TEKST • IMCO LANTING

WIE BOUWEN DEZE TORENS VAN POEP, SPUUG EN AARDE?

mini-INGENIEURS AAN HET WERK



Termieten hebben een slechte naam. Als stiekeme vandalen veroorzaken ze enorme schade aan huizen en gewassen. Maar de afkeer slaat om in bewondering wanneer je kijkt naar wat deze onooglijke insecten presteren. Als volleerde boeren telen ze hun eigen voedsel en bouwen ze ingenieuze, perfect geventileerde heuvels. En dat terwijl ze blind zijn!

Termieten overleven alleen door heel goed samen te werken in een strak georganiseerde sociale structuur. Maar als ze dat voor elkaar hebben, dan vertoont een kolonie (van vaak miljoenen individuen) spectaculair, collectief gedrag.

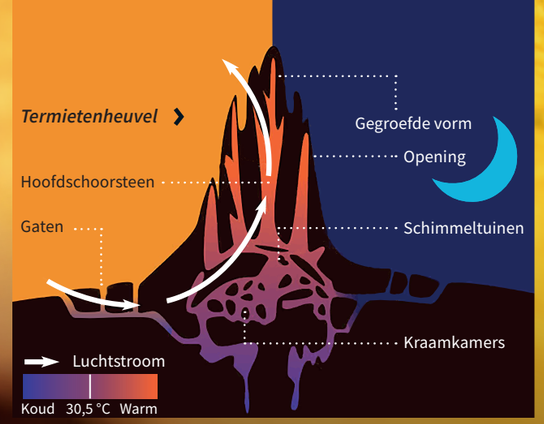
FLAT MET KRAAMKAMERS

Termieten zijn voor mensen vaak een regelrechte plaag. Ze knagen en knauwen zich van binnenuit een weg door hout waardoor huizen onleefbaar worden. Het verraderlijke daarbij is dat de beestjes niet van daglicht houden en daarom pas met hun verwoestende werk stoppen net voordat ze zich helemaal door het hout hebben gevreten. Daardoor wordt de schade soms niet opgemerkt, wat voor levensgevaarlijke situaties kan zorgen. Zo zou een houten vloer, die er op het eerste gezicht degelijk uit ziet, ineens onder je voeten kunnen wegzakken. Terwijl termieten door mensen gebouwde huizen slopen, bouwen ze ijverig aan hun eigen ‘steden’. Deze termietenheuvels – constructies van aarde, uitwerpselen en speeksel – kunnen tot wel tien meter hoog reiken. Als je die omvang doortrekt naar menselijke maatstaven, dan komt dat overeen met een flat van maar liefst twee kilometer hoog (het hoogste gebouw ter wereld is tot dusverre ‘maar’ 828 meter).
En dat is niet alles, want in een termietenheuvel zijn ook nog eens alle noodzakelijke voorzieningen aanwezig:

- In de kraamkamers verzorgen termieten hun larven. Het voedsel voor het kroost – schimmels – kweken ze weer in andere ruimtes.
- Dan is er nog het koninklijk verblijf, waar de immens uitgedijde koningin dagelijks met maar één ding bezig is: duizenden eieren leggen. Ze kan (zonder vleugels en door haar omvang) geen kant op.
- Het meest opmerkelijke aan een termietenheuvel is misschien nog wel het ventilatiesysteem dat voor een constante, ideale temperatuur in het hele nest zorgt. Aangezien termieten meestal in gebieden met extreem hoge temperaturen en temperatuur-verschillen leven, bijvoorbeeld in woestijnen, is dat pure noodzaak.



De werkers zijn continu bezig hun immens uitgedijde koningin te verzorgen.



