

# Inhoud

Proloog	7
1 Kennismaken	11
2 Flirt	35
3 Liefde	68
4 Bevrucht	96
5 Groei	131
6 Metamorfose	172
7 Ontpopping	202
Dankwoord	231
Woordenlijst	233
Literatuur	237
Register	253

## Proloog

Op mijn zeventiende ben ik het ziekenhuis in gestoken. Met mijn toenmalige vriend en zijn ouders was ik in de bergen van Oostenrijk, op een halfuurtje rijden van de bewoonde wereld. Ze hadden daar een zomerhuisje dat ze voor het eerst dat jaar zouden betrekken. Ik herinner me groen gras, fladderende vlinders en het gegons van insecten. Dat laatste leek zich wat te concentreren rond het huisje. Het klonk ook nijdig op de een of andere manier, dreigend. Misschien is dat waarom ik een beetje achterbleef.

De vader van mijn vriend opende de deur en bleef met een verschrikt gezicht staan. De gons zwol aan tot een woedende brom. Het huisje bleek bezet te zijn en de bewoners kwamen nu naar buiten als één grote, venijnige zwerm, die zich snel verspreidde over de omgeving. De mensen bij de deur werden gepasseerd, maar een van de dieren belandde op mijn borstkas. Er zat een soort wesp op me, groter dan ik ooit had gezien, met wat rood in de tekening, naast het zwart met geel waaraan deze beesten zo snel te herkennen zijn. Ik had goed zicht op de kop die bovenop meer opgezwollen was dan bij andere wespen. De vorm van de facetogen daaronder was gebogen aan de binnenzijde, als het ware rond de antennen gevouwen. Dat gaf de indruk dat ik woedend werd aangekeken. Met een snelle beweging van mijn hand wilde ik het insect van me af schuiven, maar dat beet zich vast in mijn t-shirt, kromde het achterlijf en stak. Ik wilde het nogmaals van me af slaan, maar zag de angel opnieuw in mijn borstkas verdwij-

nen. En weer. En weer. In totaal telde ik zes steken voordat de grote wesp eindelijk losliet en opvallend kalm wegvloog.

Een kwartier later zat mijn lichaam vol rode zwellingen, die vervolgens griezelig verbleekten. Ik voelde me naar worden; het leek alsof de wereld verder weg was en, doordat de randen van mijn blikveld verduisterden, tegelijk veel te dichtbij. Ademhalen werd moeilijk. Het zweet brak me uit. De ongeruste familie zette me gehaast in de auto, waarmee mijn vriend over de kronkelende bergpassen racete, terug naar de bewoonde wereld. Het werd me zwart voor de ogen.

Toen ik ontwaakte, lag ik aan een infuus. Er stond een arts aan mijn ziekenhuisbed, die met een zwaar Oostenrijks accent zei dat ik in een anafylactische shock was geraakt. Hij voegde eraan toe: 'Als u vijf minuten later was gekomen, dan was u dood geweest.'

Vanaf dat moment was ik bang voor wespen. Niet alleen voor dat grote beest dat me bijna doodgestoken had, maar ook voor soorten van een bescheidener formaat. Die angst breidde zich in de loop der tijd uit naar andere mogelijke steekbeesten zoals bijen, en vervolgens naar alles wat klein was en vloog. Na een jaar of vijftien had ik een reusachtige fobie ontwikkeld voor elk wezentje met zes poten, al dan niet gevleugeld. Meer dan eens heb ik mensen op terrasjes vermaakt door tussen de tafeltjes door te rennen, woest om me heen slaand naar schijnbaar niets, omdat een insect zich in mijn blikveld had gewaagd. Minder geamuseerd waren vrienden en familie die zich door mij in mijn aircoloze autootje lieten vervoeren. De raampjes ervan moesten altijd dicht blijven, ook al was het 30 graden Celsius. Wat er zou gebeuren als een argeloze wesp naar binnen vloog, wist ik niet, maar de kans was groot dat mijn passagiers en ik het niet zouden kunnen navertellen als we het te weten kwamen.

