



De broedziekten van honingbijen, herkenning en bestrijding



Voorwoord

In het broed van honingbijen komt een aantal broedziekten voor. Deze brochure beschrijft deze ziekten en hoe ze (preventief) bestreden moeten worden.

De belangrijkste twee ziekten, Amerikaans Vuilbroed en Europees Vuilbroed krijgen bijzondere aandacht.

Voor Amerikaans Vuilbroed geldt een meldingsplicht.

Inhoudsopgave

Introductie	3	Bestrijding en beheersing van een vuilbroeduitbraak	11
Honingbijen en ziekten	3	Aandachtspunten bij een uitbraak	11
Bijenziekten en de Nederlandse wet	3	1 Houd uw ogen open: leer vuilbroed te herkennen	11
Bijenhouders en hun verantwoordelijkheid	3	2 Quarantaine	11
Vuilbroed	3	3 Schoonmaken van materiaal	12
Overige broedziekten	3	Overige broedziekten en afwijkingen	13
10 regels om met broedziekten om te gaan	4	Zakbroed	13
Broedziekten	5	Varroa mijtziekte	13
Gezond broed	5	Kalkbroed	13
Het controleren van een bijenvolk op broedziekten ..	5	Kaalbroed	14
Amerikaans Vuilbroed	6	Verwaarloosd broed	14
Oorzaak	6	Afwijkingen met een onbekende oorzaak	14
Verspreiding	6	Overzicht van alle broedziekten	15
Diagnose	6	Informatie	16
Symptomen van AVB	6	Adressen	16
Bestrijding	6	Dankwoord	16
Aanpak in Nederland	7	Verantwoording	16
Draaiboek Amerikaans Vuilbroed	7		
Europees Vuilbroed	9		
Oorzaak	9		
Symptomen van Europees vuilbroed	9		
Ziekteverloop	10		
Verspreiding	10		
Diagnose	10		
Bestrijding	10		

Introductie

Honingbijen en ziekten

Net als andere dieren hebben ook honingbijen last van ziekten. Een aantal ziekten komt alleen op volwassen bijen voor. Andere ziekten tasten de bijen in het broedstadium aan, de broedziekten.

Broedziekten komen van nature voor in bijenvolken. In het natuurlijke samenspel tussen bijen en hun ziekten is een balans te zien. Er zijn allerlei mechanismen die ervoor zorgen dat ziekten geen grote schade aanrichten, maar wel kunnen overleven. Door te zwermen, en door actief het broednest te verlaten kunnen bijen ziekten ontvluchten. Wanneer een bijenhouder deze mechanismen onderdrukt of verstoort kunnen ziekten een bedreiging gaan vormen voor het gastorganisme, in dit geval de honingbij. Het is vooral door de praktijk van de bijenhouderij dat ziekten als Amerikaans en Europees Vuilbroed grote problemen veroorzaken. Het respecteren van de biologische processen die aan de basis staan van bijengezondheid is essentieel voor de preventie en bestrijding van broedziekten. De Aalster methode is daar een goed voorbeeld van.

Deze brochure heeft als doel uitleg te geven over verschillende broedziekten. De nadruk ligt op het herkennen van ziekten en weten hoe er gehandeld moet worden als de ziekte zich openbaart. De brochure is bedoeld handvatten te geven voor preventieve maatregelen die genomen kunnen worden. Hygiëne en vakmanschap zijn hierbij bepalend.

Bijenziekten en de Nederlandse wet

Amerikaans vuilbroed is de enige bijenziekte die in de wet is opgenomen. Er zijn regels opgesteld over de omgang met een uitbraak. De bijenhouders zijn verantwoordelijk voor het uitvoeren van deze regels.

Sinds enige tijd is er ook Europese wetgeving omtrent het invoeren van honingbijen vanuit landen buiten Europa. Deze wetgeving is opgesteld om de import van Amerikaans vuilbroed, Tropilaelaps-mijtziekte en de Kleine bijenkastkever (*Aethina tumida*) tegen te gaan.

Bijenhouders en hun verantwoordelijkheid

Alle bijenvolken lopen het risico een besmetting met vuilbroed en andere broedziekten op te lopen. Veel micro-organismen die bijenziekten veroorzaken, zijn alomtegenwoordig. Afhankelijk van de omstandigheden kan een ziekte zich ontwikkelen. Als volken besmet raken en de ziekten niet op tijd waargenomen worden, kunnen deze zich over de eigen stand en naburige standen verspreiden. Als ze op tijd opgemerkt worden, kunnen er tijdig maatregelen genomen worden en kan zo verspreiding worden voorkomen. Het beheersen van broedziekten begint bij goed en hygiënisch bijenhouden. Let



Figuur 1. Bijenhouders hebben een grote verantwoordelijkheid tegenover elkaar.

goed op de bijen en vooral op afwijkingen in het broednest. Zorg ervoor dat u de symptomen van broedziekten kent en kunt herkennen. Vervang jaarlijks de raten. Veel bijenhouders vervangen jaarlijks minimaal vier raten, anderen vervangen alle raten in het voorjaar. Bijenhouders hebben tegenover hun collega imkers een verantwoordelijkheid hun bijen gezond te houden en de verspreiding van ziekten te voorkomen.

Vuilbroed

We hanteren een onderscheid tussen twee groepen broedziekten: vuilbroed en overige broedziekten. De term vuilbroed behandelt twee ziekten die beginnen in het larvale stadium van honingbijen, te weten Amerikaans Vuilbroed (AVB) en Europees Vuilbroed (EVB). De namen hebben geen relatie tot hun geografische verspreiding of herkomst. Ze komen beide in Nederland voor.

Overige broedziekten

Er zijn nog andere broedziekten die vaak voorkomen maar over het algemeen minder schade aanrichten dan vuilbroed. Het is belangrijk dat bijenhouders deze ziekten kunnen herkennen en onderscheiden van vuilbroed. *Varroa* en andere exotische broedziekten worden in deze bro-



Figuur 2. Hagelshotpatroon op een raat besmet met Europees vuilbroed.

chure kort behandeld. Informatie over varroa is te vinden in de PPO-brochure *Varroa bestrijden, de belangrijkste bestrijdingsmethoden op een rij*. Daarnaast zijn er informatiebladen verschenen over *Tropilaelaps* mijtziekte en de Kleine bijenkastkever. De brochure en informatiebladen zijn te downloaden op de website van bijen@wur (www.bijen.wur.nl).

