

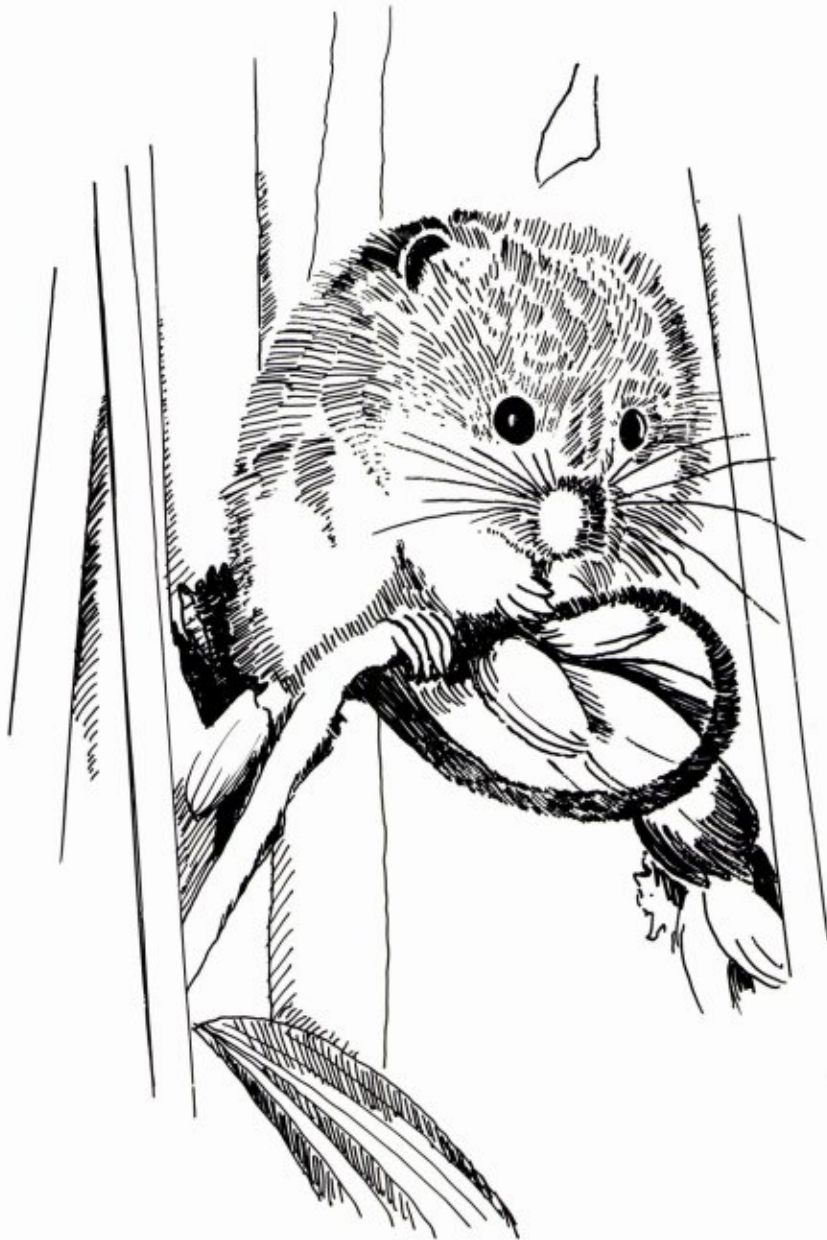
Natuurhistorisch Maandblad

Spreken is zilver maar schrijven is goud

Nesten van Dwergmuizen in de Meinweg

Kalkminnende en kalkmijdende planten

Westhoff.



Natuurhistorisch Maandblad

Orgaan van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg

Hoofredactie: Drs. D. Th. de Graaf.

Redactie: Mevr. Drs. F.N. Dingemans-Bakels, Drs. B.G. Graatsma, J.A.M. Heerkens Thijssen, Drs. H.P.M. Hillegers, Drs. A.W.F. Meijer.

Redactie-assistente: E. Offringa.

Redactieadres: Bosquetplein 7, 6211 KJ Maastricht (tel. tussen 14.30 en 16.30 uur: 043-213671).

Copyright: Auteursrecht voorbehouden. Overname slechts toegestaan na voorafgaande schriftelijke toestemming van de redactie.

Door het inzenden van kopij verklaart de auteur dat hij het uitsluitend recht tot uitgeven aan het Natuurhistorisch Maandblad overdraagt; bij afwijzing vallen de rechten terug aan de auteur en wordt hem de kopij teruggezonden.

Naast het Natuurhistorisch Maandblad, dat aan alle leden gratis wordt toegezonden, verschijnen regelmatig afleveringen van de reeks Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg. Onge-regeld verschijnen daarnaast nog de zg. Uitgaven. Op aanvraag is een lijst van uitgaven van het Natuurhistorisch Genootschap met prijsopgave beschikbaar.

Litho's en druk: Stereo+Grafia, Maastricht.

ISSN 0028-1107

Natuurhistorisch Genootschap in Limburg

Voorzitter: F.S. van Westreenen, Eckelraderweg 1, 6247 NE Gronsvelt.

Secretaris: Drs. D. Th. de Graaf, Saturnushof 45, 6215 XB Maastricht. Tel.: 043-478083 (tot 21.00 uur).

Penningmeester: Mevr. C. Adams - Kaastra, H. van Rodenbroeckstraat 43, 6413 AN Heerlen. Tel.: 045-723169

Administratie: A.G.M. Koomen. Adreswijzigingen, opgave nieuwe leden, inlichtingen over studiegroe-pen, enz. richten aan: Administratie Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Bosquetplein 7, 6211 KJ Maastricht (tel. 043-213671 's ochtend). Postgiro: 1036366.

Bestellingen: uitsluitend schriftelijk bij het Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap, Groen-straat 106, 6074 EL Melick. Postgiro 429851.

Lidmaatschap: f 37,50 per jaar; jeugdleden t/m 17 jaar f 20,—; gezinslidmaatschap: f 55,—; verenigingen, instellingen e.d. f 105,—.

Losse nummers: f 5,—; leden f 4,—.

Wenken voor kopij-inzending

Diegenen die kopij willen inzenden voor het Natuurhistorisch Maandblad worden dringend verzocht zich zoveel mogelijk aan onderstaande richtlijnen te houden. De redactie ontvangt indien mogelijk naast het originele manuscript gaarne een kopie.

Inhoud: In het Natuurhistorisch Maandblad verschijnen in de regel artikelen over de Biologie en/of de Geologie van Limburg waar enigerlei vorm van onderzoek aan ten grondslag heeft gelegen.

Taal. Nederlands, in uitzonderingsgevallen Engels, Frans of Duits.

Samenvatting: Alle artikelen worden besloten met een Engelstalige samenvatting, niet-Nederlands-talige artikelen bovendien met een Nederlandstalige.

Tekst: Getypt met regelafstand 1½ en ruime linkermarge. Maximaal ca. 5000 woorden.

Latijnse namen van planten en dieren worden gecursiveerd. In het manuscript aan te geven door er een slanglijn onder te plaatsen.

Figuren: Alleen zwart-wit figuren worden opgenomen. In de tekst naar de figuren verwijzen. Figuuron-derschriften op een apart vel papier.

Literatuurverwijzingen in de tekst. Alleen auteur en jaartal noemen. Bij twee auteurs beide vermelden verbonden door '&', bij meer dan twee auteurs alleen de eerste gevolgd door 'et al.'.

Literatuurlijst: Bij elk artikel behoort een lijst van geciteerde literatuur. Hierin wordt telkens begonnen met auteur(s), jaartal en titel van het geschrift. Voorbeelden:

BROUWER, A., 1959. Algemene paleontologie. Zeist; W. de Haan N.V.

DRESSCHER, T.G.N. en H. ENGEL, 1946. De Medicinale bloedzuiger. Natuurhist.Maandbl. 35 (7/8): 47-49.

VUEGER, T.A. DE, 1978. Het centrale zenuwstelsel. In: S. Dijkgraaf en D.I. Zandee. Vergelijkende dierfy-siologie, 2e dr. Utrecht; Bohn, Scheltema en Holkema: 431-450.

Overdrukken: 25 overdrukken worden gratis ter beschikking gesteld. Meer exemplaren volgens af-spraak en tegen vergoeding.

Verantwoordelijkheid: Voor de inhoud van getekende bijdragen zijn de auteurs verantwoordelijk.

Bij de voorplaat:

Over Dwergmuizen (*Micromys minutus*) is niet zo-veel bekend. In een artikel in dit Maandblad (p. 203-209) wordt uitvoerig ingegaan op de leef-wijze van de Dwergmuis en vooral op de moge-lijkheid om Dwergmuizen te inventariseren door naar hun nesten te zoeken.

Inhoud:

Sprekens is zilver maar schrijven is goud	201
Verslag van de maandelijkse bijeenkomst te Heerlen op 7 september	201
W. Ogg verlaat de redactie	202
Rectificaties	202
A.C. HOEGEN Nesten van Dwergmuizen (<i>Micromys minutus</i> Pallas 1771) in de Meinweg	203
J. SCHAMINÉE & S. HENNEKENS Oecofysiologische aspecten ten aanzien van kalkminnende en kalkmijdende planten: een theoretische beschouwing	209
De eerste Nederlanders	216
Bruinkool, 20 miljoen jaar geschiedenis van een energiebron	216
Historische gegevens over de Boom-kikker (<i>Hyla arborea</i>) gevraagd	216
Oude publicaties	216

Spreken is zilver maar schrijven is goud

In vergelijking tot de vorige afleveringen van deze jaargang van het *Natuurhistorisch Maandblad*, zal u de geringe omvang van dit (dubbel!) nummer zeker opvallen. Aan artikelen en andere bijdragen is echter geen tekort: de "voorraad-portefeuille" is goed gevuld (hoewel nieuwe manuscripten welkom blijven). De "portemonnaie" is echter wel zo goed als leeg: tijdens de Algemene Ledenvergadering in juni is de financiële situatie van ons Genootschap uitvoerig besproken en is uit de weinige mogelijkheden om te bezuinigen de minst slechte gekozen: één aflevering minder in de lopende jaargang van het *Maandblad*, o.a. omdat de uitgave van dit tijdschrift een van de grootste kostenposten in de exploitatierekening is: schrijven kost "goud".

Waarom moest ook al weer bezuinigd worden? Het is goed daar nog eens bij stil te staan en daarbij tegelijk eens te illustreren wat het *Maandblad* eigenlijk kost.

Doordat het Provinciaal Bestuur enkele posten uit de exploitatierekening 1985 (m.n. de publicatie van de resultaten van het jubileumsymposium "Wilde flora bedreigd! Beschermde?") om strict formeel-reglementaire redenen niet in de definitieve vaststelling van het provinciaal exploitatiesubsidie wilde betrekken, ontstond een tekort van circa tienduizend gulden. Dit tekort staat nu op de balansrekeningen en zal "ooit" moeten worden gedekt. Inmiddels heeft het Provinciaal Bestuur laten weten geen bezwaar te hebben tegen het opnemen van een post "dekking tekort 1985-86" in de begrotingen en exploitatierekeningen van dit en de komende jaren. Dat is natuurlijk "prettig geregeld" maar het is ronduit ergerniswekkend dat ons genootschap op grond van puur ambtelijke beschouwingen en (voor amateurverenigingen vaak onbegrijpelijke en ondoorzichtige) regelgeving, gedwongen wordt te bezuinigen op een van de activiteiten waar het Provinciaal Bestuur zelf het meest bij gebaat is: de publicatie van verslaglegging van onderzoek.

