De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

Structuurrijke heide bevat veel diersoorten.



Heidefauna en heidebeheer

A. A. Mabelis

Beheerders van heideterreinen worden tegenwoordig voor grote problemen gesteld in hun streven om de diversiteit van de levensgemeenschap in stand te houden. De aanvoer van nutriënten uit de lucht is de laatste tien jaar zo sterk toegenomen dat heidevelden in snel tempo dreigen te vergrassen. De vraag is hoe we de heidefauna bij het nemen van beheersmaatregelen kunnen behouden.

Levensgemeenschappen van de heide kunnen alleen worden behouden als zowel de natuurlijke ontwikkeling van de vegetatie naar bos als totale vergrassing kan worden voorkomen. Maatregelen als begrazen, afplaggen, branden en maaien worden daarom nog steeds toegepast. Het streven is daarbij echter niet meer gericht op de produktie van jonge struikheide terwille van de schapenteelt, maar op het behoud van rijk gestructureerde vegetaties waarin heideplanten domineren. Hoewel de heidefauna grotendeels afhankelijk is van het behoud van dergelijke vegetaties, kunnen diersoorten geheel verschillend reageren op bovengenoemde beheersmaatregelen. Bovendien blijken sommige soorten gevoelig te zijn voor de tijd waarin en de wijze waarop bepaalde beheersmaatregelen worden uitgevoerd.

Bij het maken van een keuze tussen mogelijke maatregelen spelen voor de beheerder de kosten natuurlijk een belangrijke rol. Als gevolg hiervan werd tot voor kort nauwelijks meer geplagd. Mechanisering van het heidebeheer heeft hier onlangs verandering in gebracht: zowel maai- als plagmachines kunnen nu worden ingezet, terwijl het produkt kan worden verkocht, onder andere als compost. Mede met het oog op de sterk toegenomen aanvoer van voedingsstoffen uit de lucht lijkt een rigoreuze mechanische aanpak van het heidebeheer erg verleidelijk. Dit maakt onderzoek naar de effecten van beheersmaatregelen op de heidefauna urgenter dan ooit. Hoewel over beheerseffecten nog maar weinig bekend is, zal worden getracht om een aantal randvoorwaarden te formuleren voor de te nemen beheersmaatregelen. Drie diergroepen zullen voor de toetsing worden gebruikt: ongewervelde dieren, reptielen en vogels.

Aangezien al het een en ander over vogels en reptielen is gepubliceerd (onder andere: Opdam & Retel Helmrich, 1982; Stumpel, 1985; Strijbosch, 1985), zal in dit artikel meer aandacht worden besteed aan ongewervelde dieren. Behalve een eigen waarde hebben ongewervelde dieren ook betekenis als voedselbron voor reptielen en vogels. Voor een beter begrip van het verband tussen patroon en structuur van heidevegetaties enerzijds en het voorkomen van reptielen en vogels anderzijds, zouden

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

we daarom ook het een en ander moeten weten van de betekenis van heidekenmerken voor ongewervelden.

Heidesoorten

Heidevelden zijn de laatste toevluchtsoorden voor veel warmteminnende soorten. Ook schrale graslanden bezitten een relatief warm microklimaat, maar door de sterke bemesting van ons land is dit areaal zo sterk ingekrompen dat veel soorten van korte, open vegetaties voornamelijk in heidevelden worden aangetroffen. Deze soorten worden daarom wel aangeduid als heidesoorten, hoewel slechts een deel van heideplanten leeft. Naar biotoopvoorkeur zijn deze soorten te verdelen in de volgende groepen:

1. Soorten die gebonden zijn aan droge terreinen: struikheidevegetaties en schrale graslanden op zand- en kalkgronden. Dit zijn droogteminnende (xerofiele) soorten, zoals Zandhagedis *(Lacerta agilis)*, Heidevlinder *(Hipparchia semele)*, Rode baardmier *(Formica rufibarbis)* en de Gewone zandloopkever *(Cicindela hybrida)*.
2. Soorten die een voorkeur hebben voor (of gebonden zijn aan) natte terreinen: dopheidevegetaties en hoogvenen. Dit zijn vochtminnende (hygrofiele) soorten, bijvoorbeeld Adder *(Vipera berus)*, Veenbesblauwtje *(Vacciniina optilete)*, Veenmier *(Formica transkaucasica)* en de loopkever *Cymindis vaporariorum*.
3. Soorten die gebonden zijn aan de contactzone tussen droge en vochtige gebieden. Dit zijn soorten die zich nu eens in het droge deel van het terrein ophouden (bijv. in de winter of gedurende een natte periode) en dan weer in het vochtige deel (bijv. in de zomer of gedurende een extreem droge periode). We zouden deze soorten pendelsoorten kunnen noemen, zoals de Heikikker *(Rana arvalis)* en de Rugstreeppad *(Bufo calamita)*.
4. Soorten die zowel in droge als in vochtige terreinen zijn te vinden en over het algemeen niet kieskeurig zijn wat hun woonplaats betreft (eurytope soorten). Levendbarende hagedis *(Lacerta vivipara)*, Groentje *(Callophrys rubi)* en de Grauwzwarte mier *(Formica fusca)*.

Te verwachten is dat heideterreinen die zowel droge als natte delen bevatten het rijkst zullen zijn aan heidesoorten (Opdam & Retel Helmrich, 1982).

Oppervlakte

Het aantal heidesoorten neemt over het algemeen toe met de oppervlakte van het heideterrein. Dit komt doordat grotere heidevelden heterogener zijn en meer biotooptypen bevatten, bij voorbeeld naast droge delen ook vochtige tot natte plekken. Bovendien hebben populaties in kleinere terreinen een grotere uitsterfkans (Stortenbeker, 1987). De relatie tussen de oppervlakte van een heideveld en de kans op voorkomen van een soort verschilt van soort tot soort. Sommige broedvogels, zoals de Boompieper *(Anthus trivialis)*, komen in kleine heidevelden voor, terwijl de Klapekster *(Lanius excubitor)* pas op de grootste heidevelden verschijnt (Fig. 1). De figuur laat verder zien dat de kans op het voorkomen van de Veldleeuwerik *(Alauda arvensis)* bij groter worden van de heideoppervlakte boven 25 ha sterk toeneemt, terwijl dit bij Korhoen *(Lyrurus tetrix)* en Patrijs *(Perdrix perdrix)* veel minder het geval is. Bij laatstgenoemde twee soorten speelt behalve de oppervlakte ook de aanwezigheid van foerageermogelijkheden in de omgeving een rol. Met de toegenomen intensivering van de landbouw is het echter voor beide hoenderachtigen steeds moeilijker geworden hun jongen door de eerste levensmaanden te krijgen en het ziet ernaar uit dat de lage reproduktie vooral voor het Korhoen fataal wordt.

Heidevelden die groter zijn dan 50 ha herbergen in de regel tenminste een vaste basisgroep van 12 vogelsoorten (Opdam & Retel Helmrich, 1982). Bij het kleiner worden van de oppervlakte verdwijnen er steeds meer soorten: de kleinste heidevelden bieden nog slechts plaats aan Fitis *(Phylloscopus trochilus)* en Boompieper *(Anthus trivialis)*. Hetzelfde effect treedt op als heidevelden dichtgroeien met bomen en struiken.

In het algemeen leidt verkleining van een heideterrein tot een afname van de variatie in de heidevegetatie en dit heeft nadelige consequenties voor de heidefauna: bij afname van de habitatvariatie kan het uitsterfrisico van soorten minder goed worden gespreid in de ruimte waardoor ze lokaal eerder zullen uitsterven (den Boer, 1968). Alleen soorten die sterfte en verminderde reproduktie kunnen compenseren door immigratie kunnen zich in principe zeer lang handhaven. Het effect van oppervlakteverkleining zal daarom minder sterk zijn bij soorten die zich goed kunnen verbreiden.

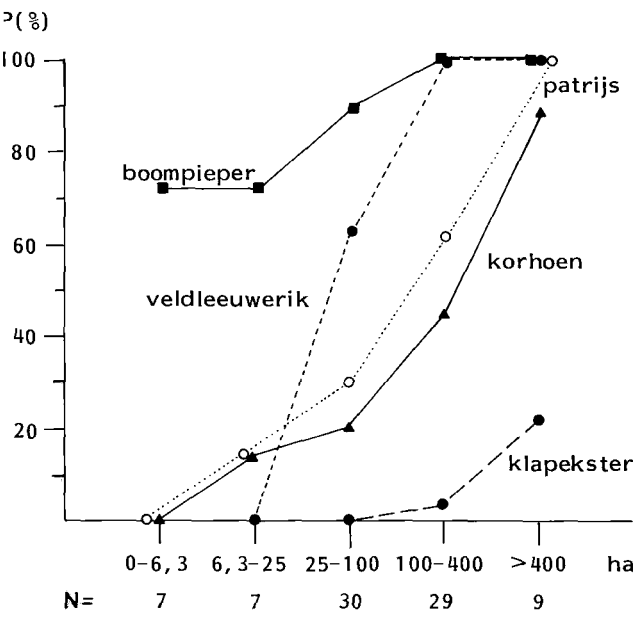


Fig. 1. Voorkomen van enige soorten heidevogels op heidevelden van verschillende omvang. Op de horizontale as staan groepen heidevelden, ingedeeld naar oppervlakte (N = aantal gebieden per groep). Op de verticale as staat het aantal gebieden waarin de soort voorkomt (in % van N); Opdam & Retel Helmrich, 1984.
Occurrence of heathland bird species in heathland areas which differ in size (abscissa: N = number of areas per size class; ordinate: percentage of areas where a particular bird species occurs; Opdam & Retel Helmrich, 1984.