10 regels om met broedziekten om te gaan

1. Zorg dat u de symptomen van vuilbroed en andere broedziekten kent.
2. Controleer uw volken minimaal twee keer per jaar. Eén keer in het voorjaar en een keer in het najaar. Let specifiek op de symptomen van broedziekten. Bij twijfel, raadpleeg een expert.
3. Splits geen volken en wissel geen raten uit tussen volken zonder ze op broedziekten te hebben gecontroleerd.
4. Denk na over het gebruik van imkermaterialen. Gebruik geen hulpmiddelen als berokers en beitels van een met vuilbroed besmette stand op een schone stand.
5. Koop geen oude raten op. Ontsmet tweedehands kastmateriaal met een gasbrander.
6. Ga roverij tegen. Denk aan kleine vliegspleten en ruim oude raten op. Laat ze niet buiten hangen en voer bijen niet bij met honing van onbekende origine.
7. Ruim een dood bijenvolk meteen op om roverij te voorkomen.
8. Als een volk zich niet goed ontwikkelt, moet het broednest gecontroleerd worden. Een gezonde ontwikkeling bestaat uit alle broedstadia (ei-larf-pop). Ziek broed vertoont vaak hagelshot (figuur 2) en perforatie van gesloten broedcellen.
9. Let op met gevangen zwermen. Zet ze op kunstraat. Dit stimuleert het bouwen van raten. Hierbij raken bijen veel ziektekiemen kwijt.
10. Vervang alle broedramen jaarlijks systematisch door kunstraat of laat bijen zelf raten uitbouwen.

Broedziekten

Gezond broed

Bijenhouders moeten het onderscheid kunnen maken tussen gezond en ziek broed. Het herkennen van gezond broed en van afwijkingen van het broed is essentieel.

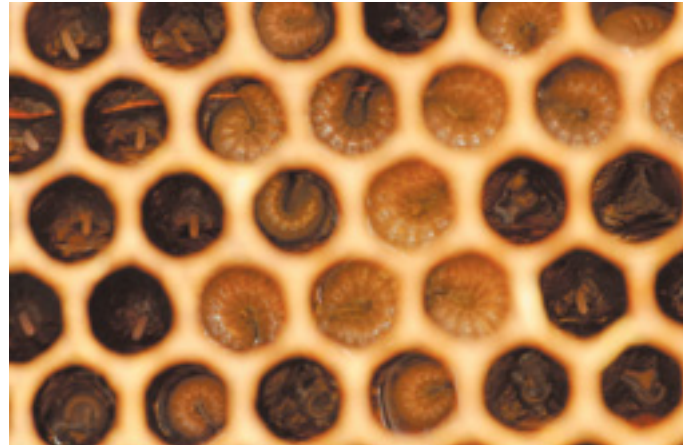
De koningin legt eitjes in de broedcellen. Na drie dagen komen de eitjes uit en zijn er kleine doorzichtige larven te zien. Deze larven baden in het melkachtige voer. Na drie dagen vullen de larven de hele celbodem en na 6 dagen de hele cel. Gezonde larven zijn glanzend wit van kleur. De larven liggen in een typische 'C-vorm', met hun kop en achterste naar elkaar toe gebogen. De afzonderlijke segmenten waaruit een larve bestaat zijn goed zichtbaar.

Als de larven 6 dagen oud zijn, worden de cellen door werksters verzegeld. De larve strekt zich in de cel met de kop naar de opening toe. In de gesloten cel ondergaat de larve een metamorfose tot volwassen bij. De kleur van het gesloten broed (celdeksels) varieert van licht tot donker bruin. De celdeksel is droog en bolvormig. Darrenbroedcellen zijn groter dan werksterbroedcellen.

Een raat waarbij vrijwel alle cellen gesloten zijn, is een indicatie van een goed leggende koningin en een gezonde ontwikkeling van de larven en poppen.

Het controleren van een bijenvolk op broedziekten

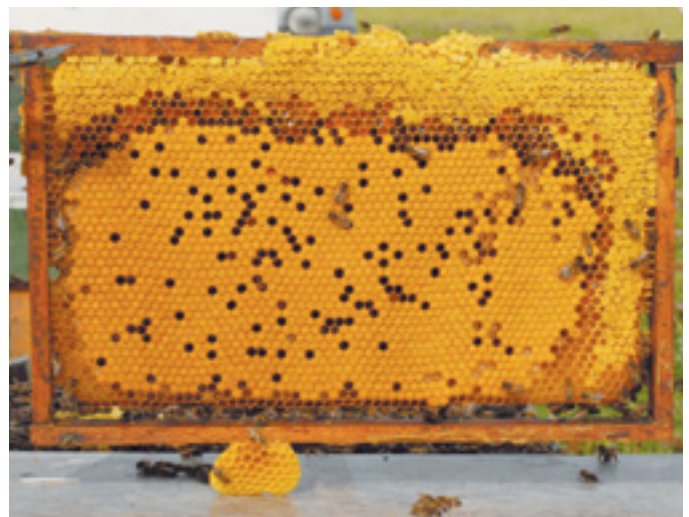
- Controleer bij een volk op twee bakken eerst de onderste bak.
- Haal een kantraam uit het volk zodat er ruimte ontstaat om te werken.
- Controleer elk raam afzonderlijk en klop of veeg de bijen eraf als er broed op zit.
- Controleer het broed (figuur 3) op afwijkingen als verkleurde larven, geperforeerde cellen, hagelschot en geur.
- Open gesloten cellen die afwijkend zijn met een beitel, lucifer of ander geschikt gereedschap.
- Controleer de stroperigheid van dode broedresten met een lucifer. Na gebruik kan de lucifer in de beroker gestopt worden. (Draden trekken is een meer gebruikte term in plaats van stroperigheid.)
- Controleer alle ramen.
- Bij een vermoeden van AVB moet de VWA of bijen@wur (zie 'adressen') gewaarschuwd worden.



Figuur 3. Gezond open broed.



Figuur 4. Gezond gesloten broed.



Figuur 5. Gezond broed kan ook een licht hagelschotpatroon vertonen. Dit hoeft geen probleem te zijn. Dit broed vertoont geen andere afwijkingen (vergelijk met figuur 2).

Amerikaans Vuilbroed

Oorzaak

Amerikaans Vuilbroed wordt veroorzaakt door de sporenvormende bacterie *Paenibacillus larvae*. Een sporenvormende bacterie vormt bij gebrek aan voedsel een harde laag om zich heen (de spore) en kan zo droogte, hitte en koude overleven. Jonge larven raken geïnfecteerd als sporen via het eten opgenomen worden. De sporen kiemen in de darm van de larve. De bacterie breekt vervolgens door de darmwand heen en infecteert zo de hele larve. De geïnfecteerde larve gaat dood nadat de broedcel gesloten is en als de larve 'opgegeten' is worden miljoenen sporen gevormd. Het weefsel droogt vervolgens in en vormt een soort 'korst' tegen de celwand. Deze korsten zijn voor bijen moeilijk te verwijderen omdat ze kleverig zijn. Hierdoor neemt de infectiedruk alsmaar toe en als de besmetting niet tijdig ontdekt wordt neemt ook de kans op verspreiding toe.