Publiceren (schrijven én gelezen worden) is duur. Heel duur. Ik wil dit illustreren aan ons eigen *Maandblad*. Staat u er wel eens bij stil dat iedere regel in één kolom (omgerekend naar de totale kosten per *Maandblad*) ongeveer f 1,40 kost! Deze inleiding "kost" dan ook ongeveer f 105,—. Schrijven is goud!

Eén aflevering van het *Maandblad* minder dit jaar. Dat houdt in dat er geen decembern timer zal verschijnen. Toch krijgt u eind december een *Maandblad* toegezonden. Maar daarover een volgende keer meer.

Douwe Th. de Graaf

Verslag van de maandelijkse bijeenkomst

Te Heerlen op 7 september

In zijn welkomstwoord toonde de voorzitter zich verheugd over het feit, dat hij op de eerste bijeenkomst van het nieuwe seizoen zoveel leden mocht begroeten. Daarna kregen de aanwezigen het woord voor het doen van mededelingen.

De heer Spreuwenberg toonde een uit de Eifel (Rinnen) afkomstige gal, die specifiek is voor Schaduwgras (*Poa nemoralis*). Ze bestaat uit een groot aantal kleine, wormachtige aangroei-sels op de stengel en wordt veroorzaakt door de galmug *Pomyia poae* Bosc. De gal staat goed afgebeeld in het Gallenboek van H. Alta en W. Doc-ters van Leeuwen (1946), no. 469 op blz. 175.

De voorzitter berichtte de vondst van een Biefstukzwam (*Festulina hepatica*) op 29.8.87 in het Krekelsbos te Rans-

daal. Deze zwam kleurt het hout waar-op hij groeit (meestal eik of beuk) donker, waardoor dit geliefd is in de meubelmakerij.

Mevrouw Vellen toonde een serie licht-beelden die zij maakte in Canada. Het (geologisch gezien) oudste gebied in Noord-Amerika ligt rondom de Hudsonbaai op het Canadese Schild, dat sedert het verstrijken van het Cambrium niet meer is geplooid. Tijdens de IJstijden heeft het landijs het oppervlak van dit gebied grondig veranderd. In het noorden werd de bodem geëga-liseerd, terwijl in het zuiden een heuvelachtig morenen- en stuwwalland-schap gestalte kreeg. Na het terug-trekken van het landijs vulden de lege tongbekkens zich met water en ont-stonden de grote meren. Mevrouw Vellen toonde fraaie beelden van de Niagarawatervallen, gelegen in de Niagararivier, die de natuurlijke ver-

binding vormt tussen het Eriemeer en het Ontariomeer. Andere dia's lieten o.a. zien waarom de herfstkleuren van de Noordamerikaanse bossen zo be-roemd zijn. Bekend is ook de Rode es-doorn (*Acer rubrum*), wiens blad (het Maple leaf) tot Canadees nationaal symbool is uitgeroepen.

De heer Austen liet daarna geluiden horen van onder meer de Watervleer-muis (*Myotis daubentonii*) en de Rosse vleermuis (*Nyctalus noctula*), op-genomen te Benzenrade met behulp van de zg. batdetector van de Zoog-dierenwerkgroep.

Onderzoek van het gangenstelsel van de St.-Pietersberg was het onderwerp, dat behandeld werd door de heer Orbons. In juli 1986 realiseerden hij en enkele mede-onderzoekers een doorbraak naar een stelseltje gave gangen aan de zuidwest kant van het instortingsgebied in het noordelijk

deel van de berg. Het gebied is genoemd naar de laatste champignonkweker, de heer Jansse-Egge. Dit deel is al eerder beschreven door Van Schaik, maar niet in kaart gebracht. Omdat hier gedurende de afgelopen dertig jaren niemand was geweest, was alles goed geconserveerd. Het interessante aan dit deel van de berg is, dat er enkele natuurlijke grotten zijn. In de plafonds is veel karst zichtbaar. Op vloerniveau loopt een klein grotstelsel, dat ongeveer 150 m lang is. Deze gangetjes zijn als volgt gevormd: door een verticale breuk sijpelend water verzamelt zich boven een horizontaal lopende schelpen- of vuursteenbank. Het koolzuurhoudende water lost dan de kalk op, waardoor een holte ontstaat. Wordt de holte te groot, dan stort deze gedeeltelijk in, en wel zodanig, dat een stabiele paraboolvormige grot ontstaat. De hoogte van de vrije gangen bedraagt 20-40 cm; het is echter mogelijk dat verder graven grotere gangen aan het licht brengt. Eén van de gangen meet 2,5 bij 6 m en is 60 cm hoog. Het is de grootste natuurlijke grot van Nederland.

Na de pauze vergastte de heer Adams de aanwezigen op beelden van zeer kleurige tropische vlindersoorten, op-

genomen zowel in het Biochron van het Noorder Dierenpark te Emmen als in de vlinderkas van Great Yarmouth (Engeland). Het is wel een heel bijzondere belevenis vlinders met een spanwijdte van zo'n 18 cm als de Atlasvlinder (*Attica atlas*), langs je heen te zien vliegen! De heer Adams besloot zijn serie met opnamen van de 10 cm lange rups van de Doodshoofdvlinder (*Acherontia atropos*), die door de heer Zilverstand op 26-8-87 was gevonden in een aardappelveld te Ubachsberg. De heer P. Wouters had begin mei op Texel heel wat plaatjes geschoten van een paartje Kluten (*Avocetta recurvirostra*), dat op allerlei manieren probeerde een ooi met haar lam uit de buurt van hun nest te houden. Duide-lijk was te zien, dat het schaap zich noch door dreighoudingen, noch door daadwerkelijke aanvallen op de kop liet intimideren. Als enige reactie sloot de ooi haar ogen!

Daarna liet de heer Spreuwenberg enkele dia's zien van diverse graansoor-ten, waarvan er een aantal nu niet meer in cultuur zijn: Tweerijige gerst (*Hordeum distichon*), Meerrijige gerst (*H. vulgare*), Eenkoorn (*Triticum monococcum*) en Emmer (*T. dicoccum*). Van de beide gerstsoorten bestaan veel rassen. Een zeer fraai ras van de

Tweerijige gerst is de Pauwegerst, waarvan de aar met kafnaalden aan een uitgespreide pauwestaart doen denken. Emmer werd al omstreeks 5000 v. Chr. verbouwd in Azië. Via het Middellandsezegebied bereikte deze tarwesoort West-Europa, maar werd in de IJzertijd verdrongen door Spelt (*Triticum spelta*).

De voorzitter besloot de avond met een aantal beelden opgenomen tijdens excursies in het afgelopen seizoen, aangevuld met dia's van de Steenberg ON 3, voordat deze werd heringericht en deels in het moerasge-
bied "De Dem" geschoven. Hier ondernam in 1975 een paartje Buidelmezen (*Rimez pendulines*) broedpogingen. De heer Bult toonde opnamen van deze vogels bij het nest. De heer J. Wouters haakte hierop in met de mededeling, dat hij met Pinksteren j.l. te Oost-Maerland 15 Buidelmezen op trek had waargenomen. Op dezelfde plaats (langs de Maas) waren twee nesten van deze vogelsoort gevonden. Tijdens het stormachtige weer van die periode is één van de nesten weggewaaid. Het andere werd niet afgebouwd. Waarschijnlijk betrof het hier twee solitaire ♂♂, die later zijn weggetrokken wegens het ontbreken van ♀♀.

W. Ogg verlaat de redactie

Tijdens de Algemene Leden Vergadering op 14 juni j.l. trad de heer W. Ogg af als lid van de redactie van het Natuurhistorisch Maandblad en van de "Publicaties".

Willy Ogg trad in oktober 1973 toe tot de redactie, onder het (waarnemend) hoofdredacteurschap van dr. D.G. Montagne. Hem werd direkt een specifieke en zeer verantwoordelijke taak toebedeeld, namelijk de "opmaak" van het tijdschrift. In die jaren was dit "knippen en plakken", zoals wel eens

geringschattend wordt gezegd, een hele verantwoordelijkheid, méér nog dan nu: het tijdschrift werd nog "in lood gezet", waardoor wijzigingen in teksten, aanvankelijke pagina-indelingen enz., beduidend minder eenvoudig waren dan vandaag de dag het geval is.

Willy Ogg heeft dit "eindredacteurschap" jarenlang op zich genomen, naast het andere redactiewerk dat hij deelde met de andere leden van de redactie.

De laatste jaren heeft Willy de verschillende inhoudsopgaven van de afgesloten jaargangen gemaakt, een omvangrijk werk, dat doorgaans in enkele dagen moest worden afgerond. Na bijna 15 jaar verliet Willy de redactie, o.a. om meer van de natuur te zien dan "erover te lezen".

Willy, namens bestuur en redactie, van harte bedankt.

Douwe Th. de Graaf

Rectificaties

In Natuurhist. Maandbl. 76(8): 138 is sprake van een waarneming van een Groene pad (*Bufo viridis*). Dit blijkt echter een *albino* exemplaar van

Bufo bufo (Gewone pad) te betreffen.

In Natuurhist. Maandbl. 76(10) zijn ook enkele foutjes geslopen. In de kop boven het artikel van de heer P.J. van Helsdingen over *Neritene hameni* op blz. 185 staat vermeld dat deze spinne-

soort zou behoren tot de (niet bestaande) Zinyphiidae. Hier had Linyphiidae moeten staan. Ook in het figuurbijschrift op blz. 187 is buiten de schuld van de auteur een fout geslopen: waar sprake is van een "bosrestaurant" had "bos-restaurant" moeten staan.

Nesten van Dwergmuizen (*Micromys minutus* Pallas 1771) in de Meinweg

A.C. HOEGEN, Rijnbandijk 37, 4021 AE Maurik

Volgens de atlas "Zoogdieren in Limburg, een voorlopig verslag" (VERGOOSSEN & VAN DER COELEN, 1986) komt de Dwergmuis (*Micromys minutus*) in 48 van de 135 uurhokken in de provincie Limburg voor. Daarmee is de Dwergmuis minder algemeen dan de Bosmuis (*Apodemus sylvaticus*), die in 88 uurhokken is vastgesteld.

Qua voorkomen is de Dwergmuis (fig. 1) het best te vergelijken met de Dwergspitsmuis (*Sorex minutus*) of de Ondergrondse woelmuis (*Pitymys subterraneus*), die in respectievelijk 52 en 41 uurhokken zijn vastgesteld. In bovengenoemde atlas stellen de auteurs dat de Dwergmuis vrij eenvoudig te inventariseren valt door het zoeken naar de nesten. Om na te gaan of deze bewering hout snijdt is aan de hand van deze atlas één uurhok uitgekozen waar de Dwergmuis nog niet werd vastgesteld. De keuze viel hierbij op uurhok 58-56; de Meinweg is hier grotendeels in gelegen. Op basis van ervaringen met het zoeken naar Dwergmuizen in de provincie Utrecht werd een zoekbeeld ontwikkeld. In de Meinweg werd de inventarisatie op grond van dit zoekbeeld vooral gericht op heideterreinen met een flink aandeel Pijpestrootje (*Molinia caerulea*).

Dit artikel gaat in op deze inventarisatie. Vooraf wordt ingegaan op levenswijze, habitatkeuze en inventarisatietechnieken.



Figuur 1. Dwergmuis (*Micromys minutus*) verscholen in de vegetatie. Tekening naar een origineel door B. van Mourik.

