

Veel warmteminnende soorten profiteren niet van de opwarming van de aarde. Integendeel, zij boeren achteruit, doordat de kale plekken waar ze altijd zaten, nu snel dichtgroeien met gras. Met name planten en dieren van voormalige zandverstuivingen verliezen terrein, als de beheerders met de armen over elkaar blijven zitten. In de stuifzanden van het Planken Wambuis probeert de Vereniging Natuurmonumenten het tij te keren. Het is de kunst om de grote variatie in het microklimaat te behouden, zelfs nu het macroklimaat geleidelijk verandert.

## Extreme microklimaten nodig voor biodiversiteit

# Temperatuurverschil van tachtig graden

Voor de broodnodige variatie in de natuur zijn microklimaten uiterst belangrijk. Veel zeldzame soorten blijken afhankelijk van extreme klimaatomstandigheden, van plekken die uitzonderlijk koel of juist bijzonder warm zijn. De discussie gaat doorgaans over de gevolgen van klimaatverandering op wereldwijde schaal, maar voor het behoud van de biodiversiteit is de variatie in het microklimaat eveneens essentieel. Henk Siebel en Machiel Bosch kunnen daar op de stuifzanden van de Veluwe fraaie voorbeelden van laten zien. Henk Siebel is beleidsmedewerker bij Natuurmonumenten en Machiel Bosch is beheerder van het Planken Wambuis, het ruim tweeduizend tellende natuurmonument op de Veluwe, tussen Wolfheze en Otterlo. De natuurbeschermers huren regelmatig voor tienduizend euro een kraan in om de biodiversiteit op de heidevelden en stuifzanden op peil te houden.

### IN DE LUWTE VAN EEN HEIDEPOL

Henk Siebel start met het verschil tussen microklimaat en macroklimaat: "Het weerbericht gaat altijd over windsnelheden en temperaturen op twee meter boven de grond. Dat is inderdaad zeer interessant voor mensen, maar voor de flora en fauna zijn de weersomstandigheden vlakbij het aardoppervlak van levensbelang. De meeste planten en dieren zijn compleet afhankelijk van de temperatuur op de bodem en vooral van de bijbehorende extreme temperatuurverschillen. Het microklimaat is voor hen veel belangrijker dan het macroklimaat en dat eerste is nu eenmaal veel gevarieerder.

Op een afstand van tien meter kun je gemakkelijk vijftig graden Celsius verschil hebben. Dat is een variatie waar Erwin Krol alleen maar van kan dromen. De weerman raakt bij temperatuurverschillen van dertig graden al in extase, maar op de bodem is zelfs een temperatuurverschil van tachtig graden tussen dag en nacht beslist geen uitzondering." De thermometers van Machiel Bosch bewijzen dat de verschillen veel groter zijn dan je op het eerste gezicht denkt. Zelfs in een regenrijke week meet hij een temperatuurverschil van maar liefst veertig graden Celsius. De beheerder heeft op drie plekken thermometers neergelegd, die niet alleen de actuele temperatuur aangeven, maar waarop je eveneens de minimum en de maximum temperatuur van het afgelopen etmaal kunt aflezen: "De laagste temperatuur was drie graden boven nul, dus bijna nachtvorst, midden in de zomer. De hoogste temperatuur overdag was 43 graden, gemeten op precies dezelfde plek." Machiel Bosch boekte zijn records op een beschut plekje, op een kussen van verdroogd mos in de luwte van een heidestruik. Bij windstil en zonnig weer kun je op kaal zand toptemperaturen meten, maar niet als de wind vrijwel alles nivelleert en niet als de wolken veel zonlicht tegenhouden. Kaal zand is vrij licht en straalt veel warmte meteen terug. Een donker kussen van dood mos absorbeert juist veel warmte en in de luwte van een heidestruik blijft die warmte hangen. Insecten en andere koudbloedige dieren kunnen op zo'n plekje dus toch de gewenste temperatuur van dertig à veertig graden bereiken.