De sporen kunnen extreme situaties als hitte en koude verdragen en ze zijn ongevoelig voor desinfectiemiddelen. De sporen kunnen in honing of op kastmateriaal 30 tot 40 jaar levensvatbaar blijven.

Als een volk eenmaal geïnfecteerd is verspreid de ziekte zich meestal over het hele broednest. Het volk is dan niet meer in staat de verouderende bijenpopulatie te verjongen en gaat uiteindelijk dood. Het kan maanden duren voordat een volk dood gaat aan AVB en het kan het hele jaar door voorkomen.

Verspreiding

Bijenhouders zijn de belangrijkste verspreiders van AVB. Het inhangen van besmette raten, voeren van besmette honing en het gebruik van besmet kastmateriaal zijn de belangrijkste verspreidingsbronnen. Ook het roven door bijen is een verspreidingsmechanisme.

Infectiebronnen	Wijze van verspreiding
Geïnfecteerde (broed)raten	Uitwisseling tussen volken (de bijenhouder)
Honingraten	Roverij
Honing	Vervliegung
Imkerspullen	Zwermen

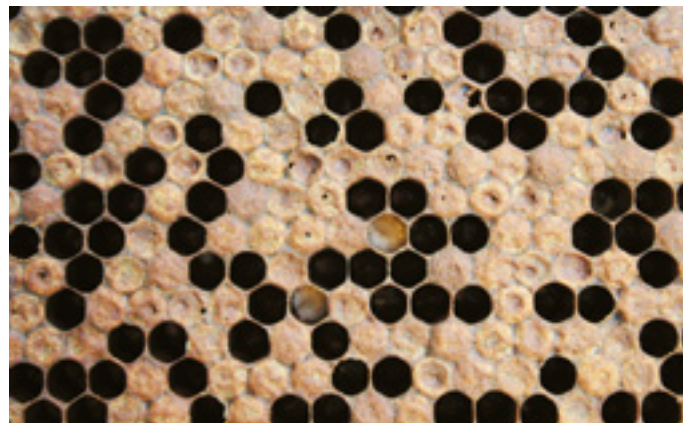
Infectiebronnen van vuilbroedziekten

Diagnose

Voor het aantonen van AVB in een verdacht monster wordt een 'diagnostic kit' van Vita® gebruikt.

Symptomen van AVB

- AVB is pas goed te zien in het gesloten broed. De celdeksels zakken in als de larve in de cel dood gaat.
- Werksters openen (perforeren) de cellen met ingedeukte deksels in een poging de geïnfecteerde larven te verwijderen. Deze perforaties zijn onregelmatig en hoekig van vorm (figuur 6). De werksters kunnen de plakkerige korsten niet goed verwijderen.
- Sommige cellen worden vochtig en vettig en donkerder van kleur dan andere cellen.
- In eerste instantie is er maar een klein aantal cellen met afwijkingen en ziet het volk er over het algemeen gezond uit.
- Als er meer broed ziek wordt ontstaat er een zogenaamd 'hagelschot patroon' op een raat met gesloten broed (figuur 7).
- Onder de ingezakte celdeksels zit een bruine dode larve. De structuur van de larve is erg slijmerig.
- Met behulp van een lucifer is een draad te trekken van de dode larve. De draad kan tussen de 10 en 30 mm lang zijn (figuur 8).
- Na dit stadium droogt de larve uit en verandert de kleur naar donkerbruin.
- Het verder uitdrogen van de larve leidt tot het laatste stadium. Een harde donkerbruine korst die tegen de celwand plakt (figuur 9).

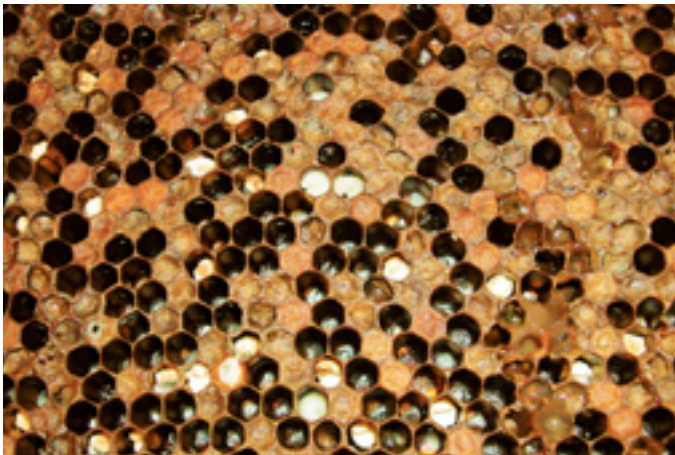


Figuur 6. Perforatie en hagelschot als gevolg van AVB (Foto J. Kruit).

Bestrijding

AVB is aangifteplichtig. Het beleid is erop gericht na signalering de ziektehaard te isoleren en op te ruimen. In het verleden werden alle volken van een besmette stand opgeruimd. Tegenwoordig is het beleid gericht op het opruimen van volken met zichtbare symptomen. De overige volken op een stand worden gesaneerd.

Het gebruik van antibiotica is verboden in Nederland. Geïnfecteerde volken worden vernietigd door de bijen af te zwavelen en ze met raten en al te laten verbranden in de vuilverbrandingsovens. Kastmateriaal en gereedschap wordt ontsmet door het af te branden met een gasbrander (figuur 10) en/of schoongemaakt met een warme 6% soda-oplossing.



Figuur 7. Hagelschotpatroon in een volk met AVB (foto: CSL).



Figuur 9. De larve vormt een harde droge donkerbruine korst (foto: CSL).



Figuur 8. Draden trekken van een dode larve.

Handschoenen, bijenpakken en berokers worden grondig gewassen met soda in heet water. Voor de omgang met AVB is een draaiboek opgesteld.

Aanpak in Nederland

Gekozen is voor een eenvoudige en eenduidige aanpak, die onnodige kosten vermijdt. De bestrijding wordt uitgevoerd door de imkers zelf onder verantwoordelijkheid van de imkerorganisaties, en in samenwerking met bijen@wur. Per uitbraak van AVB wordt na doorloop van het gehele draaiboek en nadat het gebied AVB-vrij is verklaard het gehele ziekte-dossier overgedragen aan de Voedsel & Waren Autoriteit.