Beschrijving van de soort

De Dwergmuis is het kleinste Europese knaagdier. Binnen de orde der Knaagdieren (Rodentia) behoort de Dwergmuis tot de familie der Ware Muizen (Muridae) en is de enige vertegenwoordiger van het geslacht *Micromys*.

De Dwergmuis is te herkennen aan de stompe snuit, de enigszins in de vacht verborgen oren, en aan de oranje-rossige bovendelen en de helderwitte buikzijde. Het bijzondere van Dwergmuizen is dat ze in de stengelzone van diverse vegetaties leven. 's Winters, als de vegetatie afsterft, verlaten Dwergmuizen de stengelzone en leven dan op grondniveau. Een klimmende levenswijze behoeft enige aanpassingen; de lichte bouw van het skelet is hiervan een voorbeeld. Verdere aanpassingen zijn de vijfde teen aan de achterpoot die als duim wordt gebruikt om stengels te omvatten en de grijpstaart waarmee ze zich extra kunnen steunen. Het gevoel voor

evenwicht is zeer goed ontwikkeld en tijdens het klimmen oriënteren Dwergmuizen zich visueel (HARRIS, 1979 b; FRANK, 1952). Het driedimensionale gebruik van het gebruik van het habitat biedt beschutting en voedsel. Terreinen die voor sommige muizensoorten ongeschikt zijn zoals moerassen, kunnen juist wel door Dwergmuizen worden bezet. De Dwergmuis bezet een eigen niche; concurrentie met andere muizensoorten wordt daardoor grotendeels vermeden. Het voedsel bestaat uit zaden, insecten, vruchten en knoppen (TROUT, 1977). De gemiddelde homerange van ♂♂ Dwergmuizen is 400 m² en voor ♀♀ Dwergmuizen 350 m² (TROUT, 1978).

Dwergmuizen habitats

Onderscheid dient gemaakt te worden tussen winter- en zomerhabitats. 's Winters zoeken Dwergmuizen beschutting in ondergrondse gangen van kleine zoogdieren (TROUT 1977). Verder worden genoemd korenrijten

(SOUTHWICK, 1956; VAN BREE & MAASEN, 1962), schuren en huizen, (HARRIS, 1979 b; PIECHOKI, 1958) en bossen (HARRIS, 1979 b). 's Zomers leeft de Dwergmuis vooral in de stengelzone ("stalk zone dweller") van de vegetatie en beweegt zich klimmend en klauterend voort.

TROUT (1977) schrijft over de Dwergmuis: "favours areas of tall, dense vegetation. The breeding nests are the obvious sign of satisfactory conditions and these may be found in long grass, reedbeds, rushes, grassy hedgerows, ditches and bramble patches, cereals (with some aversion to barley) and some legume crops. In areas of modern agriculture, field headlands and rough grass banks act as a refuge and a reservoir during the winter.

Ungrazed meadows cut once annually may contain considerable numbers". VAN DEN BRINK (1978) noemt als habitat: korenvelden, hoog ruig grasland en droog rietland. BÖHME (1978) beschrijft de Dwergmuis als een "hochspezialisierte Halmkletterer" die hoofdzakelijk voorkomt in "Riedgras- (= Cyperaceae) und Seg-

genbestände, vor allem *Calamagrostis*, *Typha*- und *Carex*-gesellschaften". PIECHOKI (1958) schrijft: "Die Zwergmaus lebt während der Vegetationsperiode vorzugsweise in dichten, etwa 50 cm hohen, feucht stehenden Grasbeständen. Das meist wogende Meer von Gräsern ist ihre wahre Heimat. Bevorzugte Aufenthaltsorte, sogenannte primäre Biotope, sind feuchte Auengebiete, Verlandungszonen von Teichen, mit *Carex*-gesellschaften besetzte Fluss- und Grabenufer, eiszeitliche Sölle sowie mit Riedgrasassoziationen bestandene Sümpfe und Mooren. Waldblößen mit start gelichteten Stäuchern, Dünen, mit Steppengras bestandene Gebiete und Getreideflächen bilden die sekundären Biotope".

Op basis van vondsten in braakballen concludeert GLUE (1975): "analysis of the habitats occupied by those birds (bedoeld wordt hier de Kerkuil) killing Harvest mice in quantity suggest that today the Harvest mouse is thriving best in marginal habitats, often between wet and dry ground, along river courses and on marshes, probably as it did in primeval times. The list of Barn Owl hunting grounds emphasizes a strong association between the Harvest mouse and beds of stiff stemmed grasses, water-side vegetation and, to a much lesser extent, cereals."

Bij een landelijke inventarisatie in Engeland (HARRIS, 1979 a) werden Dwergmuizen in grote lijnen in dezelfde habitats gevonden als hierboven beschreven.

Uit een overzicht van plantensoorten die voor het bouwen van nesten worden gebruikt blijken Kweek (*Elymus repens*), glanshaver (*Arrhenatherum elatius* subsp. *elatius*), Kropaar (*Dactylis glomerata*), Rietgras (*Phalaris arundinacea*) en Riet (*Phragmites australis*) favoriet. Soorten als Ruwe Smele (*Deschampsia cespitosa*), Liesgras (*Glyceria maxima*), zeggen (*Carex*), russen (*Juncus*) en Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) worden minder vaak genoemd. Terecht merkt HARRIS (1979 a) op dat de resultaten beïnvloed kunnen zijn door het zoekgedrag van de medewerkers aan de inventarisatie. Bij het zoeken naar de nesten kunnen de hier ge-

noemde soorten echter als leidraad dienen.

Inventarisatietechnieken voor de Dwergmuiz

Om de aanwezigheid van Dwergmuizen vast te stellen staan in principe drie wegen open: vangen, uitpluizen van braakballen en zoeken naar de nesten. Deze technieken worden hier achtereenvolgens besproken.

Vangen. Dwergmuizen laten zich moeilijk met life-traps vangen, zeker tijdens het groeiseizoen als ze zich bovengronds ophouden (HARRIS, 1979 b; TROUT, 1978). In Finland werden slechts 0,2% Dwergmuizen gevangen op een totaal van ca. 6000 kleine zoogdieren. Een onderzoek in Drenthe (WAMMES, 1986) leverde 12 Dwergmuizenvangsten op; totaal werden 1096 kleine zoogdieren gevangen.

Ook JONKERS (1979) vangt weinig Dwergmuizen en noemt zelfs 1-2 exemplaren per 200 valnachten.

Een inventarisatie in de Herkenboscher Ohé leverde daarentegen op het totaal aantal vangsten een aandeel van 15% Dwergmuizen op (STEEGHS, 1986). Mogelijk dat het gebruik van loopplankjes in Longworthvallen de vangresultaten positief beïnvloedt. Het plaatsen van Longworthvallen op stellages in de vegetatie kan ook tot betere resultaten leiden (HARRIS, 1979 b).

KOSKELA & VIRO (1976) boekten succes met ingegraven plastic emmers. Echter het hoge vangstresultaat werd (mede) bereikt door het plaatsen van een hekwerk. De Dwergmuizen, die van het zomerhabitat naar de overwinteringsplaats trokken, vielen uiteindelijk in de met water gevulde emmers en verdronken.

Handvangsten worden weinig genoemd, maar zijn goed mogelijk, in Hongerije ving iemand in een perceel Gierst (*Panicum* sp) meer dan honderd Dwergmuizen (SCHMIDT, 1968). Op de Tongerense Heide werden met de hand in korte tijd drie Dwergmuizen gevangen (VAN DIEPEN, 1986).

Braakbalonderzoek. Het aandeel Dwergmuizen in Limburgse partijen braakballen van Ransuil en kerkuil bedraagt hooguit 1 tot 3 procent (VERGOOSSEN & VAN DER COELEN, 1986).

Voor roofvogels is de Dwergmuiz als prooi niet interessant. Het lage gewicht (6-10 gram). het verspreide voorkomen en de dekking in de vegetatie spelen hierbij een belangrijke rol.

Als Dwergmuizen in grote aantallen voorkomen, kan het aandeel in braakballen oplopen tot 15 procent (SCHMIDT, 1968).

Hoewel de Dwergmuiz op het totaal aantal prooien een bescheiden plaats inneemt, kan de soort met een zekere regelmaat in partijen braakballen worden aangetroffen.

Bij onderzoek in Engeland bedroeg het aandeel Dwergmuizen op het totaal aantal prooien slechts enkele procenten. Desondanks werden in 37 tot 88 procent van de verzamelde partijen Kerkuilbraakballen Dwergmuizen aangetroffen (GLUE, 1975; BUCKLEY, 1977).

In Nederland wordt de Dwergmuiz regelmatig verdeeld over het jaar in Kerkuilbraakballen aangetroffen.

Er is géén duidelijke seizoensaspect herkenbaar (DE BRUIJN 1979). In Engeland werd wel een seizoenaspect gevonden; de gevonden perioden wijken echter onderling af. In de periode van september tot maart trof BUCKLEY (1977) in braakballen meer Dwergmuizen aan dan in de rest van het jaar terwijl GLUE (1976) juist in de periode van juni tot november hogere aantallen vond.

Aangezien Dwergmuizen met wisselend succes te vangen zijn, kan braakbalonderzoek een nuttige bijdrage leveren aan het inzicht in de verspreiding van deze soort. Braakballen zijn echter niet altijd voorhanden, zodat ook deze methode zijn beperkingen kent. Door de geringe afmetingen van de schedelresten wordt de Dwergmuiz bij het uitpluizen van braakballen waarschijnlijk vaak gemist.

Het is dan ook zaak zeer oplettend te werk te gaan. Hoewel de bovenkaak vaak sterk gebroken tevoorschijn komt, zijn de brokstukken goed te herkennen, de kleine onderkaakjes zijn onmiskenbaar.

Zoeken naar de nesten. Als methode om Dwergmuizen te inventariseren wordt het zoeken naar de nesten nogal eens genoemd (VERGOOSSEN & VAN DER COELEN, 1986; R. LANGE *et. al.*, 1986, VAN BREE & MAASSEN, 1962; HARRIS, 1979 a).

Indien de Dwergmuis in lage dichtheden voorkomt, zijn de nesten de enige zeker aanwijzing voor de aanwezigheid (TROUT 1977). Van de 1205 Dwergmuisgegevens uit een landelijke inventarisatie in Engeland bleken 873 (66,9%) meldingen betrekking te hebben op vondsten van nesten (HARRIS, 1979 a). Hoewel de instructie die onder de waarnemers werd verspreid, vooral inging op het zoeken naar nesten, blijkt dat de "zoekmethode" resultaat kan opleveren. De resultaten kunnen echter sterk uiteenlopen. Zo vond WEBER (1960) in een bietenperceel ongeveer 120 nesten terwijl FELDMANN (1975) in betrekkelijk korte tijd in een met Boswilg (*Salix caprea*) en Rietgras (*Phalaris arundinacea*) begroeid vloeiveld 95 nesten vond. Daarentegen vond FARSKY (1963) tussen 1912 en 1962 in Tsjecho-Slowakije in totaal 30 nesten. Dat hij ook nog tijd vond om hieraan een artikel te wijden, valt in hem te prijzen.