Isolatie

De bereikbaarheid van een terrein is eveneens van belang. In geïsoleerd gelegen heidevelden komen naar verhouding weinig heidevogels voor (Opdam & Retel Helmrich, 1982). Dit lijkt ook op te gaan voor reptielen. Deze kunnen zich weliswaar in de loop van het jaar over grote afstanden (van soms meer dan 1 km) verplaatsen tussen zomer- en winterbiotoop (Strijbosch, 1985), maar in de praktijk is dit door de aanwezigheid van (tijdelijke) barrières lang niet altijd mogelijk. In terreinen waar zomer- en winterbiotoop ver uiteen liggen heeft een reptielpopulatie daarom een groot aaneengesloten leefgebied nodig (van

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

tenminste 10 ha). Vaak zal deze oppervlakte nog te klein zijn; voor de Gladde slang *(Coronella austriaca)* is waarschijnlijk minstens 20 ha vereist. In vergraste heide heeft een reptielpopulatie een nog grotere oppervlakte nodig (tot 100 ha).

Over het effect van isolatie voor ongewervelden is nog het minst bekend. De indruk bestaat dat in geïsoleerd gelegen heidevelden slechts een gering aantal voor de heide karakteristieke soorten voorkomen (van de Bund, 1984). Er ontbreken relatief veel heidesoorten die zich slecht verbreiden, maar ook soorten die de afstand vanaf het meest nabij gelegen heideterrein gemakkelijk lijken te kunnen overbruggen, zoals veel spinnesoorten.

Spinnen verbreiden zich in principe gemakkelijk: als ze nog jong zijn kunnen ze zich met behulp van spindraden passief over grote afstanden verplaatsen. Desondanks bleek uit Engels onderzoek dat een aantal heidesoorten nogal eens ontbrak in kleine heideterreinen, terwijl ze wel altijd in grote terreinen voorkwamen. Aangezien deze soorten zelden in de lucht werden gevangen verbreiden ze zich waarschijnlijk minder gemakkelijk. De soorten die zowel in grote als in kleine terreinen voorkwamen bleken veel betere verbreiders te zijn. Het aantal heidesoorten was dan ook positief gecorreleerd met de oppervlakte van het heideterrein (Webb & Hopkins, 1984). Het verband was weliswaar niet significant, maar als we het aantal individuen in aanmerking nemen dan blijken heidespinnen een significant groter aandeel in de spinnenfauna in te nemen naarmate het terrein groter is.

Ook mieren kunnen zich in principe over grote afstanden verplaatsen, namelijk door middel van gevleugelde koninginnen. Toch worden zeldzame en kritische heidesoorten vrijwel uitsluitend in grote heideterreinen (» 200 ha) gevonden. Dit kan betekenen dat ze daar een grotere overlevingskans hebben en/of dat ze eerder zo'n groot terrein kunnen koloniseren.

Gegevens over de verspreiding van slecht verbreidende heidesoorten zijn schaars. De meeste van deze soorten schijnen lokaal voor te komen, zoals de Zwarte kaardespin *(Eresus niger)*, de Veldkrekel *(Gryllus campestris)*, de Zadelsprinkhaan *(Ephippiger ephippiger)*, de Heidewitvlakvlinder *(Orgyia ericae)* en de Europese mierwesp *(Mutilla europaea)*. De Heidewitvlakvlinder, die evenals de Europese mierwesp een ongevleugeld wijfje bezit, kan zich alleen in het larvale stadium over grotere afstanden verbreiden; de rupsjes produceren spindraden waardoor ze met de wind kunnen worden meegevoerd.

voedselbron rups / habitat vlinder	heide	grassen	kruiden
	Struikheide Dopheide Veenbes	Zwenkgras Struisgras Buntgras	Ganzerik Viooltjes Zuring Gentiaan
droge 'heide', o.a.:			
Spergulo-Corynephoretum Violo-Corynephoretum Violion caninae Calluneto-Genistetum	Vals heideblauwtje	Heidevlinder Kleine heidevlinder Kommavlinder	Duinparelmoervlinder Vuurvlindertje
droge- natte 'heide'	Heideblauwtje Groentje	Hooibeestje Groot dikkopje	Grote parelmoervlinder Aarbeivlindertje Bruine vuurvlinder
natte 'heide', o.a.:			
Ericion tetralicis Erico- Sphagnion	Veenbesparelmoervlinder Veenbesblauwtje	Veenhooibeestje	Zilveren maan Gentiaanblauwtje

Tabel 1. Dagvlinders van heideterreinen en schrale graslanden.

Successie

Variatie in reliëf, bodemopbouw en -vochtigheid komen tot uitdrukking in ruimtelijke verschillen in samenstelling en structuur van de vegetatie. Deze ruimtelijke variatie is aan voortdurende verandering onderhevig (successie). De snelheid waarin de successie verloopt is voor diersoorten van belang.

In de natte heide en het hoogveen verloopt de successie zeer traag. Zolang de (schijn)grondwaterstand op peil blijft kunnen Veenbesblauwtje en Veenmier goed in dit stabiele milieu gedijen. Ook op humus- en voedselarme zandgrond verloopt de successie traag. Er groeien hier weinig planten, onder andere Buntgras *(Corynephorus canescens)*, Schapegras *(Festuca ovina)* en korstmossen. Dit Buntgrasgezelschap (Spergulo-Corynephoretum) kan geleidelijk ontwikkelen naar een struikheidevegetatie (Genisto-Callunetum). Overgangen tussen deze vegetatietypen komen zowel in de duinen als in het binnenland (Veluwe) voor. De successie verloopt zo langzaam dat de fauna nauwelijks merkbaar van samenstelling verandert. In deze omgeving voelen soorten als de Heidevlinder, de Rode baardmier en de Gewone zandloopkever zich thuis. In de droge delen der duinen kan de Duinparelmoervlinder *(Fabriciana niobe)* worden aangetroffen in een plantengezelschap met een soortgelijke structuur (Violo-Corynephoretum). Evenals bij andere parelmoervlinders is de rups van deze soort afhankelijk van viooltjes en komt derhalve ook in plantengezelschappen voor die tot het Borstelgrasverbond (Violion caninae) worden gerekend (tabel 1). Deze vegetaties zijn rijk aan grassen en kruiden en bij een gevarieerde structuur ook aan insekten. De successie verloopt hier in principe sneller dan in de bovengenoemde vegetatietypen, al kan hij door beheersmaatregelen worden vertraagd. Ook bij een struikheidevegetatie verloopt de successie meestal zo snel dat er van tijd tot tijd moet worden ingegrepen om het vegetatietype en de bijbehorende fauna te behouden. Aangezien de grootste problemen zich voordoen bij het beheer van struikheidevegetaties, zal in dit artikel voornamelijk aandacht aan de fauna van dit vegetatietype worden besteed.

Successie na plaggen

De successie wordt het meest teruggezet en geremd door plagwerkzaamheden: na het ontkiemen van de eerste heideplanten op de afgeplagde stukken zal het nog geruime tijd duren eer de vegetatie weer voldoende variatie biedt voor een rijke insektenfauna. Tijdens de successie komen geleidelijk meer habitats en niches voor dieren beschikbaar. Het aantal soorten zal hierdoor toenemen. Voor mieren is dit in beeld gebracht voor de ontwikkeling van een struikheidevegetatie (Fig. 2). Gedurende het eerste ontwikkelingsstadium van de heide vestigen zich soorten met pioniereigenschappen: de Zwarte wegmier *(Lasius niger)* en de Grasmier *(Tetramorium caespitum)*. Deze pioniersoorten bezitten een grote reproduktiecapaciteit en een goed verbreidingsvermogen. Bovendien vestigen ze zich gemakkelijk: de koningin is in staat om zelf voor haar eigen broed te zorgen,

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

dus zonder hulp van werksters of van andere koninginnen. Genoemde soorten leven voornamelijk van kleine prooidieren en zaden.

Tijdens het groeistadium van de heide nemen ruimtelijke verschillen in microklimaat toe en verschillen in de tijd af: het microklimaat wordt meer gevarieerd en minder extreem. De vegetatie vertoont dan nog veel open plekken. Hier en daar ontwikkelt zich een mosplak, waardoor voor meer soorten nestgelegenheid ontstaat. Plaatselijk groeien heide- en graspollen uit en neemt de strooisellaag in dikte toe. Het milieu wordt gevarieerder en geleidelijk geschikter voor meer kritische soorten. Een aantal heidesoorten treedt echter pas in de laatste stadia van de heidesuccessie op: het volgroeide en het degeneratiestadium. Deze soorten stellen over het algemeen hogere eisen aan het milieu. De Kale gele reukmier *(Lasius mixtus)* en de Behaarde gele reukmier *(L.rabaudi)* leven voornamelijk van het uitscheidingsprodukt van planteluizen die op wortels van grassen voorkomen. Deze mieresoorten zijn dus afhankelijk van bepaalde diersoorten. Dit geldt ook voor parasieten. Zo kan de Zwartrugbosmier *(Formica pratensis)* zich niet zelfstandig vestigen, maar is op zijn beurt afhankelijk van anderen, i.c. van hulpmieren van het subgenus *Servi-Formica.* Evenals de Butskopmier *(F. exsecta)* gedijt deze soort het beste in het oudste ontwikkelingsstadium van de heide, waar bladluizen van bomen en struiken honingdauw aan de mieren kunnen leveren.

Successie na branden

Resultaten van Schots onderzoek naar de successie van de heidefauna na branden zijn niet in strijd met de verwachting dat het aantal soorten in de loop van de successie toeneemt (B. J. F. Miller in Gimingham, 1985), al kwamen niet alleen in het oudste stadium van de heide relatief veel soorten voor, maar ook in het pionierstadium. De fauna van afgebrande heidepercelen is aanvankelijk dan ook vaak rijker dan die van het pionierstadium na afplaggen.