Draaiboek Amerikaans Vuilbroed

1. Een imker ontdekt ziekteverschijnselen in zijn bijenvolken. Hij vraagt advies bij het meldpunt bijenziekten, bijen@wur (tel. 0317 48 12 79, E-mail: bijen@wur.nl). [Bijen@wur](mailto:bijen@wur) stelt aan de hand van het formulier 'Eerste melding ziekteverschijnselen' een aantal vragen en noteert de gegevens (naam, adres + adres bijenstand, tel. nummer, lid vereniging) en de antwoorden van de imker: wat heeft hij gezien, hoe erg (hoe veel ramen met broed zijn ziek), lucifer-test gedaan, of hij (recent) heeft gereisd met de bijen enz.
2. Bij het niet kunnen uitsluiten van een verdenking van AVB moet de imker de verdenking doorgeven aan het Meldpunt Dierziekten in Kerkrade (tel: 045 535 42 32). In overleg kan dat ook door bijen@wur worden gedaan, maar de imker blijft verantwoordelijk voor de melding. [Bijen@wur](mailto:bijen@wur) zoekt op de 'Lijst van bijengezondheidscoördinatoren' de naam, het adres en telefoonnummer van de lokale bijengezondheidscoördinator, en geeft deze door aan de imker. [Bijen@wur](mailto:bijen@wur) licht vervolgens de lokale bijengezondheidscoördinator in.
3. De bijengezondheidscoördinator (BGC) neemt contact op met de betreffende imker, en onderzoekt samen met de imker de volken. Dit gebeurt aan de hand van de instructiekaart 'Diagnose Amerikaans Vuilbroed' en op grond van eerdere instructies door bijen@wur. Ter bevestiging van de diagnose, of bij twijfel, test de bijengezondheidscoördinator met de AVB testkit. Als het geen AVB blijkt te zijn



Figuur 10. Gebruik van een gasbrander om AVB te vernietigen.

kan ook nog worden getest op Europees Vuilbroed (EVB) met de EVB testkit. De bevindingen worden door de bijengezondheidscoördinator gemeld aan bijen@wur (zowel bij wel als bij geen AVB!). De bijengezondheidscoördinator neemt bij het bezoek aan de imker de richtlijnen in de instructie 'Hygiënische maatregelen bij bezoek aan een verdachte bijenstand' in acht.

4. Als het geen AVB blijkt te zijn dan wordt dit door bijen@wur doorgegeven aan het meldpunt Dierziekten in Kerkrade (zie onder 2) en is de zaak afgerond. Is het wel AVB, dan meldt bijen@wur de uitbraak van AVB aan het Meldpunt. Vervolgens wordt een verdacht monster door het Centraal Veterinair Instituut onderzocht. Bij een positieve uitslag stelt de Voedsel & Waren Autoriteit een gebied vast (straal 3 km) waaruit geen export van bijenvolken, koninginnen en bijbehorende materialen mag plaatsvinden. Een kaart + stratenbeschrijving van het gebied wordt door de Voedsel & Waren Autoriteit gemaakt, en door het Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit verspreid (Staatscourant, Website Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit). De bijenverenigingen en bijen@wur dragen bij aan verdere verspreiding van de kaart (Bijenbladen, lokale pers, internet). In het 3-km gebied brengt de bijengezondheidscoördinator alle bijenhouders en bijenvolken in kaart. Een lijst met geregistreerde bijenstanden is beschikbaar bij het secretariaat van de lokale imkervereniging.
N.B.! Binnen het 3 km gebied geldt een vervoersverbod voor bijen en bijbehorende materialen. Instellen van het vervoersverbod is een taak van de Voedsel & Waren Autoriteit, de handhaving van de Algemene Inspectiedienst (AID), in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit.
5. Tracering: Na de AVB melding zal uit de antwoorden op het formulier 'Eerste melding ziekteverschijnselen' worden vastgesteld waar de imker met de besmette volken recent heeft gestaan en of de imker ergens anders nog een bijenstand heeft. Ook daar wordt een controle gestart. Bestaat deze stand niet meer, dan worden imkers in het betreffende gebied gewaarschuwd via de (lokale) pers.
6. Op de besmette bijenstand worden de zichtbaar zieke volken gedood door afzwavelen na beëindiging van de bijenvlucht. De handelwijze staat op 'Instructie Sanering en Reiniging AVB-besmette bijenstand'. De volgende dag worden de dode bijen met de ramen (broed- en honingramen) in vuilniszakken gedaan en dichtgebonden en naar de vuilverbranding gebracht (door sommige vuilverbrandingsinstallaties worden de te verbranden materialen opgehaald). Van de niet zichtbaar zieke volken worden ook alle ramen uit de volken gehaald en in de plastic zak gedaan ter verbranding. Daarna worden deze volken in schone kasten gezet, op ramen met kunstraat, en gevoerd, ('Directe Kunstzwermmethode', of 'Deense kunstzwermmethode', zie 'Instructie Sanering en Reiniging AVB-besmette bijenstand') Honingkamers met slingerbare honing van de niet

zichtbaar zieke volken kunnen worden afgenomen om te slingeren. Dat moet dan wel dezelfde dag gebeuren, zodat de leeg geslingerde ramen mee kunnen in de zak voor de vuilverbranding. Geslingerde honing is geschikt voor consumptie en verkoop, maar mag niet aan bijen gevoerd worden. De besmette kasten worden grondig afgekrabd en schoongemaakt met 6% sodawater (werkbaar warm/heet) of afgevlamd met een gasbrander (kunststof kasten niet afbranden!).

N.B. Een verenigingsstand geldt als één bijenstand.