Om populatiegrootten te kunnen schatten hebben enkele auteurs (TROUT, 1976; SLEPTSOV, 1947) nesten geteld. De aantallen kraamneden kunnen een indicatie geven over de populatiegrootte. De aantallen nesten

kunnen uiteenlopen van enkele tientallen tot honderden per hectare. Het zoeken naar de nesten is een methode die betrekkelijk weinig tijd kost, en goed te combineren valt met andere veldwerkzaamheden. Om een compleet beeld van de muizenstand in een gebied te krijgen, is het zoeken naar de nesten, naast braakbalonderzoek een onderzoek met life-traps, een waardevolle methode. Men dient echter te bedenken dat populaties Dwergmuizen van jaar tot jaar enorm kunnen fluctueren (HARRIS, 1979 a; TROUT, 1977, 1978; KUBIK, 1952; SLEPTSOV, 1947; KOSKELA & VIRO, 1976; SCHMIDT, 1968), het zoeken naar nesten kan daarom nogal eens tot teleurstellende resultaten leiden.

Het lijkt het intrappen van een open deur om te beweren dat het zoeken naar nesten het best kan gebeuren in geschikte habitats. Op deze manier kan echter een zoekbeeld ontwikkeld worden, waarmee in andere terreinen het zoeken naar nesten uiteindelijk minder tijd zal kosten.

Beschrijving van de nesten

De wijze waarop Dwergmuizen nesten bouwen is door diverse auteurs uitvoerig beschreven (PIECHOKI, 1953, 1958; FRANK, 1957; HARRIS, 1979 b). De nesten worden op kunstige wijze gevlochten van bladeren en stengels, en zijn goed verstopt tussen de vege-

tatie. Er worden kraam- en slaapnesten onderscheiden. Slaapnesten zijn licht gebouwd en hebben een doorsnee van 4 cm. Ze worden in relatief korte tijd gebouwd en dienen als schuilplaats. De zwaarder gebouwde kraamneden hebben een doorsnee van 6 tot 10 cm. Het bouwen van zo'n nest neemt enkele dagen in beslag. PIECHOKI (1958) vond nesten met een hoogte van 62 tot 88 mm en een breedte van 51 tot 76 mm. SZUNYOGHY (1953 gecit. in PIECHOKI, 1955) geeft voor nesten in Zeggevegetaties een hoogte van 105-140 mm en een breedte van 70-85 mm op. De nesten die FARSKY (1963) vond hadden afmetingen van 6-7,5 cm bij 3,5-5,5 cm. De nesten in pollen Pijpestrootje, gevonden in Utrecht hadden gemiddeld ($n=4$) afmetingen van 77 x 63 mm (HOEGEN, 1986).

Bij Dwergmuizen die in gevangenschap werden gehouden werd een markant verschil tussen slaap- en kraamneden gevonden (FRANK, 1957). Slaapnesten bleken twee ingangen te hebben, de kraamneden slechts één.

Volgens HARRIS (1979 b) heeft het nest juist geen ingang. Gaat een Dwergmuis het nest in, dan sluit de wand zich door de veerkracht van het materiaal.

Het is niet onmogelijk dat op den duur ingangen ontstaan als het nestmateriaal uitdroogt en de veerkracht vermindert. Dit lijkt enigszins bevestigd te worden door mijn nestvondsten;



Figuur 2. Het eerst gevonden nestje van de Dwergmuis, Meinweg, 24-12-86.



Figuur 3. Dwergmuizen habitat, tussen Effenmeer en staatsmijn Beatrix, Meinweg, 24-12-86.



Figuur 4. Dwergmuisnest in de omgeving van de Herkenboscher Baan, Meinweg, 24-12-86.



Figuur 5. Dwergmuizen habitat omgeving Herkenboscher Baan, Meinweg, 24-12-86.

meestal zonder ingang en slechts af en toe met één of meer ingangen. De hoogte waarop de nesten hangen, hangt af van de soort vegetatie.

Nesten in Pijpestrootje (*Molinia caerulea*) of Kropaar (*Dactylis glomerata*) kunnen 10 tot 20 cm boven de grond hangen, verstopt in de pol, tussen de stengels (HARRIS, 1979 b). Meestal hangen de nesten op een hoogte van 30-60 cm boven de grond (TROUT, 1977). KMINIAK (1968) berekende voor 1450 nesten een gemiddelde hoogte van 37,6 cm boven de grond.

Inventarisatie in de Meinweg

Voordat uiteindelijk een bezoek aan het natuurreservaat de Meinweg werd gebracht, is in de provincie Utrecht de nodige zoekervaring opgedaan. Verspreid over enkele maanden werden enkele nestjes gevonden. Een toevalstreffer in een pol Pijpestrootje was

de aanleiding om een duik in de literatuur te nemen. Hoewel Dwergmuizen vaker in pollen Pijpestrootje zijn gevonden, zijn dergelijke vondsten schaars. Bij een verspreidingsonderzoek naar kleine zoogdieren in Drenthe en Oost-Groningen werden slechts twee Dwergmuis-nesten gevonden; beide in Pijpestrootje (MULDER, 1979).

In het boek "Secret life of the Harvest Mouse" (HARRIS, 1979 b; pag. 53) staat een foto van een heideterrein; een natte laagte begroeid met Pijpestrootje, omzoomd met opgaand hout. Uit de tekst blijkt dat Dwergmuizen 's zomers in deze pollen hun nesten bouwen en 's winters naar een hoger gelegen heideterrein trekken om er te overwinteren. Deze foto was aanleiding om verder te zoeken in pollen Pijpestrootje. Succes volgde vrij snel; een vochtig terrein in Utrecht gedomineerd door Pijpestrootje leverde vijf nesten op. Het ging er nu om, de methode verder te perfectioneren. Aan de hand van een bepaald landschapsbeeld leek het mogelijk te voor-

spellen of ergens al dan niet Dwergmuizen voor kunnen komen. Hiertoe werd de volgende weg bewandeld; een gebied waar de aanwezigheid van Dwergmuizen aannemelijk was uit braakbalvondsten werd intensief geïnventariseerd. Na enig zoeken werden nestjes gevonden; vooral in pollen met een dichte wirwar van stengels. Door de inventarisatie vooral op dergelijke pollen te richten, konden in betrekkelijk korte tijd acht nesten gevonden worden. De volgende stap was een gebied te inventariseren waar de Dwergmuis, ondanks inventariseren, nog niet was vastgesteld. Aan de hand van de Limburgse zoogdierenatlas (VERGOOSSEN & VAN DER COELEN, 1986) werd de Meinweg uitgekozen; uurhok 58-56. In dit gebied werd reeds eerder, zonder resultaat, naar braakballen gezocht. Een inventarisatie met life-traps (VERGOOSSEN, 1985) leverde weliswaar enkele soorten muizen op, maar de Dwergmuis liet zich niet verschalken. VERGOOSSEN (1985) constateert dat er, gezien de tegenvallende resultaten mogelijk slechts weinig

soorten en aantallen muizen in de Meinweg voorkomen. Dit lijkt bevestigd te worden door het vrijwel afwezig zijn van echte muizenvangers als Wezel (*Mustela nivalis*), Torenvalk (*Falco tinnunculus*) en Ransuil (*Asio otus*). Echter, met in het achterhoofd de wetenschap dat Dwergmuizen in pollen Pijpestrootje nesten bouwen en het in Utrecht opgedane beeld van een Dwergmuizenhabitat, leek het mij zeer waarschijnlijk dat in de Meinweg Dwergmuizen zouden voorkomen.

Er werd op drie plaatsen in pollen Pijpestrootje gezocht. Tussen het Elfenmeer en de Staatsmijn Beatrix werd binnen een half uur het eerste nestje gevonden (fig. 2). Bij het inventariseren is vooral gelet op dichte, grote pollen met ineenstrengeld blad. De pollen worden voorzichtig uiteengebogen en nauwkeurig bekeken. Op de omgevingsfoto (fig. 3) zijn dergelijke pollen, ondanks de sneeuw, enigszins te onderscheiden.

Vlak bij de eerste plek werd een droog terreintje onderzocht. Samen met de heer Ph. Bossenbroek werden bij wijze van experiment een dertigtal geschiktliken pollen Pijpestrootje afgezocht. Dit leverde één nestje op, en een indicatie over de dichtheid van Dwergmuizen in pollen Pijpestrootje. Nabij de Herkenboscher Baan werd op een zuidhelling vrij spoedig een derde nest gevonden (fig. 4 en 5).

Als toegift werd in een nat terrein met veel Riet (*Phragmites australis*) en Zeggesoorten (*Carex*) gezocht; hier werd na een uur zoeken een nestje gevonden (fig. 6 en 7).

Aan de vorm en structuur van de pollen Pijpestrootje valt min of meer te voorspellen of er Dwergmuizen in voorkomen. Alle lichte pollen vallen af, kans op succes bieden pollen Pijpestrootje met een dichte kop met ineenstrengelde bladeren en stengels. Hoewel geen exacte metingen aan de pollen zijn verricht, lijken pollen met een kop van 30 cm in doorsnee en groter geschikt.

De in de inleiding aangehaalde bewering dat de Dwergmuis vrij eenvoudig valt te inventariseren door het zoeken naar de nesten, blijkt wel degelijk hout te snijden. Hierbij dient opgemerkt te worden dat lukraak zoeken weinig zin heeft. Men dient inzicht te hebben in de habitatkeuze van Dwergmuizen. Op basis van deze kennis kan een zoekbeeld ontwikkeld worden. Dankzij ervaringen in de provincie Utrecht was voor terreinen met Pijpestrootje een goed zoekbeeld ontwikkeld. In betrekkelijk korte tijd konden dan ook op drie plaatsen nesten worden gevonden in pollen Pijpestrootje.

Ook in Riet- en Zeggevegetatie bleek de zoekmethode succes op te leveren, hoewel door het ontbreken van een zoekbeeld, dit wat meer tijd kostte.

Conclusies en aanbevelingen

In de literatuur wordt weinig melding gemaakt van terreinen met Pijpestrootje als habitat voor Dwergmuizen. Uit de habitatbeschrijvingen kan afgeleid worden dat dominante vegetaties van Pijpestrootje geschikt zijn voor Dwergmuizen.

De vaak veronderstelde binding met vochtige tot natte habitats bleek in de Meinweg niet altijd op te gaan. De nesten werden zowel in vochtige (fig. 2 en 3), maar ook in droge terreinden gevonden (fig. 4 en 5). De indruk bestaat dat vooral zonnige plekken worden gekozen.

Het inventariseren van Dwergmuizen door het zoeken naar de nesten is een methode die meer aandacht verdient. In combinatie met andere technieken kan een beter inzicht in de muizenstand worden verkregen. Het is vaak een kleine moeite bij een terreinbezoek naar nesten te zoeken. Om een indruk te krijgen van Dwergmuizenhabitats kan het nuttig zijn omgevingsfoto's (dia's) te maken. De zoekmethode kan hierdoor verder geperfectioneerd worden en een bijdrage leveren aan een beter inzicht in de verspreiding en de habitatkeuze van de Dwergmuis.

Voor heideterreinen met een flink aan-



Figuur 6. Dwergmuizenest in Zeggevegetatie, omgeving Vloderp-Station, Meinweg, 24-12-86.



Figuur 7. Dwergmuizen habitat omgeving Vloderp-Station, Meinweg, 24-12-86.

deel Pijpestrootje in het algemeen en de Meinweg in het bijzonder, verdient een nader onderzoek naar de Dwergmuis aanbeveling. Het is nog onduidelijk of Dwergmuizen in heideterreinen een oorspronkelijk habitat vinden. Het is niet onmogelijk dat als gevolg van de vergrassing de heide een aantrekkelijk habitat voor Dwergmuizen is geworden.