In het Planken Wambuis zijn hectares stuifzand afgeplagd om extreme microklimaten te herstellen.

### MOZAÏEK VAN KOELE EN WARME PLEKKEN

Henk Siebel ontpopt zich als mossenspecialist: "Een derde deel van onze mosflora is afhankelijk van extreme microklimaten, van bijzonder koele plekken of van uitzonderlijk warme groeiplaatsen. Een zesde deel van onze mossen en korstmossen kun je ook aantreffen tijdens een wandeling op IJsland. Het gaat om IJslands mos, open rendiermos en andere boreale soorten. Andere mossen zijn juist afhankelijk van extreem warme plekken. Die warmteminnende, zuidelijke soorten vormen eveneens een zesde deel van onze mosflora."

De mossenkenners pleit dus voor behoud van de broodnodige variatie in het microklimaat: "Een licht golvend heideveld met veel stuifzand is in feite een mozaïek met allerlei microklimaten. Want aan de ene kant heb je hele koele stekjes. Het gaat om plekjes waar de zon niet kan komen en die van boven open zijn, zodat 's nachts de warmte uitstraalt. Het moet wel beschut zijn, zodat de wind de koelte niet kan wegblazen. Zo'n 'open schaduwklimaat' vind je op kale bodems aan de noordkant van een heidepol."

"Een extreem warme stek is een open plek waar de zon wel kan komen, het liefst beschut, zodat de wind de warmte niet kan afvoeren. Er moeten geen planten staan, want planten verdampen vocht en zorgen zo voor koeling. Het hoeft geen kaal zand te zijn; een humusrijke bodem en gedroogde mossen absorberen meer warmte. De temperatuur kan dan op windstille momenten oplopen tot wel 80 graden Celsius."

"Een grote afwisseling zet zoden aan de dijk. Alle koudbloedige dieren hebben immers een omgeving nodig om op te warmen of juist af te koelen. De favoriete temperatuur van slangen, hagedissen, kevers, sprinkhanen, vlinders en allerlei andere insecten is 30 à 40 graden Celsius. 's Ochtends zoeken deze dieren dus een extreem



Henk Siebel determineert een bekermosje, terwijl Machiel Bosch toekijkt.

ALLE FOTO'S: KEES DE HEER



In de luwte van een heidepol is het grootste temperatuurverschil veertig graden Celsius.

warme plek op om snel op te warmen. Maar midden op de dag hebben ze doorgaans juist schaduwrijke plekken nodig om af te koelen. De variatie in microklimaten is essentieel voor veel zeldzame soorten en dus voor een hoge biodiversiteit." Henk Siebel benadrukt het belang van de natuurgebieden op de Veluwe: "Die grote afwisseling vind je niet in agrarisch cultuurland, niet in grote akkers of weilanden. Sommige soorten prefereren inderdaad bijzondere habitats in steden, maar vooral de stuifzandgebieden op de Veluwe herbergen veel zeldzame soorten. Denk aan de heivlinder en de kleine heidevlinder. Zelfs in bossen is het microklimaat vrij uniform. Daarom vind je de bijzondere soorten juist op open plekken of aan de bosranden, waar de verschillen groter zijn. Kijk maar naar rode bosmieren. Zij maken hun nesten nooit in een gesloten bos, maar altijd in bosranden of op open plekken, waarbij de zon juist 's ochtends op het nest schijnt."

## JUIST WARMTEMINNAARS HEBBEN LAST VAN OPWARMING

Henk Siebel verrast me met een opmerkelijke paradox: "Juist de warmteminnende

soorten hebben het meeste last van de opwarming van de aarde. Zij hebben eveneens te lijden van de toegenomen stikstofdepositie, maar zelfs de hogere gemiddelde temperatuur en het bijbehorende langere groeiseizoen werkt in hun nadeel. Want alle plantensoorten groeien sneller, open plekken raken vlugger overgroeid met gras. In de zachtere winters groeit het gras gewoon door. Tuinbezitters merken dat omdat ze hun gazon ook 's winters moeten maaien, in de stuifzanden gebeurt iets vergelijkbaars. Dankzij de zachtere winters en de nattere zomers groeien vooral de grassen en de algen relatief hard. Open plekjes zijn er nauwelijks meer, op de strooisellaag groeien de algen zelfs midden in de zomer. De strooisellaag is niet meer dor, maar groen. Extreme microklimaten gaan verloren."

