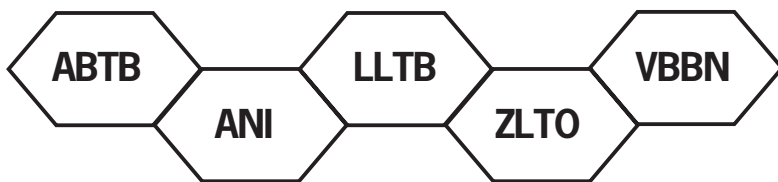




# Bijen en bestuiving bij bedekte teelten



---

## Bestuiving

Bestuiving is het overbrengen van stuifmeel naar de stamper van een bloem. Stuifmeel wordt gevormd in de helmknoppen van meeldraden. Als de helmknoppen rijp zijn, komt het stuifmeel vrij en kan het naar het kleverige stempeloppervlak van de stamper worden overgebracht. Een slechte bestuiving veroorzaakt vaak vruchtrui en minder goed gevormde vruchten. Daarom is het belangrijk dat naast alle andere teeltmaatregelen ook aan bestuiving aandacht wordt besteed. Het bestuivingsproces bij bedekte teelten verloopt moeizamer dan bij vollegrondsteelt. De factor wind, die bij open teelten bijdraagt aan de bestuiving, is afwezig en speelt hier geen rol. Bij bedekte teelten is de bestuiving sterk afhankelijk van de kwaliteit van de bloemen en de activiteit van de bloembezoekende insecten. Honingbijen en hommels zijn het meest geschikt voor dit bestuivingswerk. In de zaadteelt wordt ook gebruik gemaakt van vliegen en solitaire bijen.

## Bestuivingsvormen

De meeste glasgroente-gewassen zoals tomaat, aubergine, paprika en courgette zijn zelfbestuivend; met het eigen stuifmeel kan een goede vruchtzetting worden bereikt. Bij deze gewassen is voor een goede vruchtzetting geen bestuivingsras nodig. Zelfbestuiving wil niet zeggen dat bestuiving vanzelf gaat. Ook bij zelfbestuiving zijn insecten vaak nodig voor de overdracht van stuifmeel.

Het type bloem is van grote betekenis voor de bestuiving. Zo kan onderscheid worden gemaakt tussen tweeslachtige bloemen zoals paprika en aardbeien, waarbij in elke bloem zowel stamper(s) als meeldraden aanwezig zijn en eenslachtige bloemen zoals courgette.



*Mannelijke (links) en vrouwelijke bloem van courgette.*

## Verzamelgedrag van honingbijen en hommels

Voor het zoeken van voedsel vliegen speurbijen uit. Als de speurbijen voedsel, bloemen met stuifmeel en/of nectar vinden, wordt op de raten in de kast een bijendans uitgevoerd. Via deze bijendans kunnen bijen aan andere bijen duidelijk maken in welke richting en op welke afstand ze het voedsel kunnen vinden. De overige bijen gaan op de aangeduide plek bloemen bezoeken om voedsel te halen.

Bij het bezoek aan de bloemen bewegen bijen en hommels zich zeer snel tussen de meeldraden. Soms bijten hommels gesloten helmknoppen open. Bijen doen dit zelden. Het stuifmeel blijft aan het sterk behaarde lichaam hangen. Opliegend uit de bloem kammen bijen en hommels met hun poten de stuifmeelkorrels razendsnel uit de haren. Aan dit stuifmeel wordt wat nectar toegevoegd, waardoor het stuifmeel plakkerig wordt.



*Door het verzamelen van nectar van extraflorale nectarklieren kunnen bijen voorkomen dat bloemtakken plakkerig zijn. Bij de teelt van cymbidium (orchidee) worden bijen voor dit doel gebruikt.*

Op deze wijze worden er stuifmeelklompjes aan de buitenkant van hun achterpoten gevormd en naar het volk vervoerd. Tijdens het bloembezoek komt het stuifmeel dat zich tussen de haren van de bijen bevindt in aanraking met de kleverige stempel. Zo wordt de bestuiving tot stand gebracht. Zolang de stuifmeelkorrels in het haarkleed van de bijen zitten behouden ze hun kiemkracht. De kiemkracht gaat verloren als het stuifmeel tot klompjes aan de achterpoten is verwerkt.