Uit habitatbeschrijvingen blijkt dat Dwergmuizen gebonden zijn aan structuurrijke vegetaties die voornamelijk bestaan uit grassen en schijngrassen. In dit verband is het wellicht zinvol na te gaan of Dwergmuisgevens gebruikt kunnen worden bij de evaluatie van het heidebeheer.

Uit de literatuur blijkt dat er bijzonder weinig onderzoek naar de ecologie en populatiedynamica van Dwergmuizen is uitgevoerd. Welke terreindelen worden 's zomers en welke 's winters gebruikt, hoe fluctueren de aantallen gedurende het jaar en treedt concurrentie op met ander muizen? Nader onderzoek naar deze interessante "stalk zone dweller" is dringend gewenst. De inventarisatie van VERGOOSSEN (1985) leverde weinig soorten op en de voorzichtige conclusie was dat er mogelijk slechts weinig muizen in de Meinweg voorkomen. Typische muizenvaarders als Wezel, Torenvalk en Ransuil lijken vrijwel afwezig. Op basis van deze vluchtige inventarisatie naar Dwergmuisnesten kunnen geen conclusies over de mate van voorkomen van Dwergmuizen in de Meinweg worden getrokken. De vondst van nesten op drie verschillende plaatsen in Pijpestrootje en één nest in een Riet- en Zeggevegetatie doen echter vermoeden dat de soort in de Meinweg tamelijk algemeen is. Nader onderzoek naar de verspreiding van de Dwergmuis in de Meinweg is gewenst. Als de Dwergmuis inderdaad algemeen is, kan het interessant zijn na te gaan voor welke diersoorten de Dwergmuis het stapelvoedsel vormt. Aangezien de Meinweg een zeer belangrijk habitat voor Gladde Slang (*Coronella austriaca*) en Adder (*Vipera berus*) vormt, dient eventueel onderzoek in die richting zeker plaats te vinden.

Tot besluit

De auteur hoopt dat het zoeken naar de nesten tot een beter inzicht leidt in de verspreiding van de Dwergmuis. Gaarne verneem ik reacties of de zoekmethode ook in andere habitats tot resultaat leidt.

Dankwoord

Gaarne wil ik de heer Ph. Bossenbroek bedanken voor de medewerking aan deze inventarisatie, zijn zoon Thijs voor de vrolijke noot, en Monique Koot voor het uittypen van de tekst van het manuscript.

Summary

The Harvest mouse, *Micromys minutus* is a rather elusive species in Holland. It is hardly encountered in life-traps and owl-pellets, findings of the summer-nests are rare.

A color-picture of a marshy hollow grown with Purple moor grass (*Molinia caerulea*) in "The Secret life of the Harvest Mouse" HARRIS (1979) put the author on the idea of investigating tussocks of Purple moorgrass in a number of areas in the province of Utrecht. The general idea was to develop an easy method to find nests. Mainly by way of trial and error some nests were found. Eventually large tussocks with a diameter of at least 30 cm were found to be used by the harvest Mouse. Subsequently the state nature reserve "Meinweg" in the province of Limburg, was chosen for a careful investigation. In previous investigations with small mammal traps (Longworth) the Harvest Mouse did not show up. It was thought that perhaps the "Meinweg" was very poor in voles and mice. This was more or less confirmed by the absence of Weasel (*Mustela nivalis*), Kestrel (*Falco tinnunculus*) and Long-eared owl (*Asio otus*). In december 1986 three sites, grown with Purple moor grass were investigated. From experience in the province of Utrecht large tussocks with a diameter of at least 30 cm were selected and carefully examined. Within a period of 5-30 minutes per site some nests were found. A fourth site, grown with sedges and Common reed took one hour tot find a nest.

It is recommended to investigate the abundance and distribution of the Harvest mouse in the "Meinweg". It is not clear whether the Harvest mouse is typical for heather and moorland, dominated by purple moor grass, or not. It is stressed to carry out a close study to the Harvest Mouse to reveal more about population dynamics, habitat requirements and annual fluctuations, for a better understanding of this interesting stalk zone dweller. A careful conclusion of this investigation may be that the Harvest mouse is rather common in the "Meinweg".

It may be useful to investigate for which species the Harvest Mouse is an important prey item. Since the "Meinweg" is an important habitat for Common viper (*Vipera berus*) and Smooth snake (*Coronella austriaca*) it should be investigated to what extent both species feed on the Harvest mouse.

Literatuur

- BÖHME, W., 1978 *Micromys minutus* (Pallas 1778) Zwergmaus (In: NIETHAMMER J. & F. KRAPP, Handbuch der Säugetiere Europas Band I Nagetiere I Akad. Verlags Wiesbaden).
- BREE, P.J.J. VAN & A.W.P. MAASSEN, 1962. Over een winterpopulatie van de Dwergmuis, *Micromys minutus* (Pallas 1778) uit Midden-Limburg. Natuurhist. Maandbl. 51; pp. 121-124.
- BRINK, Mr. F.H. VAN DEN, 1978. Zoogdierengids van alle in ons land en overig Europa voorkomende zoogdieren. Elsevier.
- BRUIJN, O. DE, 1979. Voedsel-ecologie van de Kerkuil *Tyto alba* in Nederland. Limosa 3-4; pp. 91-154.
- BUCKLEY, J. 1977. Barn Owl predation on the Harvest Mouse. Mammal Review 7 (3-4); pp. 117-121.
- DIEPEN, H. VAN, 1986. Dwergmuizen. Natura 83(9); pp. 275.
- FARSKY, O., 1963. Nestfunde der Zwergmaus (*Micromys minutus* Pallas) in den tschechischen Ländern. Lynx 2; pp. 9-15.
- FELDMANN, R., 1975 Beobachtungen am einer Population der Zwergmaus (*Micromys minutus*) im Ruhrtal. Natur und Heimat 35; pp. 8-13.
- FRANK, F., 1957. Zucht und Gefangenschafts-Biologie der Zwergmaus (*Micromys minutus* Fritsche). Zeitschr. für Säugetierk Band 22 pp. 1-44.
- GLUE, D.E., 1975. Harvest mice as Barn Owl prey in the British Isles. Mammal Review 5 pp. 9-12.
- HARRIS, S., 1979 a. History, distribution, status and habitat requirements of the Harvest Mouse (*Micromys minutus*) in Britain Mammal Review 9(4); pp. 159-171.
- HARRIS, S., 1979b. Secret life of the Harvest Mouse. Hamlyn Publ. Group Ltd London.
- HOEGEN, A.C., 1986. Het inventariseren van dwergmuizen in "Groot Zandbrink". SBB-TB Utrecht.
- JONKERS, D.A., 1979. De invloeden van biociden en andere stoffen op vogel- en zoogdierpopulaties; resultaten van het onderzoek van 1969-1978. RIN Leersum.
- KMNINIAK, M., 1968. Beitrag zur Erkenntnis der Ökologie der Art *Micromys minutus* Pallas 1771 im westlichen Teil der Reservierung Jursky Súr bei Bratislava. Zoologické Listy 17 pp. 127-139.
- KOSKELA, P. & P. VIRO, 1976. The Abundance, Autumn Migration, Population Structure and Body Dimensions of the Harvest Mouse in Northern Finland. Acta Theriol vol 21 (28) pp. 375-387.
- KUBIK, J., 1952. The Harvest Mouse - *Micromys minutus* Pallas - in the Bialowieza National Park. Ann. Univ. M. Curie Sklodowska 7 pp. 449-482.
- LANGE, R. et al., 1986. Zoogdieren van de Benelux; Herkenning en onderzoek (m.u.v. de hoefdieren en zeezoogdieren). Jeugdbondsuitgeverij Amsterdam.
- MULDER, J.L., 1979. Verspreiding en habitatkeuze van kleine zoogdieren in Drenthe en Oost-Groningen. Lutra 21 (1-3) pp. 1-23.
- PIECHOKI, R., 1953. Aus dem leben der Zwergmaus. Urania 16 H8 pp. 301-307.
- PIECHOKI, DR. R., 1958. Die Zwergmaus *Micromys minutus* Pallas (mit 25 Abbildungen) Heft 222 Neue Brehm Bücherei. Ziemsen Verlag Lutherstadt.

SCHMIDT, E., 1968. Über die Massenvermehrung der Zwergmaus *Micromys minutus* (Pallas 1771) in Ungarn am Hand von Untersuchungen von Waldohreulengewöllen. Säugetierk. Mitt 16. pp. 30-34.

SLEPTSOV, M.M., 1947. The biology of *Micromys minutus* ussuriensis Bar. Ham. Fauna i. Ekologiya Gryzunov 2 pp. 69-100.

SOUTHWICK, C.H., 1956. The abundance and distribution of Harvest mice (*Micromys minutus*) in corn ricks near Oxford. Proc. Zool. Soc. London 126 pp. 449-452.

SPARREBOOM, M. (red), 1981. De amfibieën en reptielen van Nederland, België en Luxemburg,

Balkema Rotterdam.

STEEGHS, M., 1986. Muizeninventarisatie Herkenboscher Ohé 4 t/m 7 oktober 1985. Med. ZWG. Zoogdierenwerkgroep Natuurhist. Gen. Limb., Maastricht pp. 14-23.

SZUNYOGHY, J., 1953. The Harvest Mouse in Hungary. Part I Ann. Hist. Nat. pp. 245-249.

TROUT, R., 1977. Harvest mouse (In: "The Handbook of British Mammals. G.B. CORBET and H.N. SOUTHERN. Blackwell Scientific Publ. Oxford pp. 220-227.

TROUT, R.C., 1978. A review of studies on populations of wild harvest mice (*Micromys minutus* Pallas) Mammal Review 8(4) pp. 143-185.

VERGOOSSEN, W., 1985. Muizeninventarisatie in het S.B.B.-reservaat De Meinweg (gem. Herkenbosch - 15 t/m 17 oktober 1984. Mededelingen van de ZWG 2(1).

VERGOOSSEN, W. W. VAN DER COELEN, 1986. Zoogdieren in Limburg - een voorlopig verslag - Zoogdierenwerkgroep Natuurhist. Gen. Limb., Maastricht.

WAMMES, D., 1986. Zoogdieren in een veranderend landschap. Landschap nr. 1 pp. 4-17.

WEBER, B., 1960. Zwergmäuse auf einen Rübenacker. Zeitschr. Säugetierk 25 pp. 177.

Oecofysiologische aspecten ten aanzien van kalkminnende en kalkmijdende planten: een theoretische beschouwing

JOOP SCHAMINÉE, Johannes Vijghstraat 70, Nijmegen
STEPHAN HENNEKENS, Graadt van Roggenstraat 30, Nijmegen

De Zuidlimburgse krijthellinggraslanden genieten de laatste jaren terecht een grote belangstelling. Ten aanzien van de publicaties kunnen onder andere genoemd worden: de heruitgave van "De Sint-Pietersberg" door Ir. D.C. van Schaik met een aanvullend gedeelte over de periode 1938-1983, de bundel "Kalkgraslanden: beheren voor de toekomst", verslag van een symposium gehouden te Maastricht op 23 april 1983, "De Bemelerberg", een reeks artikelen over de natuur- en cultuurhistorische betekenis van dit schraallandreservaat, en de dissertaties "Limestone grasslands in North-West Europe" door Jo Willems en "On the ecology of short-lived forbes in chalk grasslands" door Bram Schenkeveld en Dick Verkaar. Alleen al in het Natuurhistorisch Maandblad verschenen sinds 1980 meer dan 50 artikelen die "onze" kalkgraslanden tot onderwerp hadden.