Ten eerste blijft de strooisellaag bij een beheersbrand grotendeels in tact, waardoor veel soorten de brand kunnen overleven. Springstaarten *(Collembola)* waren bij voorbeeld na de brand opvallend talrijk (Gimingham, 1985). Dit is weer gunstig voor predatoren als spinnen, loopkevers en mieren. Ten tweede kunnen heideplanten na de brand veelal weer uitlopen waardoor er snel voedsel beschikbaar komt voor plantenetende insekten, zoals bladvlooien, schuimcicaden en planteluizen. Verder profiteren loopkevers van de snel toenemende zaadproduktie van heideplanten. Overeenkomstig de verwachting werd de hoogste diversiteitswaarde gemeten in het degeneratiestadium van de heide.

In de loop van de successie neemt de diversiteit van de habitat toe en daarmee ook de soortenrijkdom. Voor mieren is dit verband in een grafiek weergegeven (Fig. 3). Verder is de bereikbaarheid van het gebied voor soorten van belang. Soorten die zich slecht kunnen verbreiden hebben meer tijd nodig om een gebied te koloniseren. Heijerman (1978) vond in het volwassen en degeneratiesta-

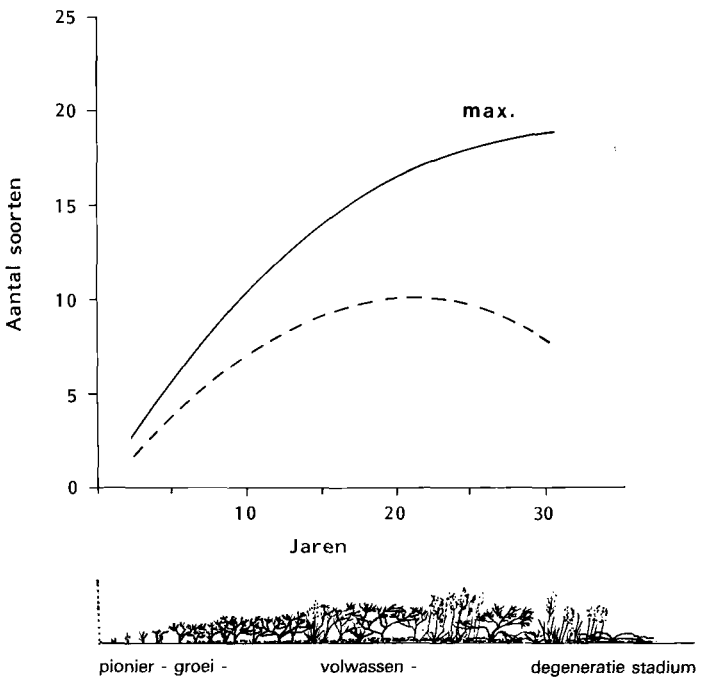


Fig. 2. Schematische weergave van de toename van het aantal mieresoorten van de heide gedurende de successie van een struikheidevegetatie; ____ = maximum aantal te verwachten soorten (totaal aantal Nederlandse heidesoorten = 21), ---- = te verwachten aantal soorten op grond van inventarisatiegegevens van percelen van verschillende ouderdom binnen een drietal heidegebieden (Strabrechtse heide, Gooise heide en Dwingelose Heide).
Schematic representation of the increase of the number of heathland ant species' during the succession of the vegetation; ____ = maximum number to be expected, ---- = expected number based on data from samples within heathland plots which differ in age.

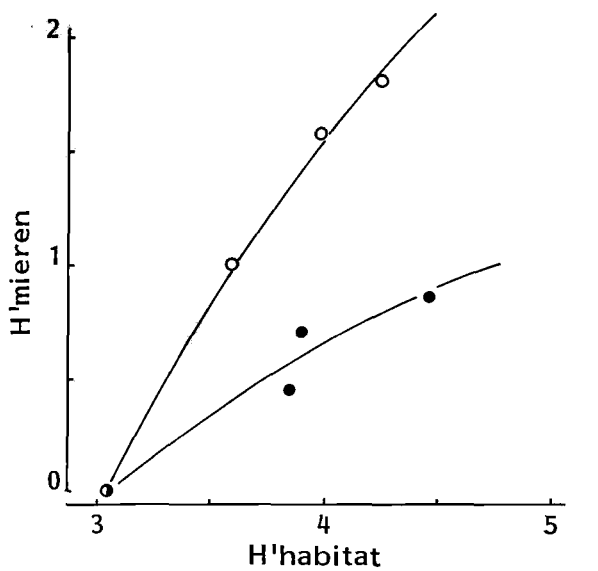


Fig. 3. Relatie tussen de diversiteit van mieren (H'mieren) en de habitatdiversiteit (H'habitat) in duingraslanden (•, opnamen van Texel en Schiermonnikoog) en duinheiden (o, opnamen van Texel en Terschelling); het gemeenschappelijke punt van beide regressielijnen betreft een jonge duinvallei, die als beginstadium kan worden opgevat van zowel duingrasland als duinheide; Boomsma et al. (1987).
Ant species diversity (H'mieren) as function of microhabitat diversity (H'habitat) in dune grasslands (•, samples from Texel and Schiermonnikoog) and dune-heathlands (o, samples from Texel and Terschelling); the record used in both functions being an immature dune valley which may be considered to represent the initial stage of either dune-grassland or dune-heath.

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

dium van de heide significant meer loopkeversoorten die zich slecht verbreiden dan in het pionierstadium. In het eerste stadium van de heidesuccessie (na branden) kwamen relatief weinig loopkeversoorten voor; een enkele soort in zeer hoge aantallen. In de loop van de successie verloren deze pioniers hun dominante positie en nam het aantal soorten toe (Fig. 4). Aanvankelijk werden vooral warmte- en droogteminnende soorten gevangen, later ook soorten die een dikke strooisellaag prefereren, zoals *Bradycellus ruficollis* (Fig. 4, no. 11), een soort die voornamelijk van springstaarten en *Calluna*-zaden leeft. De diversiteit was het laagst in het pionierstadium van de heide en het hoogst in het degeneratiestadium.



Gestoorde successie

De ontwikkeling van een pioniervegetatie naar een heide met een grote habitatdiversiteit kan worden gestoord door het plotseling afsterven van de struikheide over grote oppervlakten, zoals na een bevolkingsexplosie van het Heidehaantje *(Lochmaea suturalis)* of na een extreem strenge winter. Grassen kunnen hierdoor sterk gaan domineren: Bochtige smele *(Deschampsia flexuosa)* in de droge delen en Pijpestrootje *(Molinia caerulea)* in de vochtige delen van de heide. Volledig vergraste heiden zijn opvallend arm aan insekten. Veldsprinkhanen kunnen er weliswaar talrijk zijn, maar loopkevers en vliesvleugelige insekten komen er weinig voor en dagvlinders ontbreken er vrijwel geheel. Toch kunnen extreem soortenarme vegetaties voor bepaalde soorten nog van betekenis zijn, althans in reliefrijke terreinen. Zowel op de Dwingelose heide als op de Hoge Veluwe bleek de zeldzame Veenmier talrijk voor te komen in een bultige Pijpestrootjesvegetatie (Fig. 5) en op de Hoge Veluwe werd de zeldzame Butskopmier gevonden in een structuurrijke vegetatie waar Bochtige smele domineerde. Hoewel vergrassing ook voor reptielen ongunstig is (Strijbosch, 1985; Stumpel, 1985) kan een bultige Pijpestrootjesvegetatie een goed biotoop bieden voor adders, terwijl grote pollen Bochtige smele van belang kunnen zijn als overwinteringsplaats voor de Levendbarende hagedis (Hanekamp & Beije, 1986).

Habitatvariatie

De geschetste toename van het aantal mieresoorten in de loop van de successie van de vegetatie geldt alleen voor situaties waar de vegetatie niet gelijkmatig dichtgroeit, maar patroonvariatie blijft vertonen, bij voorbeeld onder invloed van grote en kleine grazers (schapen, runderen, herten, konijnen) en gravers (konijnen, mieren). Een dichte aaneengesloten vegetatie is opvallend arm aan ongewervelde diersoorten; onder andere ontbreken hier de warmteminnende insektesoorten. Zowel de afname van de instraling van de zonnewarmte, als de toename van de dikte van de strooisellaag zijn hiervoor verantwoordelijk. Voor veel vliesvleugelige insekten, onder andere voor mieren, is een bodem met een dikke losse strooisellaag ongeschikt voor nestbouw (Mabelis, 1976).

In een dichte heidevegetatie kunnen we wel soorten aantreffen die gevoelig zijn voor uitdroging. Deze soorten vereisen een gelijkmatig microklimaat met een relatief hoge luchtvochtigheid.

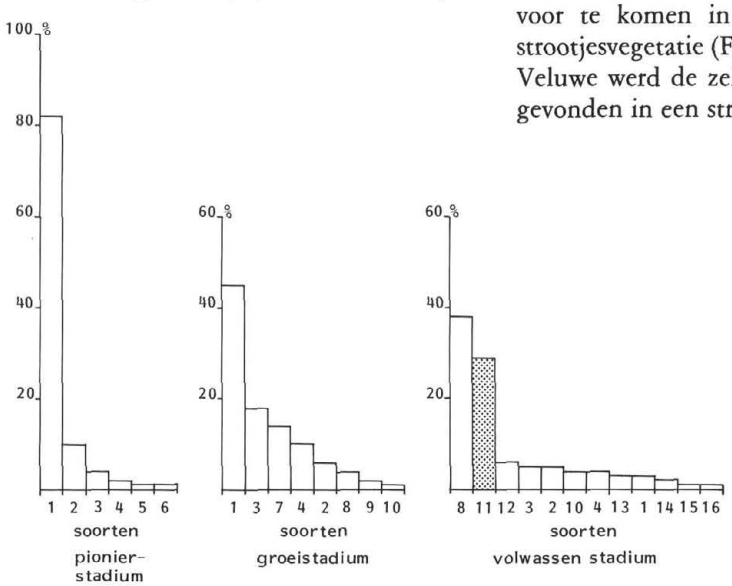


Fig. 4. Relatieve talrijkheid van loopkeversoorten, uitgedrukt als percentage van het totaal aantal gevangen individuen (Hartland Moor, Dorset; naar Heijerman, 1978); nummer 11 = *Braducellus ruficollis* (zie tekst).
Relative abundance of carabid beetles, expressed as percentage of the total number of catched individuals (Hartland Moor, Dorset; after Heijerman, 1978); species are numbered, number 11 = *Braducellus ruficollis*.