In al die jaren zwetend vervoer was het me niet opgevallen dat de voorruit van dat autootje steeds minder vaak ontdaan hoefde te worden van te pletter geslagen insectenlijken. Door klimaatverandering, versnippering van natuurgebieden, intensivering van de landbouw en het gebruik van insecticiden was de achteruitgang van de aantallen insecten al ingezet. Jaren later, in 2017, zou een onderzoek in Duitsland aantonen dat de biomassa van vliegende insecten in natuurgebieden in dat land dramatisch was gedaald: een afname van driekwart gedurende zevenentwintig jaar. Maar ook in het ongerepte regenwoud van Puerto Rico zijn er tien tot zestig keer minder insecten dan in de jaren zeventig van de vorige eeuw. Ik had daar destijds geen weet van, maar als dat wel zo was geweest, had ik vermoedelijk opgelucht gereageerd. De wereld mocht in mijn ogen wel wat minder insectenrijk zijn.

Nu, nog eens vijftien jaar later, weet ik wel beter. De huidige insectenarmoede is juist verschrikkelijk. Zonder die kleine beesten zouden we zo'n 75 procent van onze landbouwgewassen zelf moeten bestuiven. Ze zijn bovendien een belangrijke voedselbron voor vele andere dieren, waarvan de aantallen nu ook in schokkende mate inkrimpen: in Nederland is er bijvoorbeeld sinds 1960 een afname van meer dan 60 procent bij boerenlandvogels geconstateerd. Ook zijn insecten belangrijke recyclers die helpen bij het omzetten van mest en kadavers in voedingsstoffen. Als alle kevers en vliegen helemaal verdwenen, zouden we tot onze nek in de stront staan. En alsof dit allemaal niet genoeg is, helpen ze ons onder andere ook bij technische vooruitgang, in de industrie en met het oplossen van misdrijven. Maar afgezien van hun onmiskenbare nut voor de mensheid, zijn het dieren. Alleen om die reden al zijn ze belangrijk.

Inmiddels vind ik insecten de geweldigste beesten die er be-

staan. Vlak onder onze neus bevindt zich een universum dat zo afwijkt van alles wat we kennen dat het buitenaards zou kunnen zijn. Bijna al mijn vrije tijd gaat op aan het bestuderen van dit universum. Daardoor kan ik nu vertellen dat sommige dieren extra ogen hebben in de vorm van bizarre, tulbandvormige kokers, dat er insecten bestaan die een heel andere soort zo weten te manipuleren dat die ze bewaakt, en dat de grote wesp die me ooit stak de Europese hoornaar, *Vespa crabro*, was.

Met het groeien van mijn entomologische kennis slonk mijn fobie. Tegenwoordig ren ik niet meer weg als ik een wesp zie, maar hol ik erachteraan.

Door wat ik heb meegemaakt, begrijp ik nog wel wanneer iemand gruwet van kleine beestjes en zich er liever niet al te bewust van wil zijn dat er voor elke mens meer dan tweehonderd miljoen insecten op de wereld rondkruipen, -rennen, -springen en -vliegen. Toch hoop ik dat kennis over deze dieren hun imago kan oppoetsen en dat ik aan het eind van dit boek een beetje van mijn fascinatie voor insecten heb weten over te brengen.

## Kennismaken

Binnen was het veel te warm, dus had ik me naar buiten laten drijven, waar ik probeerde te doen of ik het gezoem van een hommelt niet hoorde. Deze herinnering moet een jaar of twintig oud zijn. Die hommelt, of ander klein gespuis, wilde ik helemaal niet horen of zien. Het liefst zat ik binnen, veilig uit de buurt van de insecten die de wereld zo midden in de zomer onveilig maakten. Ik richtte mijn aandacht op de opgewonden ‘kja’-roepende kauwtjes boven mijn hoofd. Waar zouden ze zo enthousiast over zijn?

Plotseling landde er iets op het boek dat ik ter afleiding mee naar buiten had genomen. Het waren niet de eerste spetters van een verfrissend buitje, en een druppel zweet evenmin. Zes pootjes droegen een toch best fors lijf over het papier, wefelden even bij het einde van de bladzijde en lieten los om op de grond verder te rennen. Daar, rond mijn blote voeten, krioelden nog veel meer pootjes, en vleugels. Ik verstijfde. Om mij heen wemelde het ineens van de insecten die chaotisch heen en weer snelden. Ze renden, vlogen en landden overal. Op mijn hoofd voelde ik een zacht tikje. Op de bladzijde die ik nu allang niet meer las kwam er nog een terecht. Dit exemplaar verdween echter niet in de diepte, maar rende recht op me af. Tegelijkertijd meende ik te voelen hoe iets langs mijn ruggengraat bewoog, onder mijn shirt. Ik schoot overeind, zwaaiend met het boek om de monsters af te schudden.