7. Omgevingscreening: In een straal van drie km rond de besmette stand worden alle imkers verzocht hun bijenvolken te onderzoeken op zichtbare verschijnselen van AVB, aan de hand van de instructiekaart 'Diagnose Amerikaans Vuilbroed' van bijen@wur (zie bij 2). Van de bijengezondheidscoördinator krijgen ze een formulier 'Eerste controle bijenvolken op AVB' waarop ze moeten aangeven hoeveel volken zijn onderzocht, en of verschijnselen zijn waargenomen. Zo nee, dan verklaren zij op het formulier dat hun volken geen ziekteverschijnselen vertonen, ondertekenen zij de verklaring en stellen deze ter hand aan de bijengezondheidscoördinator. De volken worden nog een keer volledig gecontroleerd vier weken na de ruiming / schoonmaak van de zieke stand, en de imkers geven opnieuw een verklaring af aan de bijengezondheidscoördinator (op formulier 'Tweede controle bijenvolken op AVB'). De bijengezondheidscoördinator verzamelt de verklaringen.
N.B. Is er wel AVB gevonden, dan is er een nieuwe uitbraak, en wordt ook die stand behandeld (zie bij 5) en wordt dat gemeld aan bijen@wur en aan de Voedsel & Waren Autoriteit, en begint de procedure opnieuw.
8. Vier weken na de schoonmaak wordt de oorspronkelijk zieke stand gecontroleerd door de imker samen met de BCG. Als de volken gezond zijn geeft hij een verklaring (op formulier 'Tweede controle bijenvolken op AVB') af aan de bijengezondheidscoördinator.
9. De bijengezondheidscoördinator beschikt nu over verklaringen van de hele drie kilometer zone, en geeft door aan bijen@wur dat het gebied vrij is van AVB, en stuurt het hele ziektearchief op naar bijen@wur.
10. [Bijen@wur](mailto:bijen@wur) geeft door aan de Voedsel & Waren Autoriteit dat de ziekte bedwongen is en de beperkingen kunnen worden opgeheven, en stuurt een slotrapportage naar de Voedsel & Waren Autoriteit, met het verzoek het vervoersverbod in het gebied op te heffen.
11. De minister van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit geeft het gebied vrij.

Europees Vuilbroed

Oorzaak

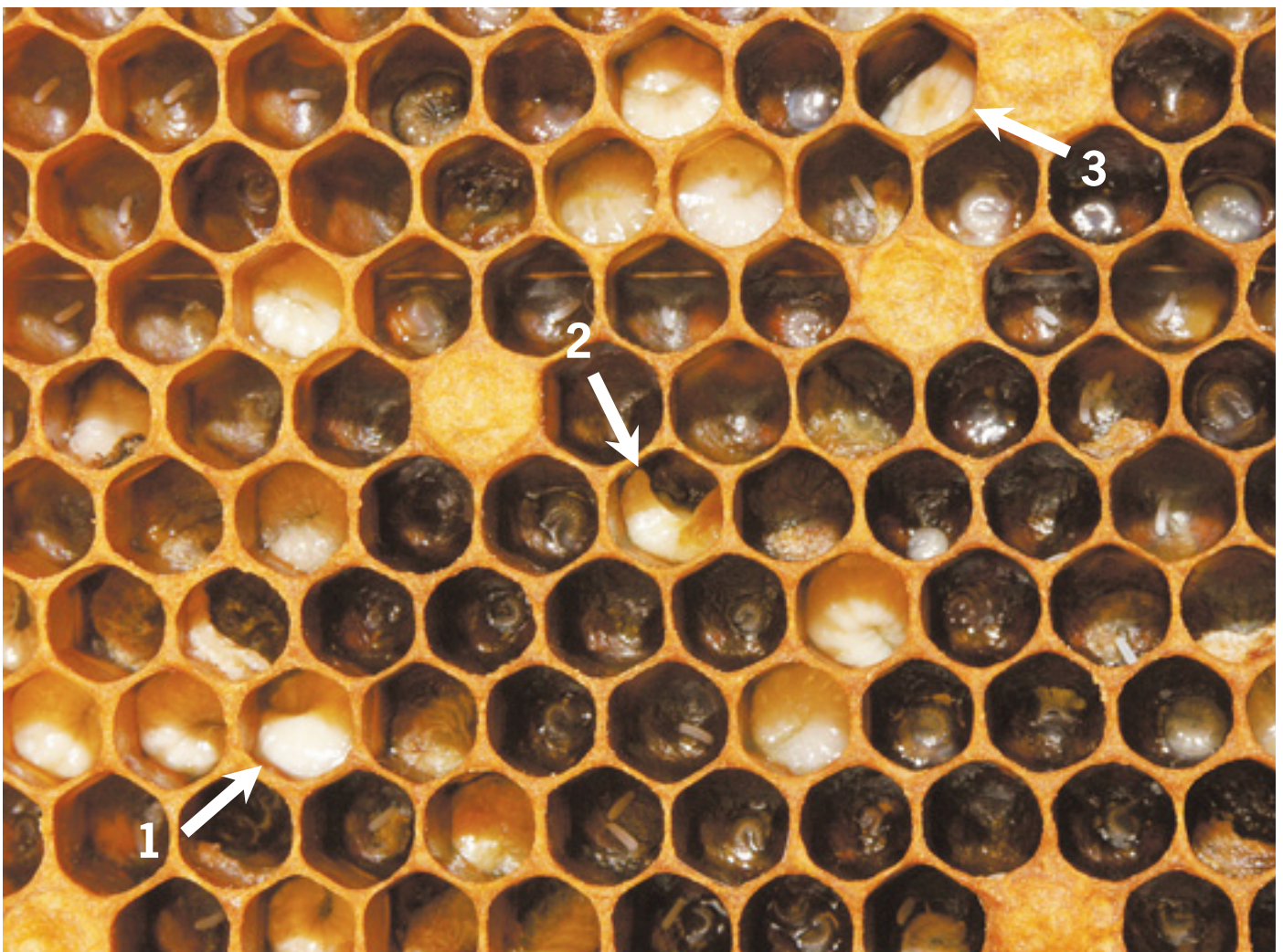
Europees Vuilbroed (EVB) wordt veroorzaakt door *Melissococcus pluton*. Deze bacterie vermenigvuldigt zich in de middendarm van geïnfecteerde larven en concurreert daar met de larve om voedsel. De bacteriën blijven in de darm.

Een larve gaat dood van de honger en in mindere mate aan de toxines die de bacterie uitscheidt. Dit gebeurt meestal vlak voordat de broedcel gesloten wordt.

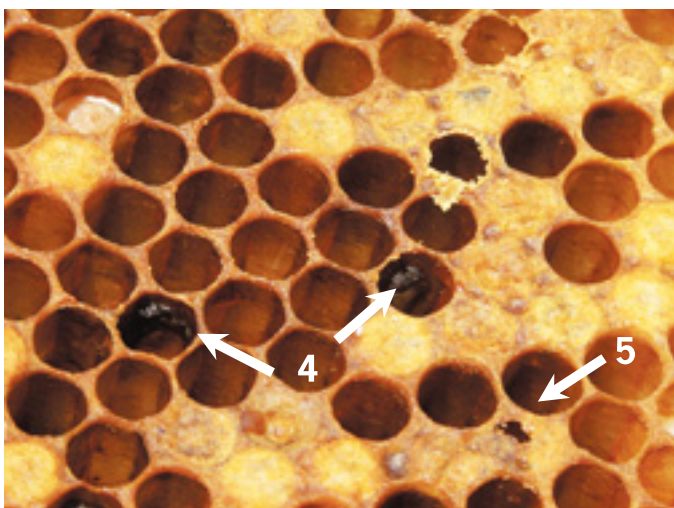
Vervolgens kunnen secundaire infecties als *Paenibacillus alvei*, *Enterococcus faecilis*, *Brevibacillus laterosporus* en *Lactobacillus eurydice* zich in de dode larve ontwikkelen.