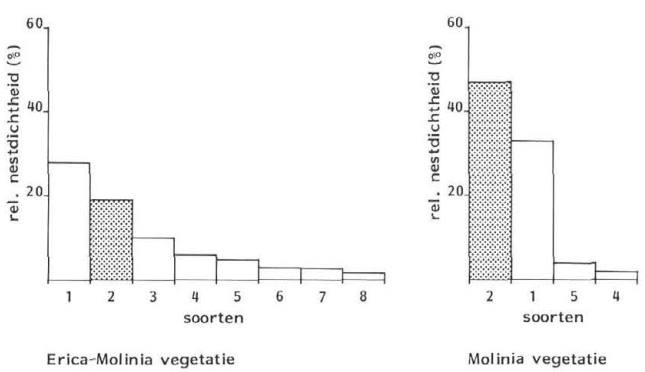


Fig. 5. Relatieve talrijkheid van mieresoorten in een gemengde vegetatie van Pijpestrootje en Dopheide en een bultige Pijpestrootjesvegetatie (van de Dwingelosche heide), uitgedrukt als het percentage van de monsterplekken waar ten minste 1 nest van de betreffende soort werd gevonden (resp. n = 106 en n = 45); de soorten staan genummerd op de horizontale as, soort 2 Veenmier *(Formica transkaucasica n)*.
Relative abundance of ant species in two vegetation types (*Erica-Molinia* vegetation and a vegetation of *Molinia* tussocks), expressed as percentage of the number of plots in which at least one nest of that species was found; species are numbered, species 2 = *Formica transkaucasica*.

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

Onder hen vinden we springstaarten, duizendpoten, keverlarven en rupsen. Voor soorten, die niet alleen een dicht vegetatiedek preferen, maar zich bovendien met heideplanten voeden, is zo'n heidemonoculture een waar paradijs. Het Heidehaantje en de Heidespanner *(Ematurga atomaria)* gedijen dan ook het best in dichte struikheidevegetaties, terwijl het Dopheidehaantje *(Altica* spp.) en de Heidewitvlakvlinder zich te goed kunnen doen in dopheidevelden.

Voor warmteminnende soorten zijn open plekken van groot belang (Fig. 6). Door sterke instraling overdag kan de temperatuur hier echter zo hoog oplopen dat ook deze soorten het gevaar lopen uit te drogen, terwijl 's nachts de temperatuur tot onder het vriespunt kan dalen. Vooral larven zijn kwetsbaar voor dergelijke temperatuurextremen. Sommige soorten hebben zich aan dit microklimaat aangepast en graven een holletje in de grond waarin ze zich kunnen terugtrekken en eieren kunnen leggen. Tot deze groep behoren voornamelijk vliesvleugelige insekten (graafwespen, graafbijen en mieren), maar ook kevers (zandloopkevers, mestkevers), spinnen (kaardespinnen, aardspinnen) en de Veldkrekel *(Gryllus campestris)*. Soorten van open zandige terreinen die geen holletjes graven zijn voor hun overleving aangewezen op de nabijheid van een dichte vegetatie met een goed ontwikkelde strooisel- of moslaag. Voor zover ze op het heetste deel van de dag actief blijven zullen ze zich van het ene schaduwrijke plekje naar het volgende moeten verplaatsen. Voor deze soorten zijn structuurrijke vegetaties, waarin alle stadia van de heideontwikkeling voorkomen, als woongebied het meest geschikt. Vandaar dat in oude heidevegetaties, waar zowel sterfte als verjonging van heideplanten optreedt, meer soorten ongewervelden voorkomen dan in jonge heidevegetaties.

Ook voor reptielen zijn vegetaties met een grote afwisseling in patroon en structuur het meest geschikt. Deze vegetaties bevatten zowel open (zonnige) als dichte (schaduwrijke) plekken. Door zich hierin te verplaatsen kunnen deze koudbloedige dieren hun lichaamstemperatuur regelen. Zulke vegetaties bieden tevens meer voedsel (voornamelijk insekten) dan een homogene vegetatie. Het optimale biotoop wordt gevonden in oude heidevegetaties op reliëfrijke bodem, bij voorkeur op zuidhellingen, met veel variatie in hoogte en dichtheid van de kruidlaag. De Zandhagedis lijkt de hoogste eisen te stellen aan zijn milieu. Deze soort heeft behalve de geschikte vegetatiestructuur ook nog open plekken met los zand nodig voor het leggen van eieren.

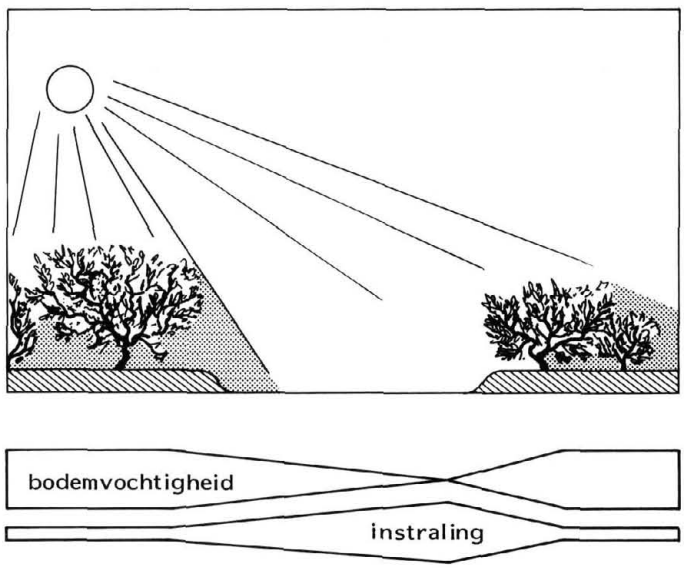


Fig. 6. Schematische voorstelling van een kleine open plek in de hei; gradiënten van instraling en bodemvochtigheid zijn weergegeven door horizontale wiggen. Schematic respresentation of a patch of bare ground in a Calluna vegetation; gradients of insolation and soil moisture are indicated by horizontal wedges.

Relatie tussen soorten

Ook de soortensamenstelling van de vegetatie is voor de fauna een factor van belang. Toename van het aantal plantesoorten betekent immers niet alleen toename van de variatie in vegetatiestructuur, maar biedt tevens meer voedingsmogelijkheden. Een niet gering aantal diersoorten die op de hei voorkomen zijn bij voorbeeld direct of indirect van de aanwezigheid van gras afhankelijk. Zo leven veldsprinkhanen voornamelijk van gras. Ook de rupsjes van de Heidevlinder voeden zich met grassen, terwijl de vlinder nectar van heidebloemen nodig heeft. We treffen de soort dan ook vooral in patroonrijke heidevegetaties met grazige plekken aan.

Voor een aantal soorten is een afwisselende vegetatie tevens van belang voor hun oriëntatie. Het Heideblauwtje *(Plebejus argus)* kan als voorbeeld dienen. De vlinder vliegt op struik- en dopheide, waar ze nectar zuigt en eieren legt. De rupsjes vreten van de groeipunten van de heideplanten en zouden in een heidemonoculture voldoende voedsel kunnen vinden. Desondanks verkiest de vlinder een mozaïekachtige vegetatie van struikheide, dopheide en grassen. Evenals andere dagvlinders oriënteert het Heideblauwtje zich sterk op vegetatiepatronen (Bink & van der Made, 1986). Voor mannetjes spelen vegetatiekenmerken een rol bij de verdediging van een territorium en voor wijfjes bij het zoeken naar geschikte planten voor het afzetten van haar eieren.

Tenslotte zouden ook nog relaties met diersoorten een rol kunnen spelen bij de keuze van het habitat. De rupsjes van het Heideblauwtje bezitten namelijk klieren die een stof afscheiden waarop mieren verzot zijn. Zodra mieren een heideblauwtjesrups hebben gevonden, wordt hij voortdurend belikt en betast. De rups wordt dus niet als prooi beschouwd en zou zelfs voordeel kunnen hebben van het mierenbezoek, aangezien de kans om door sluipwespen te worden geparatiseerd dan minder groot is. Of de voorkeur van het Heideblauwtje voor patroonrijke vegetaties samenhangt met de beschermende werking van mieren, die hier het talrijkst voorkomen, lijkt niet erg waarschijnlijk, al zijn een aantal verwante dagvlindersoorten wel geheel op de aanwezigheid van mieren aangewezen. Zo moeten rupsjes van het Gentiaanblauwtje *(Maculinea alcon)* in nesten van bepaalde soorten steekmieren worden opgenomen om hun ontwikkeling te kunnen voltooien.

Gewenste successie-stadia

Van alle stadia in de successie van de heidevegetatie is het degeneratiestadium het rijkst aan diersoorten. Dit wil nog niet meteen zeggen dat dit stadium ook het rijkst is aan karakteristieke heidesoorten, ook al komen een aantal heidesoorten uitsluitend in het oudste stadium van de heidesuccessie voor. Toena-

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

me van het aantal heidesoorten is alleen te verwachten bij een toename van de ruimtelijke structuur van de vegetatie, al wordt die mede door de soortensamenstelling van de vegetatie bepaald. Voor het behoud van de heidefauna zal dus gestreefd moeten worden naar een plantendek met veel variatie in structuur. Een vegetatie met een gevarieerde leeftijdsopbouw voldoet aan deze eigenschap. Hierin bevinden zich talloze overgangen tussen open en dichtbegroeide plekken, lage jonge en hoge oude heide, een dunne en een dikke strooisellaag. De heidevegetatie zal dus de mogelijkheid moeten krijgen om oud te worden.

