De Levende Natuur 80 (9):204-210 (1977)

Inventarisatie en onderzoek van ongewervelde dieren ten behoeve van het natuurbeheer

A.A. MABELIS
Rijksinstituut voor Natuurbeheer - Leersum

Milieu-indicatoren

Bij het opstellen van beheersrichtlijnen voor natuurgebieden baseert men zich meestal in eerste instantie op gegevens die verkregen zijn uit botanisch onderzoek. Het voorkomen van specifieke plantesoorten is een aanwijzing voor de aanwezigheid van bepaalde milieufactoren. Deze toestand kan men trachten constant te houden ofwel men kan hem binnen bepaalde grenzen laten veranderen (doelgerichte successie).

Bij het beheer van natuurterreinen gaat men er doorgaans stilzwijgend van uit dat door handhaving van bepaalde vegetatietypen tevens de biotopen van de voor dat type kenmerkende diersoorten worden beschermd. Hoewel deze verwachting meestal gerechtvaardigd blijkt, manen de reeds bekende uitzonderingen tot voorzichtigheid. Een voorbeeld:

Een vochtig schraalland werd destijds één keer per jaar gemaaid. Dit gebeurde met de zeis en gespreid in de tijd, bv. van eind juni tot eind augustus. Door een dergelijk beheer voort te zetten kan men trachten de karakteristieke levensgemeenschap in stand te houden. Dit brengt tegenwoordig echter aanzienlijke kosten met zich mee; reden waarom het gras nu meestal machinaal en in kortere tijd wordt afgemaaid. Met het oog op de kwaliteit van het te verkopen gras is men er bovendien vaak toe overgegaan om de maaitijd te vervroegen.

Hoewel er in het geval van de schraallanden langs de Meije geen botanische bezwaren waren tegen de instelling van een dergelijk maairegime, bleek de entomofauna er nadelig door te worden beïnvloed (4). Een zeldzame dagvlindersoort die in het betreffende gebied voorkwam – het Gentiaanblauwtje *(Maculinea alcon arenaria)* – legt haar eieren begin juli op de Klokjesgentiaan *(Gentiana pneumonanthe)*, de voedselplant van de rups. Op deze plant maken de rupsjes een aantal vervellingsstadia door. Pas omstreeks half augustus verlaten ze de gentianen. Daarna kruipen ze rond tot ze gevonden worden door mieren van het geslacht *Myrmica*. Deze slepen de rupsjes naar het nest, alwaar ze de winter doorbrengen (fig. 1). Rupsjes die niet door de mieren worden gevonden, gaan dood. De kans op overleven van een rondkruipend rupsje zal over het algemeen kleiner zijn naarmate de afstand van zijn voedselplant tot het dichtstbijzijnde *Myrmica*-nest groter is. De populatie van het Gentiaanblauwtje is dus onder meer afhankelijk van de verspreiding van de Klokjesgentiaan ten opzichte van de verspreiding van de *Myrmica*-nesten.

Ook het tijdstip waarop wordt gemaaid, is van belang. Als men de populatie van het Gentiaanblauwtje in een schraalland wil handhaven, zal men niet eerder mogen maaien dan het tijdstip waarop de meeste rupsjes het laatste vervellingsstadium hebben bereikt, dit is na half augustus. De aanwezigheid van een Gen-

tiaanblauwtje in een terrein geeft dus informatie over bepaalde kwaliteiten van het terrein en het daar gevoerde beheer. Deze informatie kan niet uit botanisch onderzoek verkregen worden.

Een tweede voorbeeld:

De Grote vuurvlinder *(Lycaena dispar)* (fig. 2) komt in bepaalde zegge- en rietvegetaties voor. De rups leeft in ons land uitsluitend op de Waterzuring *(Rumex hydrolapathum)*. Toch kon er in gebieden waar beide soorten voorkwamen geen positief verband worden vastgesteld tussen de dichtheid van de waterzuringplanten en de rupsdichtheid (3). Het bleek dat de verspreiding van de Grote vuurvlinder vooral afhing van de aanwezigheid van een mozaiekvormig patroon van hoge en lage vegetaties. Door Bink (3) werd deze voorkeur in verband gebracht met het territoriumgedrag van de mannelijke vuurvlinders. De territoria bleken òf kleine zeggeveldjes te zijn òf plekken in het rietland met een duidelijk lagere vegetatie dan de omgeving. Het voorkomen van de Grote vuurvlinder in een terrein geeft dus aanvullende informatie over de vegetatie.