Symptomen van Europees vuilbroed

- EVB tast voornamelijk open broed aan. Larven gaan vaak dood voordat de cellen verzegeld worden.
- Geïnfecteerde larven zijn erg beweeglijk en liggen vaak in afwijkende houdingen in de cel (1, figuur 11).
- Als de larve dood gaat ligt de larve meestal gedraaid en tegen de celwand aan geplakt (2, figuur 11).
- Bij een zieke larve is de darm meestal zichtbaar als een gelig witte structuur. De kleur wordt veroorzaakt door de massa bacteriën in de darm (alleen microscopisch goed te zien, niet als de larve in de cel ligt).
- Dode larven zakken meestal in elkaar alsof ze gesmolten zijn (3, figuur 11). Hierna drogen ze in en vormen een bruine korst tegen de onderzijde van de celwand (4, figuur 12).
- Bij hoge broedsterfte als gevolg van EVB ontstaat er een onregelmatig broedpatroon. Geruimde cellen worden door de koningin opnieuw belegd waardoor er op kleine oppervlakten veel verschillen in leeftijd van het broed ontstaat (figuur 11).
- In de meeste gevallen ruikt het broed bij een zware besmetting erg zuur. Dit hangt samen met bepaalde secundaire bacterie-infecties. EVB wordt ook wel zuurbroed genoemd.
- Een klein deel van de larven gaat dood nadat de cel gesloten is. De celdeksel zakt in en kan door uitdroging perforaties vertonen (5, figuur 12). In tegenstelling tot AVB valt er geen draad te trekken van de dode larve.



Figuur 11. Open broed aangetast door EVB.



Figuur 12. Dode larven vormen een bruine korst tegen de celwand

Ziekteverloop

De ontwikkeling van de ziekte in een bijenvolk is erg complex en nog niet alle details ervan zijn bekend. Een infectie kan zich ontwikkelen in een periode variërend van een paar maanden tot een paar jaar waarbij een bijenvolk verzwakt wordt.

Gedurende deze periode kan de ziekte ernstige vormen aannemen, maar kan ook volledig verdwijnen. Er is vaak een seizoensgebonden patroon in infectiedruk waar te nemen, waarbij een piek te zien is in het late voorjaar.

Als larven zich verpoppen leggen ze hun darmen. De inhoud van de darmen met de bacteriën komt in de broedcellen terecht, waardoor de cellen met miljoenen bacteriën besmet raken. Uiteindelijk raakt een groot deel van het broed geïnfecteerd, wat tot de dood van een bijenvolk kan leiden. Een verschijnsel dat geassocieerd wordt met EVB is dwerggroei. Door een grote concurrentie om voedsel in de darm tussen bacterie en larve kunnen de larven niet uitgroeien tot gezonde bijen, maar blijven ze kleiner dan normaal.

Verspreiding

Bijenhouders zijn de belangrijkste verspreiders van de ziekte. Als materiaal van besmette volken gebruikt wordt in gezonde volken, is er een grote kans op besmetting. Ook rovende bijen verspreiden de ziekte.

Diagnose

Voor het aantonen van EVB wordt een 'diagnostic kit' van Vita® gebruikt (figuur 13). Om op basis van symptomen een diagnose te stellen is riskant, omdat het snel verward kan worden met andere broedziekten.



Figuur 13. Vita® Diagnostic kit voor EVB.

Bestrijding

EVB is niet aangifteplichtig. Toch is het belangrijk een besmetting snel en goed aan te pakken. Dat kan met behulp van bedrijfsmethoden. Het kaalzetten van een bijenvolk is daar een voorbeeld van. Een besmet bijenvolk wordt dan op kunst-raat gezet. Oude raten worden weggegooid.

De kunstzwermmethode is een erg effectieve methode om van EVB af te komen (zie pag 11).

Bestrijding en beheersing van een vuilbroeditbraak

Het is belangrijk om te weten wat u in zo'n geval moet doen. Het aanpakken van EVB kunt u zelf doen. Bij het bestrijden van AVB wordt u bijgestaan door een bijengezondheidscoördinator. Hij/zij zal u helpen met het zorgvuldig vaststellen van een diagnose en het opruimen van besmette standen.

U als imker heeft de belangrijkste rol in het onder controle houden en brengen van een uitbraak. Dit betekent in de praktijk dat een aantal stappen genomen moeten worden om verspreiding van de infectie tussen volken tegen te gaan en om ervoor te zorgen dat nieuwe besmettingen herkend zijn voor ze zich verder verspreiden.

EVB en AVB kunnen zich verspreiden door natuurlijke processen als roverij en vervliegen. In de praktijk blijkt echter de bijenhouder de belangrijkste verspreider van vuilbroed en andere ziekten te zijn door uitwisseling van materiaal en broed tussen volken. Bij onachtzaamheid kan een besmetting in één volk in het voorjaar de hele stand besmetten.

Aandachtspunten bij een uitbraak

1. Houd uw ogen open: leer vuilbroed te herkennen.

Het is belangrijk de kenmerken van vuilbroed te herkennen. Controleer het broed altijd op ziekten. Dit is lastig omdat er vaak maar enkele van de paar duizend broedcellen ziekteverschijnselen vertonen.

2. Quarantaine

Als symptomen van vuilbroed zichtbaar zijn in een volk is er een groot risico dat de ziekte overslaat naar andere volken. Het is goed mogelijk dat de ziekte zich in andere volken nog niet openbaart maar wel aanwezig is. Quarantaine van besmette volken is een effectieve manier om verder verspreiding te voorkomen.

Desinfecteren van materiaal

Voordat materiaal (her)gebruikt gaat worden moet het ontsmet worden. Houten kasten kunnen afgebrand worden en berokers en andere hulpmiddelen kunnen met heet sodawater afgeschrobd worden.

Volken op schone raat zetten

De ziektekiemen van AVB en EVB kunnen voor lange tijd op de raten in een volk overleven en jaren na een uitbraak nog levensvatbaar zijn. Als gevolg van achtergebleven bacteriën duikt bij een groot deel van deze volken de ziekte na verloop van een jaar weer op. Elke methode waarbij raten vervangen worden door kunstraat draagt bij aan het bestrijden van ziekten. Hoe sneller en vollediger de raten vervangen worden, des te beter het resultaat.

