweet itch" in England. *Vet Record* 1974; 95: 411-415.
- Mellor PS, Rawlings P, Baylis M and Wellby MP. Effect of temperature on African horse sickness virus infection in *Culicoides*. *Arch Virol Suppl* 1998; 14: 155-163.
- Mellor PS and Hamblin C. African horse sickness. *Vet Res* 2004; 35: 445-466.
- Mordue AJ, Dallas JF, Nolan DV and Logan JG. Novel methods for the identification and control of *Culicoides* midges as vectors of emerging diseases. In: *Emerging pests and vector-borne diseases in Europe*. Eds. Takken W and Knols BGJ. Wageningen Academic Publishers, the Netherlands 2007, pp 307-325.
- Mullens BA, Velten RK, Gerry AC, Braverman Y and Endris RG. Feeding and survival of *Culicoides sonorensis* on cattle treated with permethrin or pirimiphos-methyl. *Med Vet Entomology* 2000; 14: 313-320.
- Mullens BA, Owen JP, Heft DE and Sobeck RV. *Culicoides* and other biting flies on the Palos Verdes Peninsula of Southern California, and their possible relationship to equine dermatitis. *J Am Mosquito Control Association* 2005; 21: 90-95.
- Nederlandse Soortenbank 2008 :
<http://www.soortenbank.nl/soorten.php?soortengroep=insecten&menuentry=soorten&id=665&tab=synoniemen>
- Nevill H, Venter GJ, Meiswinkel R and Nevill EM. Comparative descriptions of the pupae of five species of the *Culicoides imicola* complex (Diptera, Ceratopogonidae) from South Africa. *Onderstepoort J Vet Res* 2007; 74: 97-114.
- Purse BV, Mellor PS, Rogers DJ, Samuel AR, Mertens PPC and Baylis M. Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe. *Nature Reviews Microbiology* 2005; 3: 171-181.
- Riek RF. Studies on allergic dermatitis (Queensland itch) of the horse: the aetiology of the disease. *Australian J Agricult Research*, 1954.
- Scott DW and Miller WH. *Equine Dermatology*. Saunders, St. Louis, 2003.
- Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM, Van Poppel M, De Raat IJ, Van den Boom R and Savelkoul HFJ. Intradermal testing of horses with and without insect hypersensitivity in the Netherlands using an extract of native *Culicoides* species. *World Congress Vet Dermatology Hong Kong*, Nov 2008.

Takken W, van Rooij EMA, Verhulst NO, Huijben S, Beewukes J, Groot N, Vos VCA, Spitzen R, Heutink RCG and van Rijn PA. Bluetongue: an emerging vector-borne disease outbreak in North-western Europe. In: Emerging pests and vector-borne diseases in Europe. Eds. Takken W and Knols BGJ. Wageningen Academic Publishers, the Netherlands 2007, pp 113-121.

Townley P, Baker KP and Quinn PJ. Preferential landing and engorging sites of *Culicoides* species landing on a horse in Ireland. *Equine Vet J* 1984; 16: 117-120.

Van den Boom R, Ducro B and Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM. Identification of factors associated with the development of insect bite hypersensitivity in horses in the Netherlands. *Tijdschr Diergeneeskd* 2008; 133: 554-559.

Van der Raat IJ, van den Boom R, van Poppel M and Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM. The effect of a topical repellent containing permethrin on the number of *Culicoides* midges caught near horses with and without insect bite hypersensitivity in the Netherlands. Accepted *Tijdschr. Diergeneeskd*. 2008.

Van der Rijt R. Van den Boom R, Jongema Y and Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM. *Culicoides* species attracted to horses with and without insect hypersensitivity in the Netherlands. *Vet J*. 2007, Epub ahead of print on line August 17, 2007.

Van Grevenhof EM, Ducro B, Heuven HC and Bijma P. Identification of environmental factors affecting the prevalence of insect bite hypersensitivity in Shetland ponies and Friesian horses in The Netherlands. *Equine Vet J* 2007; 39: 69-73.

Venter GJ, Nevill EM, van der Linde TC. Seasonal abundance and parity of stock-associated *Culicoides* species (Diptera: Ceratopogoniidae) in different climatic regions in southern Africa in relation to their viral vector potential. *Onderstepoort J Vet Res* 1997; 64: 259-271.

Wikipedia 2008a : <http://nl.wikipedia.org/wiki/Ceratopogonidae>

Wikipedia 2008b : <http://nl.wikipedia.org/wiki/Blauwtong>