Kennis omtrent de milieu-eisen van bovengenoemde soorten kan worden gebruikt voor het behoud van die soorten. De verwachting is dan dat tevens andere soorten die soortgelijke eisen aan het milieu stellen, behouden blijven. Zo zijn er meer vertegenwoordigers van de vlinderfamilie Lycaenidae (waartoe het Gentiaanblauwtje en de Grote vuurvlinder behoren) die afhankelijk zijn van de aanwezigheid van *Myrmica*-soorten (8), een late maaitijd vereisen of gebonden zijn aan mozaïekvormige patronen van hoge en lage moerasvegetaties (3).

Veel insektesoorten vereisen een goede bereikbaarheid van gebieden die in een of meer opzichten van elkaar verschillen, bv. omdat ze in het larvestadium een ander milieu nodig hebben dan in het volwassen stadium. De aanwezigheid van deze soorten kan nuttige informatie geven over bepaalde kwaliteiten van het terrein, zoals een geleidelijke overgang tussen droge en vochtige terreingedeelten, een afwisseling van dichte met open vegetatiestructuren en dergelijke. Het handhaven, het ontwikkelen, ofwel het laten verdwijnen van deze kwaliteiten is van belang voor alle diersoorten die eraan gebonden zijn. Het voorkomen van

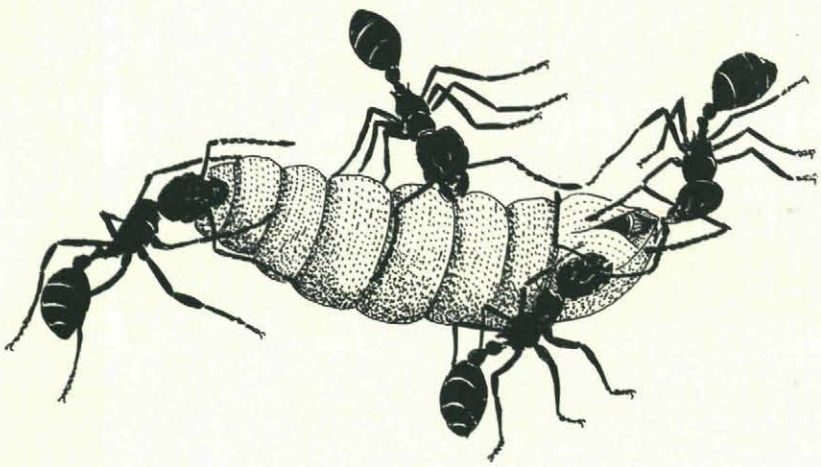


Fig. 1. *Volwassen rups van het Gentiaanblauwtje in het nest van de Bossteekmier* (Myrmica ruginodis), *door een werkster gevoed en op de rug door werksters belikt. Tek. A.M. naar een foto van Elfferich (8).*

De Levende Natuur 80 (9):204-210 (1977)

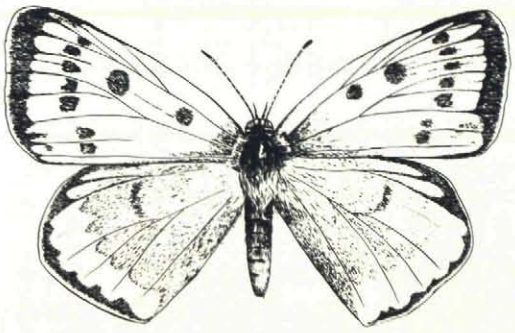


Fig. 2. *Grote vuurvlinder, wijfje. Tek. Joke.*

specifieke plante- en diersoorten (of combinaties ervan) geeft dus aanwijzingen voor de aanwezigheid van bepaalde milieufactoren; het verdwijnen van die soorten geeft aanwijzingen over veranderingen in het complex van milieufactoren. Voor zover deze soorten makkelijker zijn te vinden dan andere organismen die aan dit complex van milieufactoren zijn gebonden, zijn ze bruikbaar als zogenaamde *milieu-indicatoren.* Deze soorten zijn makkelijk te bemonsteren en gebonden aan een aantal milieufactoren die ook van groot belang zijn voor andere organismen die minder makkelijk te bemonsteren zijn en/of een minder nauwe oecologische amplitude bezitten.
Tot dusverre is er nog betrekkelijk weinig bekend van de specifieke milieu-eisen van ongewervelde dieren. Het is daarom van belang dat er naast het onderzoek naar milieu-indicatoren tevens de verdeling van de soorten over verschillende terreintypen wordt onderzocht.