Hopelijk heeft niemand me gezien die dag. Mijn gebaren waren voor de buitenwereld vast dolkomisch, maar ik was werkelijk in

paniek door het plotselinge opdoemen van al die insecten en de onvoorspelbaarheid van hun bewegingen. Ik vluchtte door een regen van viezige, zwart-bruine wezens naar binnen, sloot de deur en leunde ertegenaan, terwijl ik plette wat zich daar op mijn rug bevond, of me dat inbeeldde.

‘Vliegende mieren.’ Dat wist ik. Maar daar hield mijn kennis op. Waar kwamen ze ineens allemaal vandaan? Waarom vandaag, net op zo’n dag waarop het binnen nauwelijks uit te houden was? En waren het eigenlijk wel mieren, zo groot en gevleugeld?

Een van de beesten bleek toch naar binnen geglipt te zijn en volgde een grillig traject over het aanrecht. Ik pakte een glas en zette het eroverheen. Nu ik wat beter kon kijken, viel het me op dat dit exemplaar geen vleugels had. Wel een aanhangsel: aan het uiteinde bungelde wat leek op een veel kleinere mier. Dood. Een envelop onder het glas voorkwam dat ik die griezels moest aanraken. Met de deur op een kier wapperde ik ze zo snel mogelijk naar buiten.

Het waren inderdaad mieren, weet ik nu. Het bungelende lijkje was een man die na de paring was gestorven voordat hij zich had kunnen losmaken van een toekomstige koningin die zich van haar vleugels had ontdaan. Nu ze sperma had vergaard, was het niet meer nodig om te kunnen vliegen.

Mierenvolken bestaan voornamelijk uit werksters. Zij zijn de dochters van één of enkele koninginnen die eitjes leggen. Werksters planten zich zelf niet voort, maar houden zich bezig met het draaiende houden van de kolonie in de functie van schoonmaker, foerageur, kindermisje, lijkbezorger, soldaat, politieagent of verkenners. Onvermoeibaar zorgen ze zo voor voedsel, veiligheid, het nest, de koningin en de larven. Als zo’n kolonie groot genoeg geworden is, groeien sommige van die larven uit tot dieren die zich wel kunnen voortplanten – koninginnen in spe en mannen.

Dit is een apart deel van het volk, een voortplantingskaste, die bestaat uit individuen die vleugels hebben: vliegende mieren.

Tijdens een warme periode, vaak een tijdje nadat het geregend heeft, is het moment gekomen voor die zogeheten seksuele dieren om te paren. Ze vliegen uit, op zoek naar een geschikte partner. Dit wordt de bruidsvlucht genoemd. In de volksmond heet het vliengendemierendag, al is het niet één enkele dag waarop gevlogen wordt. Hoe die opgewonden kauwtjes het zouden noemen als ze konden praten, weet ik niet; waarschijnlijk iets met ‘eten zoveel je kunt’.

Een opvallend aspect van die bruidsvlucht is dat kolonies die redelijk bij elkaar in de buurt liggen hun moment van uitvliegen synchroniseren. Ze gaan massaal en gelijktijdig op zoek naar een partner. Dit heeft als voordeel dat de kans kleiner wordt dat een toekomstige koningin paart met een broertje. Als mannen en vrouwen van verschillende volken elkaar tegen het lijf kunnen vliegen, levert dat minder inteelt op en dat is weer gunstig voor de overlevingskansen van de soort in dat gebied.

Hoe de dieren weten op welke dag ze hun bruidsvlucht precies moeten houden, begrijpen wetenschappers nog niet. Daglengte, temperatuur en luchtvochtigheid zijn in elk geval bepalende factoren. Maar die bieden geen volledig sluitende verklaring, dus moet er nog een andere prikkel zijn. Die zou wel eens kunnen uitgaan van al uitgevlogen toekomstige koninginnen. Zij verspreiden vermoedelijk feromonen die mannelijke mieren aantrekken. Deze signaal-moleculen kunnen dan geroken worden door de voortplantingskaste van andere kolonies en een aanzet zijn om ook uit te vliegen.

Geur is dus belangrijk, ook als wegwijzer, want al kies je met miljoenen tegelijk het luchtruim, dan nog is die lucht zo ruim dat het een flinke opgave is elkaar te vinden.

