

De ecologie is groot geworden met onderzoek naar de respons van planten en dieren op variatie in enkele - vaak abiotische - factoren. Vandaag de dag heeft de natuur te maken, niet met enkele, maar met talloos veel en verschillende bedreigingen. In het rivierengebied bijvoorbeeld, spelen herinrichting, verontreiniging, vermesting, verstoring en dergelijke een grote rol. Alleen al binnen een thema als verontreiniging hebben we te maken met naar schatting tienduizenden verschillende gifstoffen die van invloed kunnen zijn. Om snel resultaat te boeken heeft het beleid per thema aparte doelen opgesteld. Zo wordt versnippering beoordeeld aan de hand van doelsoorten en geeft het percentage beschermde soorten de norm voor verontreiniging aan. Daardoor wordt het lastig om te beoordelen welke factoren nu dominant zijn. Komt de otter in grote delen van Nederland niet voor vanwege verstoring of versnippering of PCB-verontreiniging? Naarmate de mogelijkheden voor verbeteringen - ruimte en geld - minder worden, wordt een degelijke onderbouwing van de antwoorden belangrijker. De problematiek is aan twee kanten ingewikkeld. We willen *multi-species* beschermen tegen *multi-stress*, of in termen van de Kaderrichtlijn Water, we willen van veel *physical-chemical pressures* de *biological responses* kennen. Bij evaluaties blijkt echter vaak dat voor veel soorten te weinig ecologische gegevens bekend zijn.

Dat laatste brengt me op een persoonlijke hobby waar in Nederland niet zo veel aandacht voor is. Al heel lang verwonderen biologen zich over de relatie tussen grootte

van een soort en zijn eigenschappen. Grote planten en dieren eten meer, groeien sneller, leven langer en wonen compacter. In vergelijking met een cavia van 0,5 kg eet een olifant van 5.000 kg per dag echter niet $5000/0,5 = 10000$ keer zo veel, maar slechts $5000^{3/4} / 0,5^{3/4} = 1000$ keer. Per kilogram lichaamsgewicht verorbert de gigant dus $5000^{-1/4} / 0,5^{-1/4} = 1/10$ van wat de cavia consumeert.

Veel processen, zoals metabolisme, individuele groei, reproductie, sterfte, opname-snelheid van PCBs, nemen ook af met het gewicht tot de macht $-1/4$. Parameters voor tijd, zoals maximum leeftijd en de oscillatieperiode in prooi-predator systemen nemen juist toe met een helling van $1/4$. Voor dichtheden en arealen zijn ook zulke, zogenaamde allometrische relaties bekend.

Waarom $1/4$ en niet $1/3$, zoals op grond van oppervlakte-inhoud relaties verwacht mag worden? De afgelopen eeuw zijn vele, vaak omslachtige, verklaringen geformuleerd. Eind negentiger jaren verscheen een aantal fascinerende artikelen in *Science* en *Nature* dat de oorzaak zoekt in de beperkingen voor transport van stoffen in organismen. De bewijslast is consistent en indrukwekkend. De komende jaren zal moeten blijken of de aannames terecht zijn.

Nog interessanter dan de achterliggende theorieën zijn de toepassingen in de praktijk. In de farmacologie wordt al lang gebruik gemaakt van allometrische relaties om testen met knaagdieren te extrapoleren naar mensen. Toxicologen passen dezelfde kennis toe om accumulatie van allerlei gif-

stoffen in uiteenlopende soorten te voorspellen. Ecologen zijn een stuk terughoudender. Incidenteel wordt de grootteverdeling van soorten in natuurlijke en niet-natuurlijke systemen bepaald. Maar areaalgrootte, minimum populatiedichtheid en andere voor bescherming noodzakelijke kennis wordt zelden in verband gebracht met allometrische relaties. Uiteraard bepaalt de grootte niet alles. Maar het zou me verbazen als we in de praktijk van het landschapsbeheer hier geen gebruik van kunnen maken. De uitdaging voor de ecologie - beleid en onderzoek - is zich niet te isoleren in een specialisme maar juist de interactie met andere vakgebieden aan te gaan.

JAN HENDRIKS

Prof. Dr. Ir. Jan Hendriks trad op 4 maart 2005 aan als hoogleraar Milieukunde aan de Radboud Universiteit Nijmegen. Deze Orakel is op zijn oratie gebaseerd.