Kunstwerm-methode

Bij de kunstwerm-methode wordt gericht op het volledig vervangen van de raten door kunstraat of door schone uit-



Figuur 14. Voorbereiden van de kunstwermmethode (foto: CSL)



Figuur 15. Alle bijen worden in de nieuwe kast geklopt. (foto: CSL)

gebouwde (witgeel van kleur) raten. De oude raten worden vernietigd. Hoewel deze methode arbeidsintensief is, levert het op de lange termijn winst op. EVB wordt in de meeste gevallen volledig bestreden en de kans op herbesmetting is erg klein.

Werkschema kunstzwerm-methode

1. Vul een lege, schone kast voor de helft met kunstraat. Doe dit op zo'n wijze dat er in het midden van de kast ruimte overblijft om de bijen in af te schudden (figuur 14).
2. Zet deze kast met open vliedspleet op de plaats van het besmette volk.
3. Open het besmette bijenvolk en klop de bijen af in de lege kast.
4. Stop de oude raten in een vuilniszak en vernietig ze. Ramen kunnen hergebruikt worden, maar alleen als ze gesteriliseerd zijn (zie 'schoonmaken van materiaal').
5. Als alle bijen in de schone kast geklopt zijn (figuur 15), wordt de kast aangevuld met kunstraat en gesloten.
6. Voer het volk met suikerfondant.

3. Schoonmaken van materiaal

Het is erg belangrijk om kastmateriaal te ontsmetten voordat het weer gebruikt wordt. Dit is vooral het geval bij tweedehands materiaal waarvan het onbekend is of het ooit met vuil-

broed in contact is gekomen. Een systematische hygiënische aanpak reduceert de kans op verspreiding van vuilbroed en andere ziekten.

Hitte

Houten kasten en ramen kunnen gedesinfecteerd worden door het afbranden van het materiaal. Voordat het materiaal afgebrand wordt, moet de braamraat er afgekrabd worden. Het afbranden gebeurt met een gasbrander tot het hout een uniforme koffiebruine kleur heeft. Zorg ervoor dat de hoeken, scheuren en gaten extra goed behandeld worden. De behandeling is effectief tegen alle bijenziekten.

Chemisch ontsmetten

Er zijn geen chemische middelen beschikbaar die raten volledig ontdoen van vuilbroed. Vooral de sporen van AVB zijn erg hardnekkig. IJsazijn kan gebruikt worden om oude raten te ontsmetten. Hierbij worden alleen nosema, wasmotten en kalkbroed bestreden. Het is beter de besmette raten te vernietigen en te vervangen door kunstraat.

Broedbakken, honingkamers, koninginnenkluisjes en andere imkerspullen kunnen gereinigd worden met bleek- of sodawater. Lees en volg de gebruiksaanwijzing op de verpakking. Voordat het materiaal gereinigd wordt moet de overtollige was en propolis verwijderd worden.

Overige broedziekten en afwijkingen

Zakbroed

Zakbroed is een veel voorkomende virusziekte van het broed. De ziekte komt meestal in de lente en de zomer voor. De symptomen van zakbroed kunnen verward worden met AVB. Geïnfekteerde larven gaan dood als ze hun cocon gesponnen hebben en zich uitstrekken om te gaan verpoppen. Ze gaan dood doordat de laatste vervelling als larve niet wordt voltooid. De huid laat wel los maar blijft als een zak om de larve heen zitten (figuur 16). Hierdoor kan er geen vocht uitgescheiden worden, waardoor de larve dood gaat. Voordat de larve dood gaat, verandert de kleur van wit naar geel tot bruin.



Figuur 16. Larven besmet met zakbroed (foto: Friedrich Pohl)

Door zakbroed gedode larven zien er uit als met vloeistof gevulde zakjes. De kop van de larven is naar boven gericht. Uiteindelijk worden de cellen door werksters geopend. De larven drogen in tot ze een droge bruine korst vormen die tegen de onderste celwand aanligt. Deze korst heeft een typische bootvorm (gondel) die gemakkelijk in z'n geheel uit de cel gehaald kan worden.

Er is geen specifieke behandeling tegen zakbroed. Als een groot deel van het broed is aangetast kan de koningin vervangen worden door een koningin uit een volk zonder symptomen. De raten kunnen hergebruikt worden, tenzij een raat zwaar besmet is. In dat geval moet de raat omgesmolten worden.

Varroa mijtziekte

Bij een zware varroa besmetting treedt er meestal sterfte van het broed op (figuur 17). De schade wordt voornamelijk veroorzaakt doordat mijten zich in het broed voortplanten. Zowel jonge als volwassen mijten parasiteren op het broed. De schade wordt niet alleen veroorzaakt door de mijten zelf, maar ook door virussen en andere secundaire infecties. Broedschade als gevolg van varroa wordt meestal aan het einde van de zomer waargenomen. Het broednest krimpt,

waardoor er relatief weinig broedcellen beschikbaar zijn voor varroamijten. In verhouding zijn er dus meer poppen geïnfec-teerd met varroa, met als gevolg dat ze niet meer uitlopen. Meer informatie over varroa staat beschreven in de PPO brochure *Varroa bestrijden, de belangrijkste bestrijdingsmethoden op een rij*.



Figuur 17. Varroa-aantasting van het broed

Kalkbroed

Kalkbroed is een veel voorkomende broedziekte. Het wordt veroorzaakt door de schimmel *Ascosphaera apis*. De schimmel dringt het weefsel van geïnfekteerde larven binnen en doodt de larve tijdens de metamorfose. De werksters openen de cellen waardoor de larven te zien zijn. Ze zien er uit als harde kalkwitte tot zwarte propjes, die ook wel mummies genoemd worden (figuur 18).

Het wit dat te zien is zijn de schimmeldraden. De donkere mummies zijn bedekt met sporenballen, de manier van voortplanten bij deze schimmel. De mummies nemen vaak de vorm van de cel aan waarna ze krimpen. Als er veel mummies in een raat zitten, maakt de raat bij schudden een ratelend geluid. De mummies zijn ook voor de kast en op de bodem terug te vinden (figuur 19).



Figuur 18. Kalkbroedmummies in een broedraam.

Larven die geïnfecteerd zijn met kalkbroed bevatten miljoenen sporen. Deze sporen hebben een plakkerige coating waardoor ze aan bijen en raten blijven plakken. De sporen kunnen tot drie jaar lang goed blijven.