Er zijn een paar groepen die eruitzien alsof ze een goede neus



hebben om dat voor elkaar te krijgen. In de (sub)tropen leven bijvoorbeeld excentriek ogende ‘lantaarndragers’ met een opvallend lange, holle verlenging van de kop. Net een flinke kokkerd. De functie van deze uitstulping is niet helemaal duidelijk. Het kan zijn dat ze met een dergelijk uiterlijk in de ogen van roofdieren lijken op doorns of hagedissen, maar misschien helpt het ook bij het verwerken van het suikerrijke sap dat ze uit bomen drinken. Een orgaan om mee te ruiken is het in elk geval niet.

En verspreid over de hele wereld kunnen we snuitkevers vinden. Hun naam verraadt al waaraan deze torren te herkennen zijn. De duidelijk zichtbare snuit, soms breed met antennegroeven die doen denken aan de neusgaten van een hond, soms kokervormig en zelfs langer dan de rest van het lichaam van het dier, wordt evenmin gebruikt om mee te ruiken. Helemaal aan het eind ervan zitten kaken waarmee ze diep in hun voedselbron kunnen komen. De vrouwen van sommige soorten knagen er bovendien gaten mee in geschikte locaties voor hun eitjes. Welke locatie dat is, is afhankelijk van de soort. Het kan bijvoorbeeld een stam, stengel of wortel van een plant zijn, maar ook een jonge vrucht waarvan de wand nog zacht is, zoals in het geval van de opvallende hazelnootboorder, *Curculio nucum*. Vooral de vrouwelijke exemplaren van deze soort hebben een snuit die zo lang is dat hun gang koddig aandoet.

Insecten hebben dus geen neus tussen de ogen en monddelen, maar ze hebben normaliter wel een geweldig goed ontwikkeld reukvermogen. Dat zit voornamelijk in hun antennen, die grote hoeveelheden geurreceptoren bevatten. Mannen van de meeltor, *Tenebrio molitor*, bijvoorbeeld vangen zo het seksferomoon van hun vrouwelijke soortgenoten op, en worden daar helemaal wild van. Iets wat ruikt naar dit voor hen onweerstaanbare chemische signaal, wordt onmiddellijk door ze beklommen, zelfs als het helemaal geen vrouwelijke meeltor betreft. Met elk object dat be-

handeld is met hun favoriete geurtje zullen ze proberen te paren.

Bij de meeste soorten zijn het de vrouwelijke insecten die geuren verspreiden om een partner te lokken, maar er zijn uitzonderingen. Zo zijn het bij papajaboovliegen, *Toxotrypana curvicauda*, de mannen die feromonen produceren. Als zo'n man een onrijpe papaja heeft gevonden, gaat hij daarop zitten en verspreidt zijn signaalmoleculen uit klieren die zich in het achterlijf bevinden. Het fruit is de plek waarin deze boorvliegen hun eieren leggen, en de geur daarvan versterkt de aantlokkende werking van de mannelijke feromonen. Volwassen, seksueel ontvankelijke vrouwen worden onweerstaanbaar aangetrokken door die specifieke cocktail. Maar andere mannelijke papajaboovliegen eveneens, waardoor er vechtpartijen ontstaan om het territorium en er uiteindelijk een hele zwerm rond zo'n vrucht vliegt. Op soortgelijke wijze, met een bepaalde mix van lokstoffen en de geur van een favoriete plant, kunnen ook grote verzamelingen nachtvlinders ontstaan, of groepen kevers die zich letterlijk opstapelen omdat ze willen paren met een enkele vrouw onderop. Pas als ze zo massaal op een enkele plek samenkomen, vallen ze ons vaak op.

Feromonen worden niet uitsluitend ingezet voor het vinden van een partner. Insecten hebben receptoren voor allerlei signaalmoleculen, die ieder een andere reactie uitlokken. De eerdergenoemde meeltor hult een vrouw na de daad in een feromoon van zichzelf dat zo afstotend is voor andere mannelijke meeltorren dat ze tijdelijk weinig hartstochtelijk op haar zullen reageren. Omdat vooral het zaad van de man waarmee het laatst is gepaard wordt gebruikt om de eitjes te bevruchten, vergroot hij op deze manier zijn kans op nageslacht.

Behalve als loksignaal en antiafrodisiacum kunnen feromonen dienstdoen als spoor. De 'snelwegen' van mieren bijvoorbeeld zijn niets anders dan geuren van soortgenoten die gevolgd worden