Verdeling van soorten over terreintypen
Van der Aart (1) toonde aan dat de verspreiding van 12 soorten wolfspinnen die in de duinen bij Den Haag voorkomen, voor een groot deel beschreven kan worden met behulp van de variatie van slechts één gemeenschappelijke factor. Deze factor hing op de een of andere wijze samen met de vegetatie. Uit de milieucomponenten die in deze vegetaties werden gemeten, werd vervolgens een onderliggende factor geëxtraheerd die een hoge correlatie vertoont met een factor voor de verspreiding van de wolfspinnen: de lichtintensiteit, zoals die op de bodem gemeten werd na passage door alle vegetatielagen. Uit onderzoek aan loopkevers in Drente (6) is gebleken dat de verdeling van de soorten over de terreintypen niet zozeer afhangt van de soortensamenstelling van de vegetatie, maar vooral samenhangt met de ruimtelijke structuur van de habitat (vooral de vegetatie) en met de bodemvochtigheid. Voorlopige resultaten van het onderzoek naar de verspreiding van mierennesten in verschillende terreintypen wijzen in een zelfde richting (Mabelis, publ. in voorbereiding).
Uit het voorgaande kan worden afgeleid dat bepaalde beheersmaatregelen, waarbij de structuur van de vegetatie een tijdelijke verandering ondergaat, zoals bij het maaien van heide, een belangrijke wijziging in de soortensamenstelling van de entomofauna tot gevolg kan hebben. Omdat niet bekend is in hoeverre de fauna zich na verloop van tijd weer herstelt, is het gewenst dat het effect van dergelijke beheersmaatregelen op de fauna gedurende zekere tijd wordt gevolgd en dat er wordt getracht omstandigheden aan te geven waarbij de kansen dat een bepaalde beheersmaatregel leidt tot het uitsterven van dierpopulaties zo klein mogelijk zijn.
Het onderzoek naar de verdeling van terrestrische arthropoden over verschillende terreintypen heeft tevens geleid tot het inzicht dat de aanwezigheid van ruimte-