Het is opmerkelijk dat binnen al deze beschouwingen weinig aandacht besteed wordt aan de vraag, waarom de vegetatie van kalkgraslanden floristisch gekenmerkt wordt door juist die soorten die er voorkomen, of de vraag anders geformuleerd, welke factoren ten grondslag liggen aan de voorkeur die bepaalde plantesoorten vertonen voor kalkbodems. In het hiernavolgende willen we trachten dit hiaat enigszins aan te vullen, en wel aan de hand van een theoretische beschouwing over de oecofysiologische aspecten betreffende kalkminnende en kalkmijdende planten *).

Als voornaamste bronnen hebben de recente literatuurstudie van KINZEL (1982) en een aantal Engelse onderzoekingen (o.a. GRIME, 1965) gediend. Het mag duidelijk zijn dat wanneer men inzicht wil verkrijgen in de processen die de relatie van de plant met het substraat bepalen zowel plantenfysiologisch als bodemkundig onderzoek noodzakelijk zijn. De bodem

schept condities waaraan de plant zich evolutionair gezien heeft aangepast; vanuit een benadering van de plant kan gesteld worden dat deze uit een scala aan mogelijkheden die de bodem haar aanbiedt een keuze maakt.

Allereerst zal beknopt de geschiedenis worden belicht die betrekking heeft op het onderzoek dat aan de

kwestie "kalkminnend - kalkmijdend" is gewijd. Vervolgens zal voor een aantal bodemfactoren ingegaan worden op de verschillen in fysiologische mechanismen waarmee planten die op kalkrijke (basische) en planten die op kalkarme (zure) bodems voorkomen uitgerust zijn. Tenslotte zal de vraagstelling waarom bepaalde planten wel en andere niet op kalkbodems groeien toegespitst worden op het fytopathologisch verschijnsel kalkchlorose, de gevolgen voor de plant en de oecologische betekenis hiervan.

Historisch overzicht

Reeds in 1789 stelde LINK vast, dat op droge kalkbodems andere plantesoorten voorkomen dan op vochtige kleihoudende bodems. Wat betreft de werkelijke vraagstelling over kalkarme en kalkrijke bodems was het UNGER (1836), die als eerste zich met uitgebreid onderzoek heeft beziggehouden. Hij concludeerde, dat de chemische eigenschappen van calciumcarbonaat bepalend waren en dat deze verbinding een onontbeerlijke voedingsstof was voor kalkminnende

planten; bij de silicaatgesteenten zouden juist de fysische eigenschappen de plant beïnvloeden. In dezelfde tijd waren er echter ook onderzoekers (o.a. THURMANN, 1849), die de verschillen volledig toeschreven aan de fysische eigenschappen van de bodem: bodems op kalksteen zijn droger en warmer dan bodems op silicaatgesteenten, zodat planten op kalkhoudende bodems altijd xerofiele en/of thermofiele planten zouden zijn. Dit denkbeeld hield echter niet lang stand, en ook de hypothese dat kalkminnende planten veel kalk nodig hebben en kalkmijdende planten veel silicium werd verworpen. JOHNSON & SENDTNER (1854) ontdekten bij asanalyses, dat een kalkmijdende variant van *Pinus mugo* op kalkrijke bodems letterlijk met het element calcium overspoeld werd. Uit deze en analoge resultaten trok men de belangrijke conclusie, dat een plant (die niet altijd de mogelijkheid heeft die bodem op te zoeken waar hij optimaal kan groeien) zich niet kan handhaven op een bodem waar hij schade oploopt. Als schadelijke factor beschouwde men de kalk zelf. Vanuit deze beschouwing zijn de begrippen calcicole (kalkminnend) en calcifuge (kalkmijdend) ontstaan. De gedachte dat niet het element calcium naar het calciumcarbonaat schadelijk werkte werd bevestigd door experimenten die werden uitgevoerd met diverse soorten *Sphagnum*, waaruit bleek dat calciumcarbonaat wel maar calciumsulfaat niet schadelijk was voor de planten (KINZEL, 1982).

Aan het begin van deze eeuw werd het begrip zuurgraad (pH) ingevoerd en werden ook methoden ontwikkeld om deze eenvoudig te meten. Ten aanzien van de invloed van kalk op hogere planten was CHRISTENSEN (1909) een van de eerste onderzoekers die van mening was, dat niet de kalk zelf maar diens invloed op de pH-waarde van de bodem doorslaggevend is. Middels experimenten is deze mening later door een aantal onderzoekers bevestigd. In 1923 maakte OLSEN een uitvoerige studie naar de relatie tussen de pH-waarde van de bodem en de verspreiding van planten. Zijn vele navolgers hebben de

planten ingedeeld naar zuurgraad of minder gedetailleerd in acidofiele en basifiele planten (o.a. ELLENBERG, 1974).

Meer recent is de opvatting, dat aan gaande de relatie plant-bodem het idee dat één bepaalde bodemfactor als zijnde de belangrijkste aangewezen kan worden verworpen dient te worden. Onderzoek heeft aangetoond dat dergelijke monocausale verbanden, zo ze al voorkomen, uiterst uitzonderlijk zijn. De verschillende factoren blijken met elkaar te interfereren, zowel in de bodem als in de plant (KINZEL, 1982). Thans wordt ten aanzien van de relatie plant-bodem dan ook veel meer een multicausale samengang verondersteld.

Bodemfactoren en fysiologie van de plant

In de hiernavolgende bespreking zullen de volgende factoren aan de orde komen: zuurgraad en opname van voedingsstoffen, bicarbonaat, calcium, magnesium, kalium, aluminium, ijzer, mangaan en enkele andere sporenelementen, stikstof en fosfaat.

Zuurgraad en opname van voedingsstoffen: De zuurgraad van de bodem heeft een directe en een indirecte invloed op de bodemeigenschappen en daarmee op de in de bodem wortelende planten. Van de directe werkingen is de pH-afhankelijkheid van ionenopname het best onderzocht; de opname van anionen wordt in basisch, die van kationen in zuur milieu geremd. Indirect heeft de pH bijvoorbeeld invloed op de oplosbaarheid van fosfaat, ijzer en aluminium, op de stikstofmineralisatie en op het bicarbonaatgehalte (KINZEL, 1982).

Een goed onderzochte invloed van de pH is de in basisch milieu optredende competitieve remming tussen nitraat-ionen en bicarbonaat-ionen, zoals onder andere aangetoond is in een experiment van OLSEN (1953) met roggeplanten, waarbij de nitraatopname gemeten werd bij verschillende pH-waarden. De bicarbonaat-ionen ont-

staan als gevolg van koolzuurafscheiding van de plant in de wortelzone, waarbij de concentratie ervan zal toenemen naarmate de pH stijgt. De bicarbonaat-ionen bezetten de actieve centra van het enzymatisch transportsysteem dat de ionenopname regelt, waardoor dus minder nitraat-ionen opgenomen kunnen worden.

Bicarbonaat: Het gehalte aan bicarbonaat van een kalkrijke bodem is gewoonlijk veel hoger dan dat van een kalkarme bodem. Een overmaat aan bicarbonaat in de bodem veroorzaakt een vergelijkbare reactie in planten als welke optreedt bij opname van een overmaat kationen: er worden organische zuren gesynthetiseerd.

Calcifuge planten reageren hierop met een sterke remming van de wortelgroei, welke plaatsvindt in de celstrekingszone. Bij calcicole planten treedt deze remming niet op. Zij worden vaak door een kleine verhoging van het bicarbonaatgehalte zelfs in de groei bevorderd; bij hoge concentraties treedt slechts een zwakke remming op (LEE & WOOLHOUSE, 1969).

De producten die ontstaan na het fixeren van carbonaat zijn, zoals gezegd, organische zuren. Zowel bij calcicole als calcifuge planten stijgt het gehalte aan malaat; in calcicole planten stijgt bovendien het gehalte aan citraat. Dit duidt erop dat bij calcicole planten het gevormde malaat opgenomen wordt in de celstofwisseling, aangezien citraat na malaat de volgende stap in de citroenzuurcyclus is. In calcifuge planten gebeurt dit niet; het malaat wordt opgeslagen in aparte "pools", waardoor (op een nog onbekende manier) de celstrekking negatief wordt beïnvloed (KINZEL, 1982).

Calcium: Het calciumgehalte van de bodem is afhankelijk van het calciumgehalte van het moedergesteente. Bodems op kalkgesteenten bevatten gewoonlijk veel calcium; silicaatgesteenten zijn meestal arm aan calcium. Het element calcium is voor planten onontbeerlijk, onder andere voor het goed functioneren van de membraansystemen. Hoewel er verschillen in behoeften kunnen bestaan, is de behoef-

te aan calcium ook bij een veeleisende plant toch gering. Calciumgebrek treedt dan ook alleen maar op onder tamelijk specifieke omstandigheden, zoals bijvoorbeeld in kalkarme bodems tijdens natte en koude weersperiodes (KINZEL, 1982). Een overvloed aan calcium komt vaker voor. De reacties die planten hierop vertonen zijn fysiologisch in te delen in drie categorieën (KINZEL, 1982): De eerste groep planten, de zogenaamde calcifobe planten, zijn die van het "oxalaattype". Zij vormen bij een overmaat aan calcium als tegenion oxaalazijnzuur. Calcium slaat tezamen met het oxaalazijnzuur neer, zodat deze stoffen niet meer werkzaam zijn. Omdat oxaalazijnzuur echter een onderdeel is van de citroenzuurcyclus en noodzakelijk is voor het in balans houden van de pH en het op peil houden van de osmotische waarde, dient de plant extra arbeid te verrichten om er voor te zorgen dat de pH en de osmotische waarde niet veranderen. Dit houdt in dat deze planten op kalkbodems een relatief zwakke concurrentiepositie bezitten, zodat ze ecologisch gezien dan ook gerekend moeten worden tot de calcifuge planten. Een tweede groep van planten, de zogenaamde calcitrofe planten, vormt als tegenionen voor calcium appelzuur, citroenzuur en iso-



Figuur 1. De Burren, West-Ierland: extreem voorbeeld van een kalklandschap. De bloeiende struikjes op de voorgrond betreffen *Potentilla fruticosa*.

citroenzuur. Deze zuren blijven met het calcium in oplossing en kunnen daardoor hun fysiologische werking blijven uitoefenen. Hierdoor heeft deze groep van planten, vooral op de vaak drogere kalkgronden, waar de osmotische waarde van de planten extra belangrijk is, een voordeel. Tot deze groep behoren dan ook veel kalkminnende planten. De derde groep

van planten zijn de zogenaamde graminoiden (Poaceae, Cyperaceae, Juncaceae). Deze hebben de gemeenschappelijke eigenschap dat ze in staat zijn hun ionengehalte in hoge mate onafhankelijk van de omgeving te houden. Dit zou kunnen liggen aan een efficiënte waterhuishouding; het is echter waarschijnlijker dat het te maken heeft met een bijzonder hoge selectiviteit van het opnamesysteem.



Figuur 2. Connemara, West-Ierland: extreem voorbeeld van een veenlandschap. Als een deken overdekt het veen het onderliggende gesteente, slechts doorbroken door uitstekende granietrotsen en (tientallen) meertjes.