Bij het gebruik van bijen bij bedekte teelten wordt meestal onvoldoende nectar verzameld voor een honingopbrengst. De bijen kunnen immers maar in een beperkte ruimte voedsel verzamelen. Sommige bijen verlaten de kas en kunnen later het bijenvolk niet meer terug vinden. Bovendien vliegt altijd een deel van de bijen zich dood tegen het glas waardoor de omvang van deze bijenvolken afneemt.

## Oriëntatie van bijen

In het open veld oriënteren bijen zich voornamelijk op de stand van de zon en op bepaalde herkenningspunten in het landschap. Onder glas of plastic is de oriëntatie voor bijen moeilijker, omdat het een eentonig landschap is en door het gebrek aan ultraviolet licht. Dat wordt door glas, maar vooral door plastic folies, deels uit het zonlicht gefilterd waardoor het zoeken naar bloemen wordt bemoeilijkt. Daarom is het van belang om de bijenkasten duidelijk zichtbaar op te stellen in de kas. Een plaats aan het looppad is bijvoorbeeld zeer geschikt. Door het aanbrengen van markeringen bij de bijenkast worden de bijen geholpen bij het terugvinden van hun kast. De meest geschikte kleuren hiervoor zijn wit, groen en blauw. Eventueel kan in een erg groene omgeving ook geel gebruikt worden, maar bijen zien dat minder goed. Bijen kunnen de kleur rood niet waarnemen.

## Invloed van het kasklimaat op bijenvolken

Bijen zijn actief vanaf 10°C tot ongeveer 35°C. Temperaturen tussen 18°C en 25°C zijn het meest geschikt voor een goed bloembezoek door bijen en hommels. Voor de ontwikkeling van eitjes, larven en poppen moet de temperatuur in het broednest constant op 35°C worden gehouden. Als de temperatuur in het broednest te hoog oploopt kan door waaieren met de vleugels worden geventileerd. Hierbij wordt door bijen ook water verdampt. Bij temperaturen boven de 35°C besteden bijen veel energie aan het koelen van het broednest waardoor er minder bijen beschikbaar zijn voor bestuiving. Hommelvolken zijn minder goed in staat om hun broednest te koelen, omdat ze bij het ventileren de mogelijkheid missen om ook water te verdampen.



*In de zomer is het belangrijk om de kast in de schaduw te plaatsen, om te voorkomen dat de temperatuur voor de volken te hoog wordt.*

Bij temperaturen beneden 12°C zijn veel werksters nodig om het broednest op temperatuur te houden, waardoor er minder bijen en hommels beschikbaar zijn voor bestuiving. Het kost de volken veel energie om temperatuurpieken en -dalen op te vangen en zonder schade te overleven.

Een relatieve luchtvochtigheid van meer dan 90% veroorzaakt vaak condens in de volken waardoor schimmelvorming ontstaat. Bovendien is een dergelijke luchtvochtigheid niet goed voor de ontwikkeling van het broednest. Er moet dan veel geventileerd worden waardoor minder bloemen bezocht kunnen worden.

Van nature komt ongeveer 0,035% CO<sub>2</sub> in de lucht voor. Waarden tot 0,25% CO<sub>2</sub> bleken geen invloed te hebben op de activiteit van bijenvolken. Bij het gebruik van heteluchtkachels kan het CO<sub>2</sub>-gehalte te hoog worden, bijen en hommels raken dan versuft. Het is aan te bevelen om bestuivingsvolken niet vlak bij CO<sub>2</sub>-leidingen te plaatsen.