lijke verschillen in het milieu en de afwezigheid van plotselinge veranderingen („constantie" in de tijd) een overheersende rol spelen bij de handhaving van bepaalde soorten in natuurterreinen.
Wat de veranderingen in de tijd betreft, werd door Southwood (12) vastgesteld dat er een positieve relatie bestaat tussen de mate van instabiliteit van de habitat en het verbreidingsvermogen van terrestrische arthropoden die er voorkomen. Ook Den Boer (5; 6) vond meer loopkeversoorten met een goed verbreidingsvermogen in terreinen waar op ongeregelde tijdstippen veranderingen optraden dan in de meer stabiele milieus. De verklaring hiervoor is dat plotselinge veranderingen („storingen") kunnen leiden tot het uitsterven van populaties en dat de opengevallen plaatsen het eerst worden bezet door soorten met een goed verbreidingsvermogen. Drastische ingrepen in een natuurgebied leiden daardoor meestal tot verarming in de zin van nivellering.
Wat de ruimtelijke verschillen in het milieu betreft, mag verwacht worden dat het uitsterfrisico kleiner zal zijn in een heterogene dan in een homogene habitat. Zo kunnen bijvoorbeeld ruimtelijke verschillen in bodemvochtigheid van groot belang zijn voor de overlevings- en reproduktiekansen van insekten die over de grond lopen; in een extreem droog jaar kunnen de dieren uitwijken naar vochtige delen van het terrein en in een extreem nat jaar naar droge gedeelten (bv. de loopkever *Calathus melanocephalus,* Van Dijk, publ. in voorbereiding). Ook als de droge en de vochtige terreingedeelten ver uiteen liggen ten opzichte van de actieradius van de individuen van een bepaalde insektenpopulatie, kan het terreingedeelte waar een populatie uitsterft na verloop van tijd weer worden bevolkt vanuit een ander deel van het terrein. Dit betekent dat een soort zich langer in een terrein zal kunnen handhaven naarmate de spreiding van het uitsterfrisico over deelpopulaties beter gerealiseerd is (5).
In dit verband is het verbreidingsvermogen van de soort natuurlijk van het grootste belang. Hoe groter het verbreidingsvermogen van een soort hoe groter haar vestigingskans en hoe kleiner haar uitsterfkans. Insekten kunnen zich verplaatsen of verplaatst worden, bv. door luchtstromingen, andere dieren enz. Verplaatsing door luchtstromingen kan over zeer grote afstanden plaatsvinden (2). Het betreft vooral kleine insekten, waaronder ook ongevleugelden (bv. springstaarten).
Bij veel loopkeversoorten komen zowel gevleugelde als ongevleugelde exemplaren voor. Den Boer toonde aan dat bij een aantal dimorfe loopkeversoorten de gevleugelde vorm als verbreidingsfase (diaspore) van de populatie fungeert. Bij de meeste mieresoorten kan de gevleugelde koningin als verbreidingsfase van de nestpopulatie worden opgevat.
In het algemeen zal het effect van de spreiding van het uitsterfrisico van een soort groter zijn als het aantal deelpopulaties dat verschillend wordt beïnvloed groter is en de migratie van individuen tussen de deelpopulaties veelvuldiger plaatsvindt. Mede doordat de „hoeveelheid" heterogeniteit in de habitat van een soort toeneemt bij vergroting van het bewoonbare oppervlak, zal een soort zich doorgaans beter kunnen handhaven in een groot dan in een klein natuurgebied.
Uit het voorgaande valt af te leiden dat populaties van soorten met een gering verbreidingsvermogen een grote kans lopen binnen afzienbare tijd uit te sterven

in kleine gebieden die betrekkelijk homogeen zijn. Naarmate deze gebieden meer geïsoleerd zijn, bv. door het verwijderen van allerlei landschapselementen zoals houtwallen, heggen en dergelijke, zal het voor een soort moeilijker zijn om de opengevallen plaats weer te bezetten. Kwetsbare soorten hoeven dus niet specifiek te zijn voor bepaalde vegetatietypen. Een en ander is in overeenstemming met de ervaring dat het behoud van grote aaneengesloten natuurgebieden een garantie is voor het behoud van hun soortenrijkdom en dat isolatie op den duur tot verarming leidt.

De overlevingskans van een soort wordt niet alleen beïnvloed door de relaties tussen deel-populaties van één soort, maar ook door de relaties tussen populaties van verschillende soorten. Bij een groot aantal relaties is het uitsterfrisico van de soorten beter gespreid dan bij een klein aantal; een polyfage predator heeft het risico van voedseltekort beter gespreid bij toename van het aantal prooisoorten. Hetzelfde geldt natuurlijk voor een polyfage parasiet. Men mag verwachten dat de risicospreiding tussen soorten groter is naarmate er meer relaties tussen soorten bestaan. Dit laatste is het geval wanneer de levensgemeenschap rijker is aan soorten. Ten aanzien van deze kwestie hebben verscheidene auteurs zowel op theoretische gronden als op grond van ervaringsfeiten de mening uitgesproken dat soortenrijke levensgemeenschappen in het algemeen stabieler (persistenter) zijn dan soortenarme (o.a. 7; 9; 10; 11).

Enkele richtlijnen voor het natuurbeheer

Uit het voorgaande volgt dat het streven van de natuurbescherming naar het behoud van grote aaneengesloten gebieden met veel variatie in het belang is van de

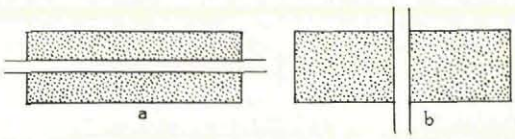


Fig. 3. *Het effect van de isolerende werking van een lintvormige structuur (weg) is groter naarmate de doorsnijding langer is (a).*

insektenfauna van die gebieden. Er volgt tevens uit dat de aanwezigheid van bepaalde landschapselementen (bosjes, houtwallen, bermen e.d.) in de open ruimte tussen een aantal natuurgebieden van belang is, daar zij fungeren als *overstapplaatsen* („stepping-stones") voor bepaalde insektesoorten met een gering verbreidingsvermogen. Het vergroot de kans dat een gebied waar een bepaalde populatie is uitgestorven, weer wordt bevolkt vanuit een ander gebied.