MINI-INGENIEURS

Termieten bouwen de 'spits' van hun heuvel in de richting van de zonstand om 12 uur 's middags. Dat minimaliseert de blootstelling aan zonnestralen op het heetste moment van de dag. Ook bouwen ze de brede zijden van hun 'steden' naar het oosten en westen, wat de meest constante temperatuur garandeert. Maar het belangrijkste aspect van hun geraffineerde airconditioningsysteem is een aantal speciaal geconstrueerde kamers en tunnels die de binnentemperatuur constant houden, ongeacht de omstandigheden buiten. Op strategische plaatsen onderin de heuvel zitten ventilatiegaten waardoor frisse lucht binnenkomt, terwijl warme, bedompte lucht aan de bovenkant ontsnapt. Vanuit een ondergrondse kamer komt er koelere lucht de heuvel in, die vervolgens door de tunnels en andere ruimtes circuleert. Termieten openen en sluiten de gaten om de temperatuur waar nodig bij te stellen. Ze lijken wel kleine ingenieurs!

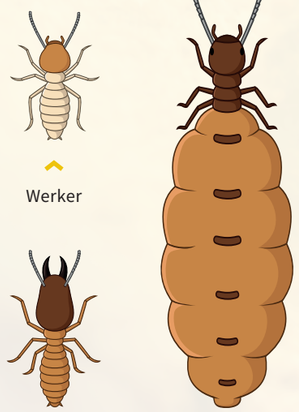
GENIAAL

Het ontwerp van de termietenheuvel is zo indrukwekkend en duurzaam dat architecten wilden weten of je ditzelfde principe kunt toepassen in een gebouw voor mensen. Ze ontwierpen een kantoorcomplex in Harare, de hoofdstad van Zimbabwe, omdat normaal gesproken juist op zo'n plek enorm veel energie voor koeling moet worden gebruikt. En wat bleek? Het gebouw had nog maar 10% van de energie voor koeling nodig die een normaal kantoorgebouw van deze omvang zou gebruiken. Als dat niet duurzaam is...?

Het onderstreept nog maar eens hoe efficiënt termieten zijn. Met slimmigheid heeft dit natuurlijk niets te maken, al kun je de neiging hebben de beestjes allerlei intelligente eigenschappen toe te dichten. Hoe indrukwekkend het ook is wat ze 'presteren', het genie van de termiet (of liever: het collectief van de beestjes) reflecteert niets anders dan het genie van de Schepper. w



Eastgate Centre in Harare (Zimbabwe) is gebouwd volgens het ontwerp van een termietenheuvel. Hierdoor is 90% minder energie nodig voor koeling.



IEDER ZIJN VAK

BINNEN EEN TERMIETENKOLONIE, DIE ALS ÉÉN ORGANISME FUNCTIONEERT, HEBBEN ALLE INDIVIDUELE BEESTJES EEN ROL.

- Het meest voorkomende type – en belangrijkste rader in het geheel – zijn de **werkers**, mannetjes en vrouwtjes die voornamelijk druk zijn met nestbouw en voedselaanvoer. Hun lijfjes zijn zacht en hun kaken, waarmee ze zich zonder moeite door hout heen knagen, hard en krachtig.
- Dan zijn er de iets grotere **soldaten**, die de kolonie beschermen en verdedigen. Daarvoor zijn ze uitgerust met nog indrukwekkendere kaken en, ter verdediging, een klier met kleverige vloeistof in een uitsteeksel op hun kop.
- Bovenaan de hiërarchie van de termietenkolonie staat de **koningin** die de eieren legt en, in tegenstelling tot haar 'onderdanen' die hooguit twee jaar worden, met gemak de twintig kan halen.