Magnesium: Kalkbodems bevatten meestal meer magnesium dan kalkarme bodems. Met betrekking tot het vraagstuk van de calcicole en calcifuge planten is echter wat betreft magnesium tot nu toe nog maar weinig onderzoek verricht (KINZEL, 1982). COOPER & ETHERINGTON (1974) hebben als eerste (vegetatiekundig) vastgesteld, dat de soorten *Helianthemum nummularium*, *Plantago media* en *Koeleria cristata* wel op zuivere kalkbodems groeien, maar niet op gedolomitiseerd kalkgesteente, dat magnesiumcarbonaat-houdend is. Uit laboratoriumexperimenten bleek dat deze planten door toevoeging van magnesium aan de voedingsoplossingen sterk beschadigd werden en symptomen van calciumgebrek vertoonden. KINZEL (1982) veronderstelt blijkens experimenten van COOPER (1976), dat het wel of niet

gevoelig zijn voor magnesium te wijten is aan het verschil in gevoeligheid van enzym- en membraansystemen voor dit element. Het magnesium-ion lijkt veel op het calcium-ion en kan daardoor plaatsen op het membraan bezetten die gewoonlijk door calcium worden ingenomen, welk ion zoals eerder vermeld onontbeerlijk is voor het goed functioneren van de (semi-permeabele) membranen.

Kalium: Kalkgesteenten bevatten relatief weinig kalium, silicaatgesteenten daarentegen relatief veel kalium. Door de hoge zuurgraad van de bodems op silicaatgesteenten kunnen kalium-ionen uit het bodemcomplex verdreven worden en gemakkelijk uitspoelen, waardoor het uiteindelijke kaliumgehalte van bodems op kalk- en silicaatgesteenten echter niet zoveel verschilt (KINZEL, 1982). De kaliumverzorging van een plant hangt derhalve vooral af van de bodemfactoren die het opnamesysteem beïnvloeden. Een belangrijke factor is het calciumgehalte. Bij een overmaat van calcium kan het zogenaamde Ehrenberg-effect optreden, dat gekenmerkt wordt door een daling van het kaliumgehalte (EPSTEIN, 1972). Bij een gebrek aan calcium gaan de membranen lekken en zal de plant eveneens kalium verliezen. De gevoeligheid van planten

hiervoor wordt verhoogd door een lage pH. Bij een laag calciumgehalte en een lage pH verliezen planten volledig de controle over de kaliumopname, waarbij de kritische grens door calcicole planten veel eerder bereikt wordt dan door calcifuge planten. GHORBAL et al. (1978) en GHORBAL & SALSAC (1979) concluderen hieruit dat de wijze waarop calcium aan de membranen gebonden is bij calcicole planten gevoeliger is voor zuur dan bij calcifuge planten; ecologisch is dit van belang omdat een laag calciumgehalte meestal samengaat met een lage pH.

Aluminium: Het gehalte aan aluminium in de bodem is gewoonlijk groter naarmate de bodem zuurder is (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL, 1979). De schadelijke werking van zure bodems op calcicole planten berust veelal op de toxische werking van aluminium (welk element dergelijke planten blijkbaar niet onwerkzaam kunnen maken) en bijvoorbeeld niet op de gevoeligheid voor waterstof-ionen, zoals door onderzoek is aangetoond. RORISON (1960a en 1960b) bijvoorbeeld constateerde dat de calcicole plant *Scabiosa columbaria* (fig. 3) in een voedingsoplossing met een pH-waarde van 4,8 even goed gedijde als in een oplossing met een pH-waarde van 7,6. Een extract van een zure bodem bleek echter wel schadelijke gevolgen te hebben voor de planten. Hij schreef dit toe aan de toxische werking van het aluminium-ion, dat in het extract wel maar in de voedingsoplossingen niet aanwezig was.

Uit experimenten van CLACKSON (1969) met *Allium cepa* bleek dat aluminium een remmende werking had op de ontwikkeling van de worteltop. Verdere onderzoeken wezen uit dat de aanwezigheid van aluminium-ionen een daling van het aantal mitosen tot gevolg had, als gevolg van de remmende werking op de nucleïnezuursynthese.

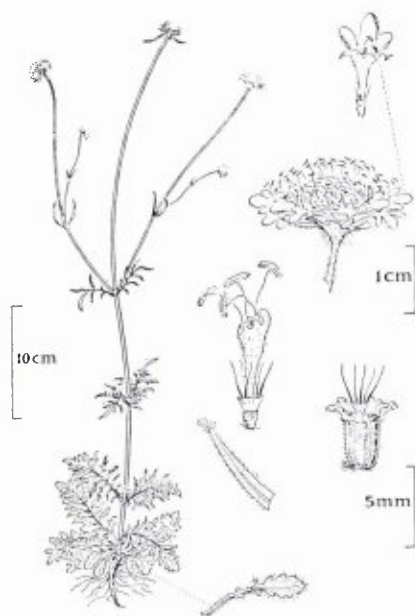
RANDALL & VOSE (1963) constateerden dat aluminium ook de opname van fosfor kan beïnvloeden. Bij experimenten met *Lolium perenne* bleek dat de fosfaatopname toenam in de wortels bij planten die met aluminiumfosfaat waren behandeld. Het transport

van de wortels naar de scheuten toe werd echter geremd. Het is waarschijnlijk dat het fosfaat dat in de wortels wordt opgenomen op de een of andere manier gefixeerd wordt, waardoor een fosfaatgebrek ontstaat in de scheuten.

In de literatuur worden verschillende mogelijkheden geopperd ten aanzien van de resistentie van planten tegen aluminiumvergiftiging, waarbij ook combinaties van de verschillende mogelijkheden voorkomen (KINZEL, 1982): het opslaan van aluminium-ionen in de vacuole waardoor deze ionen afgeschermd worden van de stofwisseling van de plant, het produceren van stoffen die aluminium inbouwen in een grotere verbinding (chelatoren), het verhogen van de pH in de directe omgeving van de wortel waardoor aluminium-ionen buiten de wortel neerslaan in de vorm van bijvoorbeeld aluminium-hydroxiden, het hydrolyseren van aluminium-ionen aan de buitenkant van de wortel door middel van hydroxylgroepen aan het worteloppervlak, en het binden van aluminium-ionen aan een complexeringsmechanisme.

IJzer: Het voorkomen van ijzer in de bodem is niet alleen afhankelijk van de zuurgraad, maar ook van de redox-potentiaal van de bodem. In tegenstelling tot bijvoorbeeld aluminium is ijzer een onontbeerlijke voedingsstof voor de plant. Een toxische werking van ijzer komt weinig voor; ijzergebrek daarentegen is wel een veel voorkomend verschijnsel.

Wat betreft de behoefte aan ijzer bestaan grote verschillen tussen planten, evenals ten aanzien van de mogelijkheid om ijzer op te nemen. In basische bodems blijkt ijzer om een aantal redenen moeilijk voor de plant verkrijgbaar te zijn. Men onderscheidt gewoonlijk twee groepen van planten, namelijk de ijzer-efficiënte en de ijzer-inefficiënte planten (KINZEL, 1982). De ijzer-efficiëntie betreft twee aspecten, namelijk de efficiëntie van de opname en de efficiëntie van de stofwisseling. Omtrent de opname van ijzer is zowel het functioneren van een transportsysteem in de celmembraan van belang als ook het gunstig beïnvloeden



Figuur 3. *Scabiosa columbaria*: een kalkminnende plant (Uit CLAPHAM et al., 1963).

van de ijzeropname door het uitscheiden van stoffen door de wortels, die het ijzer beschikbaar maken voor de plant. Ten aanzien van het verdere transport van ijzer in de plant wordt door Kinzel (1982) vermeld, dat bij ijzer-inefficiënte planten het ijzer in de vorm van een nog onbekende chemische verbinding blijft "steken" in de wortels.

Bij onderzoek aan calcifuge planten, die op kalkbodems ijzergebrek (chlorose; zie verderop) vertoonden, bleek dat ze in veel gevallen niet minder ijzer bevatten dan de op dezelfde standplaats groeiende calcicole planten.

Mangaan en andere sporenelementen:

De vorm waarin mangaan in de bodem voorkomt is evenals bij ijzer afhankelijk van de zuurgraad en de redoxpotential van de bodem. In zure bodems komt het als gemakkelijk oplosbaar tweewaardig mangaan-ion voor, terwijl het in neutrale en basische bodems in moeilijk oplosbare vormen aanwezig is. Ook mangaan is onontbeerlijk voor planten, maar kan daarnaast ook teveel voorkomen.

De gevoeligheid van planten voor een te hoge concentratie aan mangaan-ionen wordt versterkt bij gebrek aan calcium en magnesium. Resistentie tegen mangaan-vergiftiging komt waarschijnlijk niet tot stand door verminderde opname van dit element, maar doordat sommige planten in staat zijn mangaan in de cel te isoleren van plaatsen die gevoelig zijn voor dit element; resistente planten bezitten namelijk in verhouding evenveel mangaan als op dezelfde bodem groeiende niet-resistente planten (TURNER, 1969). Gebrek aan mangaan komt alleen voor in basische bodems. TURNER vermeldt ten aanzien hiervan dat er grote verschillen bestaan in mangaan-behoeften van afzonderlijke planten. Omtrent de mechanismen die de plant ter beschikking staan om mangaan uit de bodem vrij te maken is vooralsnog weinig bekend.

Van de sporenelementen koper, zink, molybdeen en boor kan gezegd worden dat ze, evenals mangaan, giftig zijn wanneer ze in overmaat voorkomen in de bodem. De gevoeligheid

van planten ten aanzien van deze elementen verschilt aanzienlijk; planten die resistentie vertonen zijn waarschijnlijk in staat om deze elementen op eenzelfde wijze te isoleren als dat bij mangaan gebeurt (TURNER, 1969).

Stikstof: Stikstof kan in verschillende vormen in de bodem voorkomen; de voor de plant op te nemen verbindingen zijn nitraat en ammonium. Het verschil tussen kalkrijke en kalkarme bodems is vooral gelegen in de omzetting van ammonium via nitriet naar nitraat, die wordt uitgevoerd door een aantal soorten autotrofe bacteriën. In cultuur blijken deze organismen alleen onder neutrale tot zwak basische omstandigheden te kunnen functioneren. In zure bodems zou derhalve geen nitrificatie kunnen plaatsvinden en zou voor de plant vrijwel uitsluitend ammonium beschikbaar zijn (KINZEL, 1982). Onderzoek van KRIEBITZSCH (1976) heeft echter uitgewezen de pH-waarden en nitrificatie nauwelijks met elkaar samenhangen. Nitraatvorming treedt volgens hem wel degelijk op in zure bodems, alleen wordt hier de nitrificatie uitgevoerd door heterotrofe micro-organismen, waarbij wel als voorwaarde geldt dat het voedingsstoffengehalte van de bodem niet te laag is; in tegelijkertijd zure en voedselarme bodems komt stikstof alleen voor in de vorm van ammonium (zie ook KINZEL, 1982).