Er zij op gewezen dat een lintvormig landschapselement (weg, berm, greppel, brandgang e.d.) voor bepaalde organismen als een *geleider* kan fungeren in zijn lengterichting, maar voor de verspreiding van andere organismen een *barrière* kan zijn in zijn dwarsrichting. Door een lintvormige structuur kan het bewoonbare oppervlak van bepaalde soorten zodanig

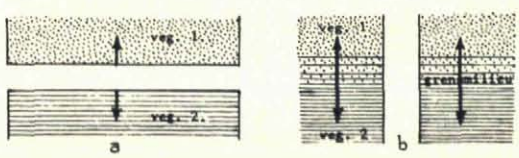


Fig. 4. *Het effect van de isolerende werking van een lintvormige structuur (weg) is groter als deze op de overgang van twee vegetatietypen loopt (situatie a). De aanwezigheid van een grensmilieu tussen twee vegetatietypen (situatie b) is voor bepaalde soorten van belang.*

De Levende Natuur 80 (9):204-210 (1977)

worden verdeeld dat hun uitsterfrisico sterk wordt vergroot. Het betreft hier voornamelijk ongevleugelde soorten met een gering verspreidingsvermogen die in of op de grond leven, maar ook vliegende insekten reageren onder bepaalde omstandigheden op een lintvormige structuur in het landschap (t.g.v. luchtstromingen, temperatuurverschillen e.d.).

Het onderkennen van de verbindende en de isolerende werking van lintvormige structuren lijkt van groot belang voor een goed beheer van natuur en landschap. De isolerende werking van bv. een weg is groter naarmate 1. de weg breder is; 2. het wegdek meer afwijkt van zijn omgeving, vooral met betrekking tot zijn warmtecapaciteit (asfalt!); 3. de berm van de weg minder goed aansluit bij de omgeving.

Het effect van de isolerende werking op de fauna zal in het algemeen groter zijn naarmate het natuurgebied dat doorsneden wordt kleiner en de doorsnijding langer is (fig. 3). De schadelijke invloed zal eveneens groter zijn als de weg op de grens van twee vegetatietypen is aangelegd; bepaalde soorten zijn min of meer gebonden aan het grensmilieu tussen twee vegetatietypen (situatie b, fig. 4). Bovendien beperkt de aanleg van een weg op zo'n overgang de uitwisselingsmogelijkheden van individuen tussen de twee vegetatietypen, waardoor het uitsterfrisico van bepaalde soorten onnodig wordt vergroot.

Met betrekking tot de overlevings- en voortplantingskansen van insektesoorten in een natuurgebied is het dus niet alleen van belang dat er voldoende variatie aanwezig is in de habitats van de soorten, maar ook dat de verschillende terreintypen geleidelijk in elkaar overgaan (aan de sterfte onder lopende en laagvliegende insekten door gemotoriseerd verkeer wordt hier voorbijgegaan omdat de indirecte invloed van het wegverkeer op de insektenfauna groter schijnt te zijn, nl. door sterfte onder insekteneters als egels, spitsmuizen, padden enz.)

Uit de vorige paragraaf blijkt ook dat de entomofauna van een terrein gebaat is bij „rust". Plotselinge veranderingen in de entomofauna van een terrein als gevolg van bepaalde ingrepen in of buiten het reservaat kunnen leiden tot het uitsterven van bepaalde populaties. Voor zover het soorten betreft die zeldzaam zijn of over een slecht verbreidingsvermogen beschikken, zal er zich niet gauw een nieuwe populatie vestigen. Plotselinge ingrepen kunnen derhalve leiden tot een verarming van de fauna, d.w.z. dat soorten die gebaat zijn bij rust zullen verdwijnen en dat soorten die onrust kunnen verdragen hun plaats zullen innemen. De laatste categorie van soorten is in ons land zeer algemeen doordat de „onrust" hier overheerst.