VERBLUFFEND

Onlangs troffen onderzoekers in een droog gebied in het noorden van Brazilië een verbluffend tafereel aan. In duizenden jaren tijd hadden termietenkolonies op deze plek een onderaards tunnelnetwerk en 200 miljoen heuvels gecreëerd, die allemaal met elkaar zijn verbonden.
Dit onvoorstelbare aantal termietenhopen strekt zich uit over ongeveer 228.000 vierkante kilometer. Dat is even groot als Groot-Brittannië en ruim vijf keer zo groot als Nederland!
Elke heuvel is ruim 2 meter hoog en ongeveer 9 meter in doorsnee. De termietenhopen staan zo'n 20 meter van elkaar af. De oudste van de elf heuvels die de onderzoekers bestudeerden en waarover het wetenschapsblad *Current Biology* publiceerde, bleek 3800 jaar oud te zijn (ofwel, ongeveer de tijd van Abraham), de jongste 690 jaar. Ook berekenden de wetenschappers de hoeveelheid grond die de termieten hebben versjouwd om al die heuvels te bouwen. Die staat gelijk aan 4000 piramides van Cheops. Dat is nogal een prestatie voor een beestje van maximaal twee centimeter!



Termietenheuvels kunnen erg hoog zijn. Meer dan 3 meter is geen uitzondering. Er wordt zelfs melding gemaakt van heuvels van 10 meter!



GEUR EN GELUID

Termieten leven ondergronds en zijn daarom blind. Ze communiceren door middel van geur en geluid. Heeft een termiet een nieuwe voedselbron gevonden, dan scheidt hij signaalstoffen (feromonen) uit die in het nest worden opgemerkt. De gewaarschuwde werkers volgen dat geurspoor en helpen de buit binnen te halen. De feromonen helpen ook indringers te lokaliseren en uit te schakelen. Omdat elke kolonie zijn eigen karakteristieke geur heeft, valt een 'vreemdeling' in het nest meteen op. Zodra een alarmgeur is verspreid, snellen de soldaten toe en zetten ze meteen de aanval in. Maar termieten kunnen om alarm te slaan ook hun koppen tegen de wanden van de heuvel stoten. De vibraties die dit veroorzaakt, zijn in het hele nest te horen. Helaas zijn er ook vijanden waar termieten weinig tegen kunnen uitrichten, zoals het aardvarken en de miereneter. Deze dieren woelen zich een weg de heuvel in en doen zich, eenmaal binnen, tegoed aan de massa's krioelende insecten.

DE STRIJD TEGEN TERMIETEN

In Nederland heb je geen last van termieten. Maar in de Verenigde Staten, Afrika en Australië zijn de insecten een ware plaag. Naast hout vreten ze zich door elektriciteitskabels, plastic rioleringsbuizen en noem maar op. Ook op gewassen zijn ze dol. Tegenwoordig worden termieten vaak nog met gif bestreden, maar volgens een groep Amerikaanse chemici en biologen kan het anders. De onderzoekers ontdekten dat een soort glucose, die al jaren als conserveermiddel in eten wordt gebruikt en veilig is voor mens en natuur, het afweersysteem van termieten platlegt. Daardoor hebben schimmels die schadelijk zijn voor termieten vrij spel. Binnen een paar dagen hebben alle termieten het loodje gelegd, en dat zonder schade toe te brengen aan de natuur eromheen.

Bij de toepassing van het mogelijke bestrijdingsmiddel komt overigens de zoveelste bijzondere eigenschap van de insecten aan het licht – die in dit geval helaas desastreus voor de beestjes uitpakt: een groot deel van het afweersysteem van termieten zit in de heuvel ingebouwd. Het werkt als volgt: de termiet scheidt een eiwit uit en verwerkt dat in de wanden. Het eiwit doodt de cellen van schimmels en bacteriën. Als een termiet vervolgens in aanraking komt met de gedode cellen, bereidt het insectenlichaam zich voor op een mogelijke schimmelaanval en wordt daardoor immuun. Precies zoals griepvaccinaties bij de mens werken. Het glucosederivaat dat de onderzoekers hebben gevonden, zet die vaccinatiemogelijkheid uit door ervoor te zorgen dat het uitgescheiden eiwit zich niet meer aan bacteriën of schimmels kan binden. Hierdoor worden termieten veel sneller ziek.