Bij voortduring van het degeneratiestadium zal de heide echter vergrassen en slaan er struiken en bomen op. Hierdoor zal het aantal heidesoorten sterk afnemen. Voordat het zover komt is plaatselijke verjonging gewenst ten behoeve van de soorten die alleen in de jonge stadia voorkomen. Deze verjonging zal zo kleinschalig moeten gebeuren dat er een patroon ontstaat van heidepercelen van verschillende leeftijd. Dit patroon zou niet rechtlijnig moeten zijn en de overgangen tussen de verschillende stadia zouden niet te abrupt moeten verlopen. Ook overgangen tussen heide en bos bieden voor meer soorten een geschikt habitat als ze geleidelijk in elkaar overgaan. Enige opslag langs de randen van de heide maakt het terrein geschikter voor een aantal vogelsoorten (Boompieper, Boomleeuwerik, Nachtzwaluw, Roodborsttapuit), reptielen (Hazelworm) en ongewervelde dieren van de heide (Zwartrugbosmier, Butskopmier).

Beheer

Voor het behoud van de heidefauna is het van belang dat er gestreefd wordt naar een zo groot mogelijke variatie in heidevegetaties en naar het behoud van droge en natte heidebiotopen. Om natte delen te kunnen behouden zal de (schijn-)grondwaterstand hoog moeten blijven. Aangezien de grondwaterstand kan worden beïnvloed door ontwateringswerken die op grote afstand van het natuurgebied worden uitgevoerd, zouden cultuurtechnische ingrepen mede op grond van dergelijke schadelijke nevenwerkingen moeten worden beoordeeld. Zo heeft de uitvoering van ontwateringswerken, al dan niet in ruilverkavelingsverband, ertoe geleid dat de grondwaterstand van de Dwingelose heide sinds het begin van deze eeuw met ruim een meter is gedaald (Bakker, 1984). De afname van de nestdichtheid van de Veenmier, indicator voor een constant vochtige omgeving, kan hieraan worden toegeschreven.

Een tweede belangrijke bedreiging van de heidefauna vormt de sterk toegenomen toevoer van nutriënten uit de lucht. Heideterreinen vergrassen hierdoor in snel tempo. Vooral kleine terreinen zijn kwetsbaar, aangezien deze ook nog eens beïnvloed worden door de directe omgeving, bijvoorbeeld door de NH_3-depositie van intensieve veehouderij en door het inwaaien en inspoelen van kunstmest of gier. De negatieve invloed van naburige bio-industrie is het duidelijkst waarneembaar aan de randen van het reservaat, maar strekt zich in feite veel verder uit. Hoe kleiner het terrein, hoe groter het randeffect. Aangrenzende landbouwgronden kunnen echter ook een positieve invloed hebben. Onbespoten en niet te zwaar bemest cultuurland als grensgebied biedt foerageermogelijkheden aan een aantal kritische vogelsoorten van de heide. Tabel 2.

Bij het inwendig beheer zal gestreefd moeten worden naar rijk gestructureerde mozaïekvegetaties. Behoud van reliëf en oude heide is hierbij essentieel. Vele heideterreinen zullen echter van tijd tot tijd verjongd moeten worden om bosopslag en vergrassing tegen te gaan. De vraag is nu of onze kennis toereikend is om voorwaarden te kunnen stellen aan verschralingsmaatregelen, zoals afplaggen, branden en maaien.

Deze maatregelen kunnen het leefgebied van een populatie (tijdelijk) verkleinen en de isolatie tussen deelpopulaties vergroten. Vooral met het oog op de gevolgen voor reptielen is aangeraden om plag- en maaistroken smal te kiezen en die om de 25 meter te onderbreken door een niet-geplagd (of gemaaid) stuk van enkele meters lengte (Stumpel, 1985; Hanekamp & Beije, 1986). Bovendien is aanbevolen om de te behandelen oppervlakten niet groter te kiezen dan 1/16-1/4 ha aaneensluitend en ervoor te zorgen dat een 3-10 maal zo groot aangrenzend stuk ongemoeid blijft (Stumpel, 1985). Om het oudste heidestadium zoveel mogelijk te behouden zou jaarlijks ongeveer 1/25 deel van het terrein kunnen worden behandeld (Hanekamp & Beije, 1986). Voor het behoud van voldoende structuurverschillen in de vegetatie ten behoeve van het Korhoen is geadviseerd om de te plaggen, te branden en te maaien oppervlakte te beperken tot 20 × 30 m aaneensluitend (Diemont et al., 1982).

Zonder op de haalbaarheid van bovengenoemde, overigens nog niet voldoende onderbouwde richtlijnen te willen ingaan, zullen enkele effecten van afplaggen, branden, maaien en begrazen worden besproken.

Afplaggen

Afplaggen is de meest effectieve maatregel om vergrassing en bosopslag tegen te gaan. De successie van de vegetatie wordt hierdoor zo zeer teruggezet, dat een omlooptijd van 20-30 jaar kan worden aangehouden. Dit betekent dat de heide relatief lange tijd met rust kan worden gelaten. Als er duidelijke aanwijzingen zijn dat grassen zich al na 20 jaar sterk gaan uitbreiden, kan worden besloten de omlooptijd enigszins te bekorten.

Over het effect van het (machinaal) afplaggen op de heidefauna heerst de nodige scepsis. Het directe effect van het afplaggen is ongetwijfeld groot: er blijft ter plekke weinig leven meer over. Essentieel is echter de vraag naar de mogelijkheid tot herstel van de fauna. De

Tabel 2. Invloed van de omgeving van de heide op het totaal aantal broedparen (per 100 ha) van heidevogels die cultuurland als foerageergebied gebruiken. (verschil tussen 1-2 en 2-3 niet significant, tussen 4-5: $P < 0.05$ en tussen 5-6: $P > 0.001$; t-toets); gegevens P. Opdam, 1982.
Influence of the heathland environment on the number of breeding pairs (per 100 ha) of heathland birds which forage partially in cultural land.

Heide		Natte heide + Veen		Droge heide
omgeving				
Alleen cultuurland	(1)	16,8 ± 8,0 (n = 12)	(4)	16,9 ± 9,1 (n = 5)
Bos + cultuurland	(2)	15,1 ± 5,4 (n = 6)	(5)	7,7 ± 4,2 (n = 10)
Alleen Bos	(3)	11,4 ± 1,6 (n = 3)	(6)	2,6 ± 2,0 (n = 16)

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

herstellingsduur zal afhangen van de ontwikkeling van de vegetatie, de verhouding tussen het afgeplagde tot de intact gelaten heideoppervlakte, het verspreidingspatroon en het verbreidingsvermogen van de soorten en tenslotte van de dominantieverhouding tussen de soorten. Een voorbeeld moge dit verduidelijken.

De steekmier *Myrmica sulcinodis*, die in het gehele palaearctische gebied voorkomt, is in ons land alleen nog maar in delen van de Dwingelose Heide gevonden waar de laatste 25 jaar geen beheersmaatregelen zijn toegepast. Ook in Deense en Duitse heideterreinen blijkt de soort slechts hier en daar in zeer extensief beheerde terreinen voor te komen. Dit geldt eveneens voor een aantal andere zeldzame steekmiersoorten van de heide. De kans dat nesten van deze soorten bij het afplaggen verdwijnen neemt toe naarmate het afgeplagde deel groter is. Weliswaar kan het gebied na verloop van tijd weer worden bevolkt vanuit omringend gebied, maar de kans op hervesting is sterk afhankelijk van het aantal koninginnen dat de overgebleven nesten produceren. Naarmate er meer nesten overblijven zullen er meer koninginnen uitvliegen. Kritische soorten, die in zeer geringe nestdichtheden voorkomen, zijn daarom gebaat bij het in tact laten van een relatief groot heideoppervlak. De niet-kritische (eurytope) steekmiersoorten, die hier veel talrijker voorkomen, zullen aan een kleinere resterende oppervlakte genoeg hebben om het afgeplagde deel te koloniseren. Door concurrentie om ruimte tussen de soorten daalt hierdoor de kans op vestiging van schaars voorkomende steekmiersoorten nog meer. Zelfs al zou het een van deze soorten na verloop van tijd lukken een geschikte nestplaats binnen het afgeplagde deel te vinden en de soort er bovendien in zou slagen deze met succes te verdedigen tegen agressieve concurrenten, dan kan het nog wel 10 jaar duren eer de bevolking zo zeer is gegroeid, dat ze vruchtbare nakomelingen produceert.

Voor het behoud van kritische (stenotope) soorten, waaronder genoemde steekmiersoorten, is het dus van belang dat plagwerkzaamheden op kleine schaal en gespreid in de tijd worden uitgevoerd. Dit is ook belangrijk voor soorten die slecht kunnen vliegen of zich alleen lopend kunnen verplaatsen. Voor hen zouden afgeplagde stukken als een barrière kunnen werken, waardoor migratiemogelijkheden worden beperkt. Vooral op zonnige dagen maken veel insekten rechtsomkeert als ze vanuit de hei in open terrein terecht komen.