---

## Invloed van het kasklimaat op de kwaliteit van bloemen

Voor goed bloembezoek is de aanwezigheid van nectar en/of stuifmeel in de bloemen noodzakelijk. Als bestuivende insecten geen beloning krijgen voor bloembezoek, neemt de activiteit snel af. De teeltomstandigheden hebben grote invloed op nectarproductie en het vrijkomen van stuifmeel.

Bij lage temperaturen wordt de bloei vertraagd. Door de nectarklieren wordt dan minder nectar afgescheiden en de helmknoppen blijven langer gesloten, waardoor het stuifmeel niet vrij komt. Het bloembezoek is dan gering en ook niet nuttig, omdat bestuiving en bevruchting nauwelijks mogelijk zijn. Extreem hoge of lage temperaturen, ook gedurende een korte periode, moeten voorkomen worden omdat daardoor vaak beschadiging van stuifmeel, stampers en vruchtbeginsel ontstaat.

Bij een relatieve luchtvochtigheid van meer dan 90% ontstaan vaak problemen bij het loskomen van het stuifmeel. Door condensvorming wordt het stuifmeel vochtig en kan het moeilijk door bijen en hommels worden verzameld.

Bij een te lage relatieve luchtvochtigheid droogt de nectar in de bloemen op. Uitgedroogd stuifmeel is moeilijk tot klompjes samen te pakken, waardoor het niet verzameld kan worden door bijen en hommels. Dit heeft weer een negatief effect op het bloembezoek. Voor een goede bestuiving is bij de meeste gewassen een luchtvochtigheid van 70% tot 80% aan te bevelen.

Ook de hoeveelheid licht heeft een grote invloed op de bloemkwaliteit. Bij donker weer worden er minder assimilaten in de plant gevormd waardoor het proces van bloei, bestuiving en vruchtzetting wordt vertraagd. Hierdoor vermindert de vorming van nectar en stuifmeel en als gevolg hiervan neemt ook de activiteit van bestuivende insecten af.

Voor een optimale nectarproductie moeten de planten tijdens de bloeiperiode over voldoende vocht kunnen beschikken. Uit onderzoek en uit de praktijk is gebleken dat voldoende vocht van belang is voor een goede bestuiving.



*Tijdens de bloei van aardbeien is vocht nodig voor de productie van nectar.*

---

## Allergie voor stuifmeel

De blootstelling aan stuifmeel kan bij medewerkers in bedekte teelten leiden tot allergische reacties. Bij de teelt van paprika heeft ongeveer eenderde deel van de medewerkers allergische klachten door het stuifmeel van deze planten. In de paprikateelt kunnen bijen door het verzamelen van stuifmeel bijdragen aan een afname van allergische klachten. Bij andere teelten is hierover minder bekend.

## Gewasbescherming

Bestuivende insecten mogen niet in contact komen met gewasbeschermingsmiddelen die gevaarlijk voor hen zijn (vooral insecticiden). Bij biologische gewasbescherming kunnen bestuivende insecten optimaal functioneren. Indien het gebruik van bestrijdingsmiddelen noodzakelijk is, kunnen de hommels- en bijenvolken één of enkele dagen met gesloten vliegopening op een koele plaats buiten de kas worden geplaatst. Hierbij moet de kast wel voldoende ventilatie bieden, bijvoorbeeld door een gazen bodem.

## Controle van de bestuiving

Aan sommige bloemen is te zien in welke mate het stuifmeel is verzameld. Na bezoek aan paprikabloemen door bestuivende insecten is het poederige stuifmeel van de meeldraden verwijderd. Bij courgette is op de stampers van de bloemen waarneembaar of er stuifmeel is overgebracht. Bij tomaten kleuren de bloemen enkele dagen nadat ze door hommels zijn bevrogen bruin.