Dat werkt vooral in het nadeel van de veldparelmoervlinder en andere warmteminnende insectensoorten. Het simpele verhaal dat noordelijke soorten plaatsmaken voor zuidelijke, warmteminnende soorten gaat dus niet op. Het verlies van extreme microklimaten kan zuidelijke soorten fors hinderen.

De Vlinderstichting becijferde dat juist vlinders die als rups overwinteren, achteruit gaan. Deze rupsen moeten vrij vroeg in het voorjaar actief worden, snel groeien en zich verpoppen. In een periode dat de luchttemperatuur nog laag is, hebben zij extreem warme plekken nodig om zich op te warmen. De overvloedige grasgroei berooft hen van de schaarsbegroeide plekjes, waar ze kunnen zonnen.

Machiel Bosch vertelt dat Natuurmonumenten dit probleem fors aanpakt: "Wij hebben anderhalf jaar geleden op een van de belangrijkste stuifzandrestanten een groot experiment uitgevoerd. We hebben voor tienduizend euro een kraan ingehuurd

en die heeft twee hectare afgegraven, de strooisellaag is afgeplagd. Daarmee is de variatie in microklimaten grotendeels hersteld. Wat ons betreft is de proef geslaagd en we gaan dit nu ook elders doen, op grote schaal met machines en het liefst op kleine schaal, met hulp van vrijwilligers die stukjes van enkele vierkante meters afplaggen."

Henk Siebel en Machiel Bosch hebben een duidelijk lange-termijndoel voor ogen: "We gaan de stuifzandgebieden van de Veluwe aan elkaar knopen. Onze heidevelden en stuifzandrestanten liggen nu vrij geïsoleerd tussen dennenbossen. Het Planken Wambuis ligt tussen vergelijkbare gebieden. Wij willen onze restanten stuifzanden verbinden met die van de Edese hei en die van Nationaal Park de Hoge Veluwe. We gaan proberen tussenliggende bosstroken te kappen en zo kunnen we met relatief kleine inspanningen veel zeldzame soorten behouden."

## MOSSEN UIT KOELE EN WARME GEBIEDEN

Veel inheemse blad- en leermossen zijn afhankelijk van extreme microklimaten, van bijzonder koele plekken of van uitzonderlijk warme groeiplaatsen. Henk Siebel becijferde dat een zesde deel van onze mossen karakteristiek is voor koele gebieden. Andere mossen zijn juist afhankelijk van extreem warme plekken.

Deze warmteminnende, zuidelijke soorten vormen eveneens een zesde deel van onze mosflora.

De gegevens zijn gepubliceerd in: Siebel, H. & R.-J. Bijlsma (2007), Europese verspreiding en status van Nederlandse mossen. *Buxbaumia* 77: 22-48.

Bloom	Aantal mossoorten	Percentage
<b>Koele gebieden</b>		
<i>Arctisch-Boreaal montaan</i>	38	6,5
<i>Boreaal-Montaan</i>	59	10,1
<i>Montaan</i>	18	3,0
<b>Gematigde gebieden</b>		
<i>Breed boreaal</i>	36	6,1
<i>Boreaal-gematigd</i>	161	27,6
<i>Breed gematigd</i>	33	5,6
<i>Gematigd</i>	142	24,3
<b>Warmere gebieden</b>		
<i>Gematigd-mediterraan</i>	37	6,3
<i>Submediterraan-</i>		
<i>Subatlantisch gematigd</i>	44	7,5
<i>Mediterraan-</i>		
<i>Atlantisch gematigd</i>	14	2,4
Totaal	582	100

(Bloom = verspreidingsgebied in Europa)