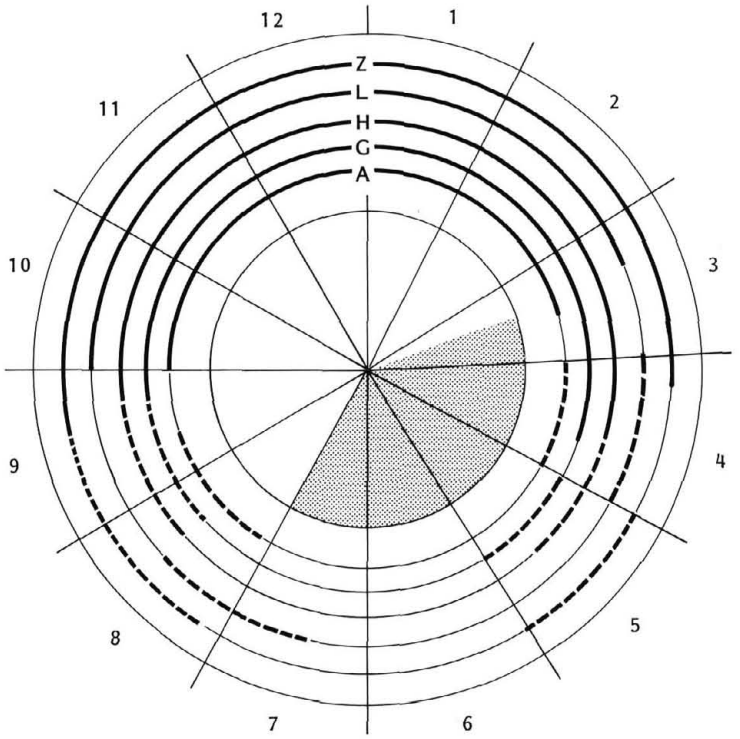


Fig. 7. Gevoelige perioden voor beheersactiviteiten met betrekking tot vogels en reptielen; de cijfers geven maanden aan; grijze sector = broedperiode vogels; ____, ----, ... = resp. winterslaap en paartijd reptielen en aanwezigheid van jongen; Z = Zandhagedis, L = Levendbarende hagedis, H = Hazelworm, G = Gladde slang, A = Adder.
Periods of the year in which birds and reptiles are sensitive to measures of heathland management; months are indicated by figures; grey sector = breeding period of birds; ____, ----, ... = wintersleep period of reptiles, paring period of reptiles, juvenile reptiles, resp.; Z = Sand lizard, L = Common lizard, H = Slow worm, G = Smooth snake, A = Adder.

Grote open plekken worden ook gemeden door reptielen. Dit betekent dat een lange en brede plagstrook een reptielpopulatie kan verdelen in kleine deelpopulaties, die eerder kans lopen uit te sterven, vooral als de resterende leefgebieden klein zijn. Zelfs een plagstrook van enkele meters breed wordt niet gauw door hagedissen overgestoken (Stumpel, 1985). Toch behoeven kleine afgeplagde percelen geen nadelige gevolgen te hebben voor de overlevingskans van een reptielpopulatie als de ligging, de grootte en de vorm van de afgeplagde delen zo worden gekozen dat de barrièrewerking tot een minimum wordt beperkt. Een plagstrook zou daartoe regelmatig onderbroken kunnen worden door een niet-geplagd stuk van enkele meters lengte. Een andere mogelijkheid is om pleksgewijs te plaggen, al of niet gecombineerd met een strookgewijze behandeling.

Indien bekend is waar bijzondere soorten voorkomen, kan worden besloten deze terreingedeelten met rust te laten. Voor de reptielen is het van belang dat zowel de dagelijkse verplaatsingen kunnen blijven plaatsvinden, als ook de seizoensmigraties van zomer- naar winterbiotoop (en vice versa). Het behoud van overgangen van droge naar natte heide en van heide naar bos zijn hiervoor van groot belang.

Voor het kiezen van de beste tijd om af te plaggen zou bekend moeten zijn welke kwetsbare heidesoorten er in het terrein voorkomen. Voor zover niet kan worden uitgesloten dat er zich reptielen in het af te plaggen deel van het terrein ophouden, lijkt eind augustus - begin september over het algemeen de meest geschikte periode om machinaal te plaggen. Weliswaar kunnen na die tijd nog reptielen geboren worden (Fig. 7), maar oudere dieren zijn dan wellicht beter in staat om te vluchten, althans als het weer warm genoeg is. Bovendien is het effect van bodemverdichting door berijding kleiner naarmate de bodem droger is (Hanekamp & Beije, 1986).

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

In een dichte vegetatie zou het afplaggen van kleine oppervlakten direkt al gunstig kunnen zijn voor een aantal diersoorten die open plekken in de hei verkiezen om te kunnen graven (mieren, zandbijen) of te jagen (loopkevers, mieren, spinnen). Vooral de randen van de afgeplagde stroken zijn voor veel soorten interessant, vooral als ze niet recht verlopen. Bochtig verlopende randen bieden meer ruimtelijke variatie in microklimaat en meer schuilmogelijkheden voor predatoren dan rechte randen.

Na het afplaggen is extensieve begrazing veelal gewenst om een gevarieerde heidevegetatie te laten ontstaan. Op deze wijze kan ook de omlooptijd van de vegetatie worden verlengd.

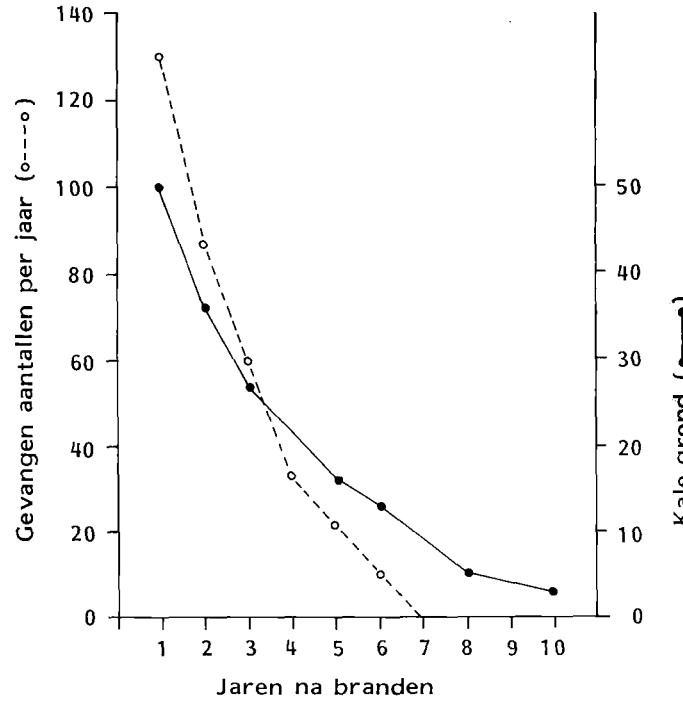


Fig. 8. Afname van het gevangen aantal individuen van een warmteminnende spinnesoort *(Steatoda albomaculata)* bij afname van het aandeel kale grond; P. Merrett, 1976. Number of adult *Steatoda albomaculata* trapped per year, and average percentage of bare ground.

Branden

In delen van de heide met bijzonder microreliëf (b.v. 'Celtic fields') kan beter niet worden geplagd, maar zou branden een goed alternatief kunnen zijn om de heide te verjongen. Deze beheersbranden worden uitgevoerd aan het einde van de winterperiode als de bodem nog koud en vochtig (of bevroren) is en daardoor niet inbrandt. De schade aan de bodemfauna is dan minimaal. In heidepercelen waar de strooisellaag (plaatselijk) goed ontwikkeld is kan een groot deel van de fauna zo'n brand overleven. Zo werden na beheersbranden in de Gooise heide nog bewoonde mierennesten gevonden; de nesten bevonden zich in de strooisellaag onder de grond of in dichte graspollen. Hoewel te verwachten is dat een deel van de mierenvolken alsnog zal uitsterven door gebrek aan voedsel, lijkt het er op dat de mierenfauna bij een goede ontwikkeling van de vegetatie zich betrekkelijk snel zal kunnen herstellen, d.w.z. binnen een periode van 10 jaar. Voorwaarde voor een dergelijke ontwikkeling is evenwel dat er kleinschalig wordt gebrand, zodat zich slecht verbreidende soorten het afgebrande perceel vanaf de randen kunnen bevolken. Op brandplekken van de Westerheide in het Gooi, die gemiddeld 1 ha groot waren, werden een paar maanden na de brand zelfs al een tiental soorten kortvleugelige loopkeversoorten gevangen. Aangezien deze soorten niet (of nauwelijks) kunnen vliegen, moeten ze het afgebrande terrein vanaf de randen zijn ingelopen of de brand hebben overleefd (R. Jansen, mond. med.). Aangezien relatief veel warmte- en droogteminnende miere- en loopkeversoorten op dergelijke brandplekken werden aangetroffen lijkt branden voor deze soorten over het algemeen niet ongunstig.

Aangetoond is dat ook een achttal warmteminnende spinnesoorten, die onbegroeide zandgronden prefereren, gunstig op branden (en plaggen) reageren. Het zijn pioniersoorten met een grote verbreidingscapaciteit. Deze soorten nemen in aantal af zodra het vegetatiedek zich sluit. Figuur 8 laat dit zien voor *Steatoda albomaculata,* een soort die van mieren en kevertjes leeft (Merrett, 1976).

Een beheersbrand in een heideperceel met een slecht ontwikkelde strooisellaag kan echter minder goed uitpakken. Na het afbranden van een droge struikheidevegetatie op de Strabrechtse heide bleven vrijwel geen soorten meer over. Het geringe aantal mierenvolken dat de brand overleefde stierf later bij gebrek aan voedsel. Door de mierenfauna van struikheidevegetaties die 0-25 jaar geleden zijn gebrand onderling te vergelijken, werd een indruk verkregen van de herstelperiode van de mierenfauna. Het bleek dat bepaalde mieresoorten alleen in struikheidevegetaties voorkomen die meer dan 15 jaar lang met rust waren gelaten. Het betreft hier voornamelijk soorten, die voor hun vestiging afhankelijk zijn van andere soorten (sociale parasieten), en soorten die in geringe nestdichtheden voorkomen en waarschijnlijk nogal kieskeurig zijn wat hun milieu betreft. Bij een kortere brandcyclus dan 1 × per 15 jaar krijgen deze soorten nauwelijks een kans zich te vestigen (Mabelis, 1976).