*Paprikabloem met stuifmeel (links) en paprikabloem nadat stuifmeel door bijen is verzameld.*

Een regelmatige controle van de activiteit van bestuivende insecten is belangrijk. De controle moet plaatsvinden op basis van het waarnemen van het bloembezoek en van het aantal bestuivende insecten dat met stuifmeel terugkeert bij het bijenvolk. Bij eenslachtige bloemen moet erop gelet worden dat de bestuivers zowel mannelijke als vrouwelijke bloemen bezoeken. Bij donker en koud weer is de activiteit van de volken minder dan bij zonnig en warm weer. Dit is geen probleem, omdat bij lage temperaturen het bloeiproces ook vertraagd wordt. Als er onder zonnige omstandigheden weinig of geen vliegactiviteit is, verdient het aanbeveling de bijenhouder in te schakelen om de bijenvolken te controleren.

---

## Plaatsing van bijen bij bedekte teelten

Voor een optimale bestuiving moeten de bijenkasten altijd **in** de kas of tunnel worden geplaatst. Het doodvliegen tegen het glas kan voor een groot deel voorkomen worden door de bijenvolken 's avonds in de kas te plaatsen als er de volgende dag bewolkt weer wordt verwacht.

Door de bijenkast bovendien in de schaduw te plaatsen loopt de temperatuur niet te hoog op. Als het vlieggat naar het zuiden staat, worden de bijen 's morgens vroeger geactiveerd door het zonlicht. Dit is vooral in het voor- en najaar belangrijk.

Als de bijenkasten op hun definitieve plaats zijn weggezet, is het beter om de kasten niet meteen te openen. Na het transport moeten de bijenvolken eerst ongeveer tien minuten tot rust komen. Hierdoor zijn ze minder agressief en kunnen ze rustig invliegen. Nadat de bijenvolken enkele uren actief zijn, zijn de bijen georiënteerd op de standplaats van de bijenkast. Hierna mogen de bijenkasten niet meer verplaatst worden naar een andere plaats in de kas, omdat de bijen dan terugvliegen naar de oude standplaats.

## Bijen- en hommelsekken

Om zich te weren bezitten bijen en hommels aan het uiteinde van het achterlijf een angel waarmee ze kunnen steken. Als een bij steekt, drukt ze de angel in de huid. De angel is een holle naald waardoor gif onder de huid wordt gepompt. Als de bij weer opvliegt blijft de angel in de huid achter. Op de angel blijft ook de gifblaas van de bij zitten. Door dit verlies sterft de bij enige dagen nadat zij gestoken heeft. Om de gifblaas op de angel bevinden zich spieren die gif onder de huid blijven pompen, ook als de bij al is weggevlogen. Om de reactie op de bijensteek zoveel mogelijk te beperken is het dus nodig om de angel zo snel mogelijk te verwijderen. Knijp hierbij de gifblaas niet leeg maar krab de angel van de huid.

Na een steek van een hommelmel blijft de angel niet in de huid achter. Ze kunnen dus meerdere keren steken. Een flinke zwelling die na enkele dagen verdwijnt, is een normale reactie na een insectensteek.

Sommige mensen vertonen allergische reacties zoals koorts, misselijkheid of ze raken zelfs in een shock. In dat geval moet onmiddellijk een arts worden gewaarschuwd.