Als algemene regel voor het natuurbeheer geldt dat ingrepen dienen te geschieden langs wegen van geleidelijkheid en zo mogelijk bij kleine oppervlakten tegelijk (d.w.z. kleinschalig). Beheersmaatregelen, zoals het maaien of afbranden van heide, dienen derhalve (binnen zekere grenzen) in ruimte en tijd te worden uitgestreken. De spreiding van het uitsterfrisico van de verschillende soorten is dan zo groot mogelijk.

Summary.

In case of the management of nature reserves, it is usually taken for granted that, by preserving certain types of vegetation, the biotopes of the animal species characteristic of that vegetation are protected at the same time. Though this expectation often seems justified, we must, in view of the existing exceptions, be careful.

Many insect species require a good attainability of fields which differ in some way from each other, because in their larval stage, they need an environment different from that which they need in their perfect stage. The occurrence of these species may give useful information about certain qualities of the field, for instance, a variation between closed and open vegetation structure.
The maintenance, development and removal of these qualities is of importance for all animal species which depend on these qualities. So the occurrence of specific animal species or their combinations gives indications concerning the existence of certain environmental factors. The disappearance of these species gives indications about the changes in the complex of environmental factors. In so far as these species are more easily found than the other organisms which confine themselves to this complex of environmental factors, they are useful as so-called environmental indicators.
So far, relatively little has become known about the specific demands which non-vertebrates make on the environment. It is therefore of importance that not only the environmental indicators should be examined but also the distribution of the species over the different field types.
The general rule for nature management is, that the operations should be gradual, and, if possible, should concern small areas simultaneously (small-scaled). Management regulations, such as cutting or burning heath vegetation, should therefore (within certain limits) be spread in space and time. The spreading of the risk of extinction of the different species will then be as wide as possible.

Litteratuur:

1. Aart, P. J. M. van der, 1973. Distribution analysis of wolfspiders in a dune area by means of principal component analysis. Neth. Journal of Zool. 23 (3): 266-329.
2. Berland, L., 1935. Premiers résultats de mes recherches en avion sur la faune et la flore atmosphériques. Ann. Soc. ent. Fr. 104: 73-96.
3. Bink, F. A., 1972. Het onderzoek naar de grote vuurvlinder (Lycaena dispar batava Oberthür) in Nederland. Ent. Ber. 32: 225-240.
4. Bink, F. A. en A. A. Mabelis, 1975. Ent. onderzoek „Schraallanden aan de Meije" ten behoeve van het beheer. Nota RIN.
5. Boer, P. J. den, 1968. Spreading of risk and stabilization of animal numbers. Acta Biotheoretica 18: 165-194.
6. Boer, P. J. den, 1968. Zoöl. onderzoek aan het Biol. Station te Wijster, 1959-1967. Ent. Ber. 28: 87-89. Med. Biol. Station Wijster, nr. 134, 140.
7. Boer, P. J. den, 1970. Risicospreiding en stabilisatie van aantallen. Med. Biol. St. Wijster, nr. 158. Vakblad voor Biol.: 250-258.
8. Elfferich, N. W., 1966. De Nederlandse Lycaenidae, biologie en vliegplaatsen. Wetensch. med. KNNV. no. 66.
9. Elton, C. S., 1958. The ecology of invasions by animals and plants. London.
10. Holling, C. S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. Ann. Rev. Ecol. Syst. 4: 1-23.
11. Mac Arthur, R., 1955. Fluctuations of animal populations as a measure of community stability. Ecology 36: 533-536.
12. Southwood, T. R. E., 1962. Migration of terrestrial arthropods in relation to habitat. Biol. Rec. 37: 171-214.

Japans bessenwier heeft, na Engeland en Frankrijk, de Nederlandse kust bereikt

W. F. PRUD'HOMME VAN REINE

De laatste weken ontvangt het Rijksherbarium in Leiden geregeld exemplaren van een voor Nederland volkomen nieuw zeewier. Dat was niet geheel onverwacht, want er waren al meldingen uit Engeland en Frankrijk bekend. Het nieuwe zeewier