In een vochtige heidevegetatie bleek de direkte uitwerking van een beheersbrand het minst schadelijk, althans voor de mierenfauna: na het afbranden van een begroeiing van Dopheide *(Erica tetralix)* en Pijpestrootje in februari bleek ongeveer de helft van het aantal mierennesten in het voorjaar nog bewoond te zijn. Wel vond er een verschuiving plaats in de richting van meer algemene, eurytope soorten. Volgens verwachting zal de mierenfauna zich hier na een periode van 5-10 jaar kunnen herstellen. Voor reptielen zal het echter veel langer duren eer een afgebrande heide weer geschikt wordt als woongebied.

Evenals bij het afplaggen kunnen zich ook na het afbranden van heidepercelen isolatie-effecten voordoen bij diersoorten die zich slecht kunnen verbreiden. Voor zover de heide weer goed uitloopt zal de isolatieperiode echter van kortere duur zijn. De kans op de ontwikkeling van een uniforme vegetatie met een arme fauna is na brand vrij groot, maar met behulp van extensieve begrazing kan meer variatie worden bereikt. Hiermee kan bovendien de concurrentiepositie van heideplanten worden begunstigd.

Maaien

In tegenstelling tot branden blijft bij maaien de strooisellaag meestal intact, hetgeen ongetwijfeld gunstige consequenties heeft voor de overwinte-

De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

ringsmogelijkheden van veel soorten. Wel neemt de hoeveelheid voedsel voor planteneters sterk af. Bovendien verandert de structuur van de vegetatie plotseling van karakter, waardoor soorten die structuurrijkdom prefereren worden benadeeld. Sprinkhanen lijken in een grasrijke heide daarentegen gunstig op maaien te reageren. In het algemeen zouden warmteminnende insekten van de verbetering van het microklimaat kunnen profiteren, maar bij uitdroging van de strooisellaag kan dit voordeel voor een groot deel te niet worden gedaan. Een uitgedroogde strooisellaag is bij voorbeeld ongeschikt voor mieren. Ook na het massaal afsterven van struikheide na vorstschade of vraat van het Heidehaantje neemt de nestdichtheid van mieren sterk af, mede door toename van de dikte van de strooisellaag. Het lokaal wegharken van strooisel kan in zo'n geval tot een aanzienlijke milieuverbetering voor warmteminnende insektesoorten leiden. Tevens wordt de kieming van Struikheide erdoor bevorderd.

Doorgaans zijn aantalsveranderingen als gevolg van maaien slechts van tijdelijke aard. Alleen voor kritische en zich slecht verbreidende soorten is het van belang te weten of een deel van de populatie de beheersmaatregel kan overleven. Hierbij dient rekening gehouden te worden met de tijd waarin wordt gemaaid en de wijze waarop dit gebeurt. In afwijking met vroeger wordt er tegenwoordig mechanisch en bovendien vaak in de zomer gemaaid. Dit betekent onder andere dat nestheuvels van mieren met de grond worden gelijkgemaakt in de tijd dat er zich broed in de nesten bevindt. Voor mieresoorten die sporadisch voorkomen zou dat desastreus kunnen zijn. Anderzijds zou de zomer juist een gunstige maaiperiode kunnen zijn in verband met het effect van bodemverdichting door de maaimachines; het effect hiervan is immers kleiner naarmate de bodem droger is.

Zolang er nog zo weinig bekend is van maaieffecten op de invertebratenfauna kan de beheerder zich beter laten leiden door hetgeen bekend is over het effect van (mechanisch) maaien op de vegetatie en de gewervelde dieren van de heide.

Evenals branden is ook maaien ongunstig voor reptielen (Stumpel, mond.med.). Reptielrijke biotopen zouden dan ook niet gemaaid moeten worden of als vergrassing dreigt hoogstens zeer kleinschalig en liefst met de hand. Het voorjaar komt dan het minst in aanmerking als maaiperiode, zowel in verband met de broedtijd van de vogels als met de paartijd van de reptielen.

Begrazen

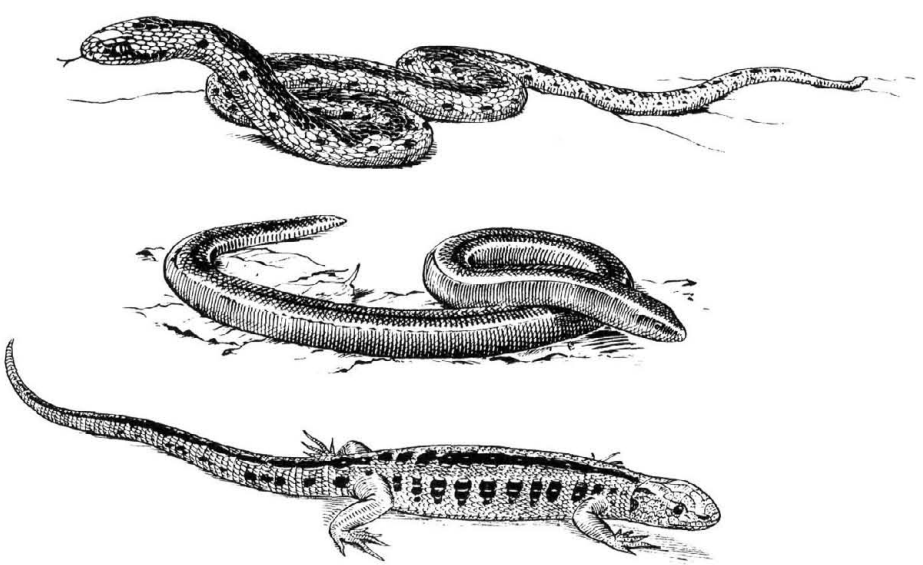
Met behulp van herbivoren kan de structuurvariatie in heidevegetaties worden behouden of vergroot, mits de begrazingsdichtheid laag gehouden wordt. Hoewel de dichtheid van schapen (of andere herbivore huisdieren) beter te regelen valt dan die van natuurlijke grazers en knagers, zouden alle mogelijkheden om herten, reeën en konijnen bij het beheer in te schakelen moeten worden benut. Voor zover extensieve begrazing tot een structuurverbetering van de vegetatie leidt zal het effect gunstig kunnen zijn voor de heidefauna, ook al heeft betreding van de heidevegetatie over het algemeen een negatieve invloed. In een groot heideterrein is deze negatieve invloed echter alleen plaatselijk aantoonbaar. In het geval er gebruik wordt gemaakt van schapen kunnen deze 's nachts naar de kooi (of een omheinde ruimte) worden geleid, waardoor gradiënten van zeer intensief naar zeer extensief begraasde gedeelten in stand gehouden worden. De intensief begraasde gedeelten (nabij de schaapskooi of langs het raster) zijn weliswaar opvallend arm aan diersoorten ten gevolge van intensieve betreding, maar daar staat tegenover dat enkele soorten, waaronder mestkevers, hier hogere dichtheden kunnen bereiken dan elders.

In kleine heideterreinen zijn de ruimtelijke mogelijkheden voor het ontstaan van gradiënten in graasintensiteit echter beperkter en deze komen dan ook minder in aanmerking voor begrazing als beheersmaatregel. Uiteraard is het effect van begrazing mede afhankelijk van de soort herbivoor die gebruikt wordt (schaap, rund, paard, geit) en van de periode waarin men de heide laat begrazen (jaarrond begrazing, seizoenbegrazing), maar hierover ontbreken voldoende gegevens om voorspellingen te kunnen doen.

Hoewel extensieve begrazing een goed middel kan zijn om de structuur van een zich ontwikkelende heidevegetatie te beïnvloeden, kunnen herbivoren niet voorkomen dat er een geleidelijke verrijking van de bodem optreedt door de sterk toegenomen toevoer van nutriënten uit de lucht (ca. 60 kg stikstof per ha per jaar). Ook begraasde heidevelden dreigen sneller dan ooit te vergrassen of dicht te groeien met bomen en struiken.

Aanbevelingen t.b.v. het behoud van de heidefauna

1. Voor het behoud van de heidefauna dient oppervlakte-verkleining van de resterende heidevelden te worden voorkomen. Een aantal heidevogels komt alleen voor in terreinen die groter zijn dan 400 ha, terwijl heideterreinen met een oppervlakte beneden 50 ha steeds meer soorten uit de 'basisgroep' van heidevogels verliezen. In een gunstig biotoop kunnen de meeste reptielpopulaties waarschijnlijk volstaan met een leefgebied van 10 ha (Gladde slang 20 ha), maar in vergraste heide heeft een reptielpopulatie een veel groter oppervlak nodig (tot 100 ha).
2. Veel heideterreinen zijn zozeer geïso-



De Levende Natuur 88 (4):130-141 (1987)

leerd geraakt door omringend cultuurland, dat de foerageermogelijkheden voor een aantal broedvogels van de heide verwaarloosbaar klein zijn geworden. Verder wordt de uitwisseling tussen populaties van verschillende heideterreinen bemoeilijkt door het intensieve gebruik van het tussengelegen cultuurland. Deze relaties zullen waar mogelijk hersteld moeten worden.

3. Het terugdringen van de bosrand en het verwijderen van opslag kan gewenst zijn om het heideareaal te vergroten, maar mag niet leiden tot complete kaalslag; plaatselijke handhaving van bomen en struiken is gunstig voor een aantal heidesoorten.

4. Mogelijkheden om natuurlijke herbivoren, zoals herten, reeën en konijnen bij het beheer in te schakelen zouden volledig moeten worden benut. Tevens kan overwogen worden om voor de begrazing van het terrein gebruik te maken van herbivore huisdieren, zoals schapen en runderen. In grote terreinen biedt een extensieve vorm van begrazing over het algemeen vrij goede perspectieven voor de fauna, met uitzondering wellicht van reptielen. Voor toepassing van begrazing in kleine heideterreinen is echter terughoudendheid gewenst.