De verspreiding van de ziekte naar andere volken vindt voornamelijk plaats door uitwisseling van besmette raten tussen volken door een imker en door het vervliegen van bijen. Kalkbroedsymptomen zijn ogenschijnlijk in bijna alle volken aanwezig. Zelfs in volken zonder symptomen worden sporen aangetroffen.



Figuur 19. Kalkbroed mummies, gevonden op een bodemplank

Kalkbroed is een ziekte die zelden grote schade aan bijenvolken veroorzaakt. Vooral in het voorjaar zijn kleine volken met een slechte broedzorg gevoelig voor uitbraken.

Er zijn geen bestrijdingsmethode of middelen tegen kalkbroed. Door volken sterk te houden kan de ziekte geen schade aanrichten. Op een vochtige bijenstand komt kalkbroed meer voor dan op een zonnige goed geventileerde bijenstand.

Kaalbroed

Normaal gesproken zitten poppen in gesloten cellen totdat ze volwassen zijn. Volken met kaalbroed hebben kleine stukken broedraat waar zich geen celdeksel bevindt (figuur 20).

Ondanks dat ontwikkelen de poppen zich op normale wijze. Het is niet altijd duidelijk wat de oorzaak van kaal broed is. Er kan sprake zijn van een infectie met wasmotten.



Figuur 20. Goed ontwikkelde pop zonder celdeksel








Verwaarloosd broed

Het kan voorkomen dat broed onderkoeld raakt. Het wordt veroorzaakt doordat broed geïsoleerd raakt van het broednest en door het volk verwaarloosd wordt. In zo'n geval kleurt het broed donker. Gekoeld broed kan het beste verwijderd worden. Het open maken van volken bij koudere temperaturen heeft geen effect op het broed. Larven en poppen zijn goed koude resistent en kunnen temperaturen beneden de broednest temperatuur (35°C) tot een paar uur lang verdragen. Bijenbroed is veel gevoeliger voor droogte dan voor koude. Lang een kast open laten staan of een broedraat naast het volk waardoor het broed uitdroogt, geeft veel schade.

Afwijkingen met een onbekende oorzaak

Eieren, larven en poppen kunnen dood gaan zonder dat daarbij een ziekte is vast te stellen. Afwijkingen in het broed kunnen ook veroorzaakt worden door een slecht leggende koningin of ondervoeding. Ook gifstoffen kunnen afwijkingen veroorzaken. Vaak zijn kleine afwijkingen en sterfgevallen van larven of poppen niet eens op te merken, omdat het broed al opgeruimd is voordat een bijenhouder het ziet.

Overzicht van alle broedziekten

	Kenmerken	Aanpak	Figuur	Pagina
Normaal broed	Open broed: parelwit, larven in een 'C'-vorm. Gesloten broed: uniforme bruine kleur en bolvormige broedceldeksels.	Nvt		5
Amerikaans Vuilbroed	Gesloten broed: ingedeukte celdeksels, onregelmatig broedpatroon, hagelschot. Bruine korsten tegen onderste celwand bij open cellen. Bruine rottende korsten waarvan draden te trekken zijn mbv een lucifer.	Meldingsplichtige ziekte Melding bij bijen@wur of VWA. Zie draaiboek voor bestrijding.		6
Europees Vuilbroed	Open broed: geel-bruin verkleurde larven, ongewone ligging in de cel, zien er 'gesmolten' uit. Gesloten broed: verzonken, enigszins verkleurde en vaak geperforeerde cellen. Geen draad te trekken van larven.	Kunstwerm-methode; vervangen van alle raten. Afbranden van besmet materiaal.		9
Zakbroed	Gesloten broed: geperforeerde cellen, larven veranderen in met vloeistof gevulde geelbruine zakjes.	Geen specifieke behandeling. Vervangen van de koningin bij zware besmetting.		13
Varroamijt-ziekte	Symptomen variabel Gesloten broed: Soms deels geopende cellen. Dode poppen soms verkleurd, waterig of vast van structuur. Geen draden vormend.	Verschillende middelen en methoden; zie brochure varroa bestrijding van bijen@wur .		13
Kalkbroed	Gesloten broed: geperforeerde cellen. Harde witte of zwarte mummies in de vorm van een broedcel (mummies).	Geen specifieke behandeling. Sterke (>6 ramen bijen) volken houden. Vervangen van de koningin bij zware besmetting.		13
Kaalbroed	Afwijkende celdeksels. Zelden beschadigd of afwijkend broed. Mogelijk vraatsporen of kruitsporen van wasmotten.	Geen specifieke behandeling. Bestrijd wasmotten.		14
Verwaarloosd broed	Broed verkleurt van wit tot donkerbruin/zwart.	Geen specifieke behandeling. Preventieve maatregelen om koeling of verdroging te voorkomen.	Geen foto	14



Informatie

Heeft u een afwijking in het broed maar kunt u niet precies achterhalen wat het is? Laat het dan door ons onderzoeken. Stuur een broedmonster van 10 x 10 cm naar bijen@wur via het onderstaande adres. Deze service is gratis voor bijenhouders.

Adressen:

bijen@wur (Plant Research International)

Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Droevendaalsesteeg 1, gebouw 107,
6708 PB Wageningen
Telefoon: 0317 481 279
E-mail: bijen@wur.nl
Internet: www.bijen.wur.nl, www.bijenziekten.wur.nl

Meldpunt dierziekten (VWA): 045 535 42 32

Nederlandse Bijenhoudersvereniging (NBV)

Postbus 90, 6720 AB Wageningen
Grintweg 27, 6709 AP Wageningen
Telefoon: 0317 422 422
Fax: 0317 424 180
E-mail: secretariaat@bijenhouders.nl
Internet: www.bijenhouders.nl

Algemene Nederlandse Imkersvereniging (ANI)

Flammulalaan 1, 3852 ZT Ermelo
Telefoon: 0341 422 662
E-mail: ani.secr@hetnet.nl

Imkersbond ABTB

De Hagen 25, 7091 VJ Dinxperlo
Telefoon: 0315 652 156
E-mail: abtbhoofdbestuur@hotmail.com

Dankwoord

Onze dank gaat uit naar Selwyn Wilkins (CSL) en Friedrich Pohl voor commentaar en advies bij het samenstellen van de folder.

Verantwoording

Tekst & samenstelling:

Bram Cornelissen, Sjef van der Steen
& Tjeerd Blacquièrè

Foto's:

Bram Cornelissen (voorkant, 1-5, 8, 10-13, 17, 19)
Central Science Lab: 7, 9, 14 en 15
Jan Kruit: 6
Friedrich Pohl: 16

Vormgeving en drukwerk:

Daniël Loos, Bureau Contrapunt,
info@bureaucontrapunt.nl