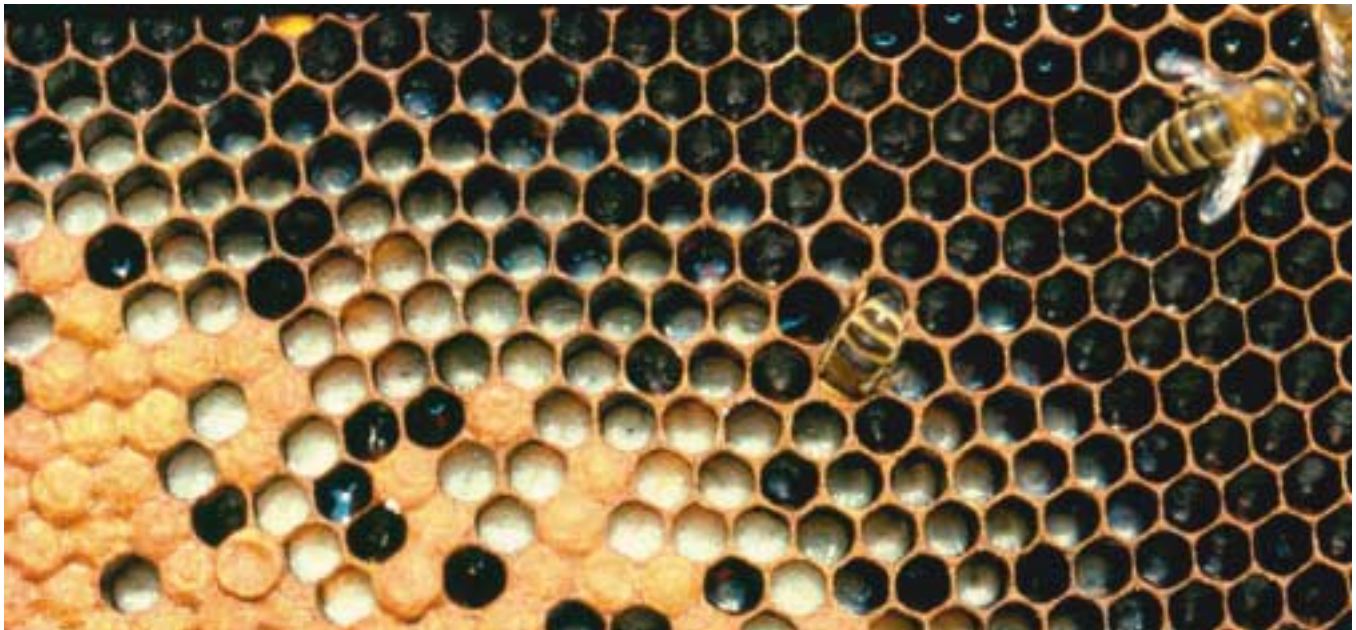
Bij gebruik van bijen en hommels voor bestuiving bij bedekte teelten gedragen de bijen en hommels zich meestal niet agressief. Snelle bewegingen en vreemde geuren kunnen deze insecten wel agressief maken. Uit de praktijk blijkt dat medewerkers zelden gestoken worden.



*Bij verzamelt stuifmeel van mannelijke courgettebloem.*

## Aantal bijenvolken

Voor bestuiving bij bedekte teelten zijn bijenvolken op 1 broedkamer, die tussen 8 tot 10 raten met bijen bezetten, het meest geschikt. Zodra de volksomvang is gedaald tot 4 raten bezet met bijen, moeten deze volken vervangen worden. Bij kleine oppervlakten kan gebruik gemaakt worden van kleinere volken.



*De aanwezigheid van veel open broed (larven van bijen) in het bijenvolk, stimuleert bijen om bloemen te bezoeken en stuifmeel te verzamelen.*

Het bloembezoek van bijen is in sterke mate afhankelijk van de teeltomstandigheden, de volkssterkte en het aantal bijenvolken dat wordt ingezet. Richtlijnen voor het aantal bijenvolken bij de diverse bedekte teelten zijn:

Aubergine en paprika:	1 volk per 5000 m <sup>2</sup>
Meloen, augurk en courgette:	1 volk per 1500 m <sup>2</sup>
Aardbei, bessen, frambozen en bramen:	1 volk per 1000 m <sup>2</sup>

Voor de bestuiving van tomaten worden alleen hommels gebruikt.

PPO Bijen (e-mail: <a href="mailto:infobijen.ppo@wur.nl">infobijen.ppo@wur.nl</a> )	tel. 013 - 5833340
Algemene Nederlandse Imkersvereniging (ANI)	tel. 0577 - 401897
Bond van Bijenhouders ZLTO	tel. 013 - 5836350
Imkersbond ABTB	tel. 0315 - 652156
Imkersbond LLTB	tel. 0475 - 381777
Vereniging tot Bevordering der Bijenteelt in Nederland (VBBN)	tel. 0317 - 422422

Oplage 11.000, mei 2004