5. Bij toepassing van beheersmaatregelen als plaggen, branden en maaien moeten de grootte en de vorm van de te behandelen percelen zo worden gekozen dat de barrièrewerking voor heidesoorten tot een minimum wordt beperkt. Een plagstrook zou daartoe regelmatig onderbroken kunnen worden door een niet geplagd stuk. De beheersmaatregel kan ook pleksgewijs worden uitgevoerd, al of niet in combinatie met een strooksgewijze behandeling.

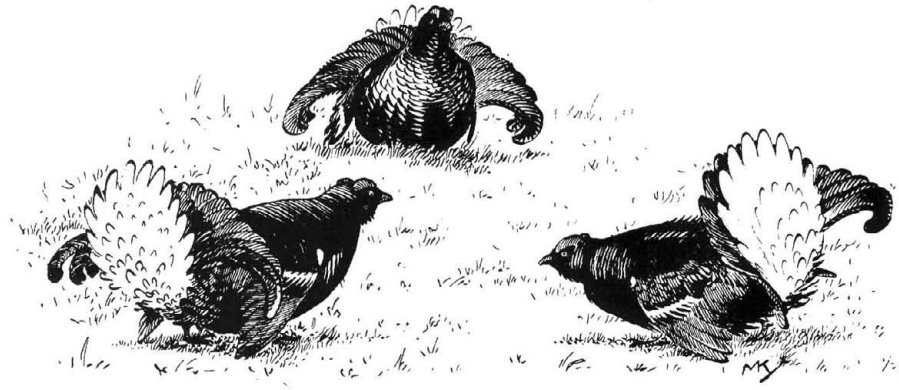
6. Met het oog op de plotselinge verkleining van het leefgebied van een aantal heidesoorten door een te nemen beheersmaatregel, verdient het aanbeveling om jaarlijks niet meer dan ongeveer 1/25 deel van het terrein af te plaggen (of om de 5 jaar 1/5 deel van een terrein waarvan de faunistische waarde niet groot is).

7. Karakteristieke soorten van het oudste ontwikkelingsstadium van de heide zijn erbij gebaat dat delen van de heide minstens 20 jaar met rust worden gelaten.

8. Het lokaal wegharken van strooisel in een door vorst of het Heidehaantje aangetaste struikheidevegetatie leidt tot een aanzienlijke milieuverbetering voor warmteminnende insekten.

9. Eind augustus - begin september lijkt voor mechanisch plaggen en maaien doorgaans de meest geschikte periode. Bij gebrek aan kennis van de effecten op de fauna bestaat hierover echter nog onzekerheid. Het afbranden van de heide kan in ieder geval het beste gebeuren op koude winterse dagen.

10. Bij het nemen van een beslissing of een bepaalde beheersmaatregel ergens moet worden uitgevoerd zou de beheerder zich niet uitsluitend moeten laten leiden door de samenstelling van de vegetatie, maar ook door de verspreiding van diersoorten. Dit betekent dat een gebied eerst geïnventariseerd zal moeten worden, alvorens te besluiten een bepaalde beheersmaatregel uit te voeren. Gezien het feit dat er weinig tijd en mankracht voor inventarisatiewerk beschikbaar is, zou men zich kunnen beperken tot het inventariseren van een aantal kritische heidesoorten die betrekkelijk gemakkelijk zijn op te sporen, zoals Korhoen, Roodborsttapuit *(Saxicola torquata)*, reptielen, graafbijen, graafwespen, 'rode bosmieren', Veenmier,



zandloopkevers, Veldkrekel, Heideblauwtje, Gentiaanblauwtje, Nachtpauwoog *(Saturnia pavonia)* en Zwarte kaardespin. Voor een aantal van deze soorten, zoals de reptielen, is bovendien van belang om te weten welke terreindelen ze gedurende van het jaar gebruiken. De gegevens kunnen tevens worden gebruikt om de effecten van genomen beheersmaatregelen beter te kunnen volgen.

Literatuur

Bakker, T. W. M., 1984. Het Dwingelderveld: geohydrologie. Rapport Staatsbosbeheer 1984-29, 175 p.

Bink, F. A. & J. G. van der Made, 1986. Dagvlinders en grote herbivoren. De Levende Natuur 87(5): 130-136.

Boer, P. J. den, 1968. Spreading of risk and stabilization of animal numbers. Acta Biotheoretica 18: 165-194.

Boomsma, J. J., A. A. Mabelis, M. G. M. Verbeek & E. C. Los, 1987. Insular biogeography and distribution ecology of ants on the Frisian islands. Journal of Biogeography 14: 21-37.

Bund, C. F. van de, 1984. Herkenbare dieren als aanwijzers voor heidebeheer. Tijdschrift Kon. Heide Maatschappij 95 (10): 348-353.

Diemont, W. H., F. G. Blanckenborg & H. Kampf, 1982. Blij op de hei? Innovatie in het heidebeheer. Rapport Werkgroep Verwerking en Afvoer van Heideplaggen, 135 p.

Gimingham, C. H., 1985. Age-related interactions between *Calluna vulgaris* and phytophagous insects. Oikos 44: 12-16.

Hanekamp, G. & H. M. Beije, 1986. Natuurwetenschappelijke aspecten van het machinaal plaggen van heide. RIN-rapport 86/16, 36 p.

Heijerman, Th., 1978. The carabid fauna of regenerating heath in Dorset. A preliminary report, 84p + tabellen.

Mabelis, A. A., 1976. Invloed van maaien, branden en grazen op de mierenfauna van de Strabrechtse heide. RIN-rapport, 16p.

Merrett, P., 1976. Changes in the ground-living spider fauna after heathland fires in Dorset. Bulletin British Arachnological Society 3(8): 214-221.

Opdam, P. & V. Retel Helmrich, 1982. De vogelgemeenschappen van de Nederlandse heidevelden. RIN-rapport 82/4, 84 p.

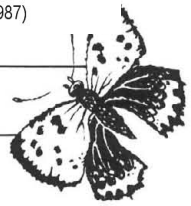
Stortenbeker, C. W., 1987. Ecologische randvoorwaarden voor het behoud van de heide als levensgemeenschap. De Levende Natuur 88(3): 98-103.

Strijbosch, H., 1985. De Nederlandse reptielen. De Levende Natuur 86(6): 207-212.

Stumpel, A. H. P., 1985. Het beheer van reptielbiotopen. De Levende Natuur 86(6): 212-218. Corr. 87(1): 32.

Webb, N. R. & P. J. Hopkins, 1984. Invertebrate diversity on fragmented Calluna Heathland. Journal of Applied Ecology 21: 921-933.

Een uitgebreidere lijst van geraadpleegde literatuur is bij de auteur verkrijgbaar.



Summary

Heathland fauna and heathland management

At present nature conservationists have great difficulties in maintaining the diversity of heathland communities because of the increasing input of nutrients from the air. As a result of higher nutrient levels, *Calluna* heather died over extensive areas and grasses took over its dominance. Measures are needed for lowering the nutrient content in the soil, but it is yet uncertain in what way and intensity this should be done. For proper measures to be taken, we need to know more about effects of various management methods both on the flora and the fauna of the heath.

Recently sod-cutting and mowing machines were developed and radical measures of heathland management have become tempting. Such measures however, when applied on a large scale, can be disastrous for heathland species which prefer old heather vegetations. Moreover, extensive bare areas will act as barriers to animals of the later stages of heathland succession, such as reptiles, resulting in population fragmentation into subpopulations each having a greater extinction risk. To minimize this barrier effect, we have to determine the size and form of the areas to be treated carefully. Sod-cutted strips should be interrupted at regular intervals by intact parts of heathland. Patchy treatments are also possible alternated by parts that are stripped. The pattern should be irregular as a mixed, uneven-aged heather vegetation contains the highest species diversity. The development into a heterogenous vegetation can be disturbed seriously by frost damage or attacks by the Heather Beetle which leads to extensive dying off of *Calluna*. The environment can then be improved by removing the litter locally. Extensive grazing may also enhance variation in vegetation structure and hence affect the fauna positively.

Thus heathland managers should not decide on any measure before taking the composition and structure of the vegetation as well as the distribution and specific demands of heathland animals into account.

Dankwoord

Voor het leveren van gegevens en het geven van kritisch commentaar is de auteur vooral dank verschuldigd aan: H. M. Beije, F. A. Bink, A. H. P. Stumpel en P. Opdam.

Dr. A. A. Mabelis
Rijksinstituut voor Natuurbeheer
Postbus 46
3956 ZR Leersum

Het artikel zal in enigszins gewijzigde vorm

De krekels

Ik lig met open oogen in het duister
en de gordijnen aadmen op en neer,
ik heb geen lichaam en geen zwaarte meer
mijn geest is rustig en ik luister...
Rondom: het leege land met steenen,
boven: de leege lucht met sterren.
't Begin, duizenden eeuwen her,
heeft nimmer zoo nabij geschenen.
Dan wat ik niet had moeten hooren:
der krekels heesche stroeve stemmen,
milliarden uiterst kleine remmen
schrammend de nacht... die gaat verloren.
— Er is geen rust. Er is geen nacht
oneindig en geen stilte stil.
Geen groot verlangen, geen enkele wil
kan maken, dat hij even wacht,
de eenmaal aangevangen tijd.
Ondanks de schijn van eeuwigheid
in enkle stille oogenblikken
hoor ik voortaan een fijn, schor tikken,
word ik geschonden door het weten:
ook dit wordt langzaam opgesleten.

Postbus 46
3956 ZR Leersum

Het artikel zal in enigszins gewijzigde vorm