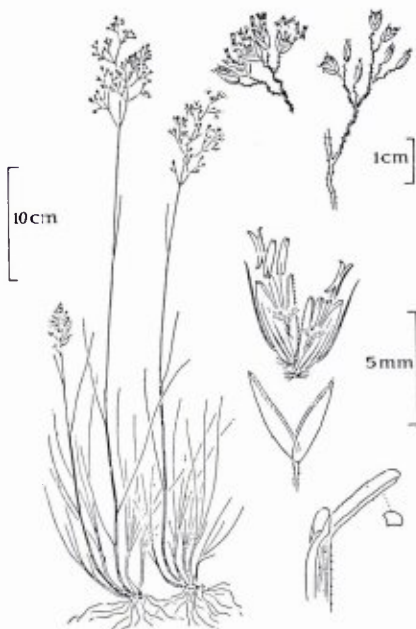
Ten aanzien van de vraagstelling van de calcicole en calcifuge planten is van belang, dat nitraat en ammonium verschillende fysiologische processen veroorzaken bij de opname door de wortels en de verdere verwerking in de stofwisseling. Deze verschillen zijn het gevolg van verschil in oxidatietoestand en elektrische lading tussen beide ionen (KINZEL, 1982). Het oxidatiegetal van stikstof bedraagt in nitraat +5, in ammonium -3. Planten hebben stikstof vooral nodig voor de synthese van aminozuren; hierin heeft stikstof het oxidatiegetal -3. Planten die ammonium als stikstofbron gebruiken hoeven dus niet meer te reduceren. Wordt nitraat als stikstofbron gebruikt, dan dient dit eerst te worden omgezet in ammonium. Bij deze omzetting komen hydroxide-ionen vrij.

Een pH-stijging wordt in dicotyle planten voorkomen, doordat als compensatie organische zuren gesynthetiseerd worden; bij monocotyle planten wordt waarschijnlijk een gedeelte van de hydroxide-ionen door de wortels uitgescheiden (KIRKBY & KNIGHT, 1977).

Wat betreft de verschillen in elektrische lading tussen nitraat en ammonium zijn vooral de gevolgen voor de opname van andere ionen van belang, omdat de totale lading van de opgenomen ionen nul moet zijn. In dit geval levert ammonium meer problemen op dan nitraat, aangezien er in een oplossing van de belangrijkste voedingsstoffen met ammonium een minder evenwichtige verhouding bestaat dan in een oplossing van de belangrijkste voedingsstoffen met nitraat (KINZEL, 1982).

Fosfaat: Het fosfaat-ion onderscheidt zich in een aantal opzichten van alle andere ionen. Zo kan fosforzuur als zwak zuur in verschillende ionenvormen voorkomen, afhankelijk van de zuurgraad. Een ander onderscheid is dat fosfaat in de bodem allerlei moeilijk oplosbare verbindingen kan vormen: in zuur milieu met aluminium en ijzer, in basisch milieu met calcium. Dit alles brengt met zich mee dat fosfaat in het neutrale bereik het meest beschikbaar is voor de plant (KINZEL, 1982).

Voor de fosfaatopname bestaat een actief transportsysteem dat op zeer geringe concentraties in het bodemvocht is ingesteld. Dit systeem functioneert optimaal in het zwak zure tot neutrale bereik. In basische bodems hangt dit waarschijnlijk samen met het feit dat de opname van fosfaat-ionen gekoppeld is aan de uitwisseling van hydroxide-ionen. Bij een hoge bodempH (dus een hoge concentratie aan hydroxide-ionen in het milieu) wordt de uitscheiding van hydroxide-ionen bemoeilijkt en daarmee ook de opname van fosfaat (LIN, 1979). Daartegenover staat, blijkens onderzoeken van NASSERY & HARLEY (1969), dat de fosfaatopname onder invloed van calcium-ionen verhoogd kan worden. In zure bodems wordt de fosfaatopname geremd (onder andere) door de



Figuur 4. *Deschampsia flexuosa*: een kalkmijden-
de plant (Uit CLAPHAM et al., 1965).

aanwezigheid van aluminium-ionen. Het vermoeden bestaat dat niet de eigenlijke opname, maar de verdere verwerking in de stofwisseling geblokkeerd wordt, doordat in de wortels een neerslag van aluminiumfosfaat gevormd wordt (KINZEL, 1982).

Ten aanzien van het lage gehalte plantenbeschikbaar fosfaat wordt door KINZEL (1982) opgemerkt dat, vanwege de verschillende fosfaatbehoeften van afzonderlijke planten, hierin een belangrijke ecologische factor schuilt. Diverse onderzoekingen hebben aangetoond dat planten die voorkomen op fosfaat-arme bodems in staat zijn deze voedingsstof veel efficiënter op te nemen dan planten die van nature groeien op rijkere bodems. Uit onderzoek van RORISON (1968) blijkt bijvoorbeeld dat de calcifuge (acidofiele) soort *Deschampsia flexuosa* (fig. 4) nog bij zeer lage fosfaatconcentraties kan groeien. *Urtica dioica* daarentegen kwijnt bij lage concentraties aan fosfaat, maar kan bij steeds groter wordend fosfaat-aanbod zeer fors in productie toenemen. Op deze wijze is *Deschampsia flexuosa* op zure, voedselarme bodems in het voordeel, *Urtica dioica* daarentegen op neutrale, voedselrijke bodems.

Kalkchlorose

Het ziektebeeld dat als kalkchlorose ("lime-induced chlorosis") bekend staat wordt regelmatig waargenomen wanneer calcifuge planten op bodems groeien die aanzienlijke hoeveelheden calciumcarbonaat bevatten. De ziekte wordt gekenmerkt door een verstoring van de chlorophylsynthese, die in meer of mindere mate leidt tot vergeling van de bladeren. Gezien het grote landbouwkundige belang (kalkchlorosis veroorzaakt veel schade met name in de fruitteelt) is vooral in de jaren vijftig veel onderzoek gedaan naar de mogelijke oorzaken van deze ziekte. Tekorten of overmaat aan een groot aantal voedingsstoffen, maar ook toxische werkingen van zware metalen en zelfs virussen bleken chlorotisch te werken.

Eensgezindheid bestond en bestaat hierover dat ijzer een belangrijke factor in het geheel is. Men kwam tot deze overweging doordat de ziekte zich goed laat bestrijden door het besproeien van de onder chlorose lijdende planten met ijzeroplossingen. Ijzer is noodzakelijk voor de plant, enerzijds voor de synthese van chlorophyl, anderzijds voor het laten functioneren van chlorophyl bij de fotosynthese. De verstoring van de chlorophylsynthese zou derhalve terug te voeren zijn op een tekort aan fysiologisch werkzaam ijzer in de plant (KINZEL, 1982). Uit onderzoekingen van onder andere MENGEL (1979) bleek, dat niet het totale gehalte aan ijzer maar inderdaad het gehalte aan fysiologisch werkzaam ijzer bij chlorose-inducerende omstandigheden sterk vermindert. Met andere woorden, ijzer wordt op de een of andere wijze inactief gemaakt in de plant, hetgeen ook bevestigd werd door experimenten van RORISON (1968). Hierbij bleek dat het ijzeregebrek niet ontstond door een tekort bij de opname: individuen van *Deschampsia flexuosa* (kalkmijndend) en *Scabiosa columbaria* (kalkminnend) werden gedurende zeven weken op een rendzina-bodem gekweekt; na analyse bleken beide soorten ongeveer evenveel ijzer te bevatten.

De verminderde beschikbaarheid van ijzer-ionen in de plant blijkt samen te hangen met een aantal factoren. Waarschijnlijk wordt onder invloed van een verhoogd bicarbonaat-, fosfaat- en eventueel ook calciumgehalte een verbinding gevormd die in staat is ijzer te inactiveren. Omtrent de chemische structuur van deze inactivator bestaat vooralsnog geen duidelijkheid (KINZEL, 1982). Bij een verhoogde fosfaatconcentratie ontstaat een verhoogd ijzergehalte in de stengels en de wortels, en een verlaagd ijzergehalte in de bladeren. TUBAIL (1974) schrijft dit toe aan het ontstaan van onoplosbare ijzerfosfaatverbindingen. OSERKOWSKI heeft echter al in 1933 aangetoond dat ijzerfosfaat goed oplost in organische zuren, waaruit geconcludeerd mag worden dat de immobilisering van ijzer berust op de vorming van andere verbindingen (KINZEL, 1982). Ook bicarbonaat speelt met zekerheid een rol in het tot stand komen van ijzertekorten. Aanvankelijk dacht men zelfs dat het optreden van chlorose direct terug te voeren was op de werking van het bicarbonaat-ion (KINZEL, 1982). BROWN ET AL. (1959) hebben echter aangetoond dat er altijd meer factoren in het geding zijn. Uit een door hen uitgevoerd experiment, waarbij de invloed van natriumchloride en natriumbicarbonaat op de opname van ijzer en fosfaat werd gemeten, bleek dat toevoeging van bicarbonaat aan de oplossing van fosfaat een verlaagde ijzeropname en een verhoogde fosfaatopname tot gevolg had. Een oplossing met bicarbonaat maar zonder fosfaat kon geen chlorose induceren.

GRIME & HODGSON (1969) vermoeden dat de verbinding die ijzer inactieveert in de plant tevens verantwoordelijk is voor de resistentie van calcifuge planten voor aluminium. Dit zou volgens hen een verklaring kunnen zijn voor het feit dat *Scabiosa columbaria*, die deze stof niet bevat (of niet kan vormen), zeer gevoelig is voor aluminiumvergiftiging en daardoor niet op kalkarme, zure bodems kan groeien. GRIME & HODGSON stellen dat kalkchlorose gezien moet worden als een expressie van fysiologische adaptatie aan zure bodems, alsmede een belang-

rijke ecologische factor bij het uitsluiten van bepaalde planten van kalkbodems.

*) Het verschijnsel dat bepaalde planten als gevolg van morfologische aanpassingen in staat zijn te groeien op periodiek uitdrogende (kalk-)bodems, zal niet besproken worden. SMITH (1980; naar SALISBURY, 1921) maakt in dit kader onderscheid tussen zogenaamde "physical calcicoles" en "chemical calcicoles"; de "physical calcicoles" betreft die soorten die morfologisch aangepast zijn, de "chemical calcicoles" betreft die soorten die fysiologisch aangepast zijn.

Summary

Ecophysiological aspects with respect to calcicole and calcifuge plants: a theoretical discussion.

Chalk grasslands of the alliance Mesobromion in the South of Limburg receive much attention; from 1980 on more than 50 papers on this ecosystem have been published in "Natuurhistorisch Maandblad" only. Nevertheless it is remarkable that in all these studies little or no attention has been paid to the questions why floristically the vegetation of chalk grasslands is characterized by those very species that occur, and which underlying factors determine the preference of specific species for calcareous soils.

In the article a theoretical discussion on the ecophysiological aspects regarding calcicole and calcifuge plants is presented. The literature study by Kinzel (1982) and several English papers proved to be of great interest. Both plant physiological and pedological investigations are necessary to elucidate the processes that determine the relation between plant and substrate. On the one hand the soil creates conditions to which the plant has adapted evolutionary, on the other hand the plant makes a choice from a range of possibilities offered by the soil.

In the first place a historical overview regarding the research that has been devoted to the question "calcicole-calcifuge" is given. Next, the differences in physiological mechanisms existing between plants growing on basic or acid soils are discussed for a number of soil factors, viz. acidity and absorption of nutritious substances, bicarbonate, calcium, magnesium, potassium, aluminium, iron, manganese and other trace elements, nitrogen, and finally phosphate. Lastly, the subject "calcicole-calcifuge" focuses on the phytopathological phenomenon lime-chlorosis. The consequences of limechlorosis for the plant and its ecological impact are considered.

Literatuur

BROWN, J.C., HOLMES, R.S. en L.O. TIFFIN, 1959. Hypothesis concerning iron chlorosis. Proc. Amer. Soc. Soil Sci., 23, pg. 231-234.

CHRISTENSEN, H.R., HARDER, P. en F.K. RAVN, 1909. Undersøgelser over Forholdet mellem Jordbundens Beskaffenhed og Kaalbroksvanpens Optraeden i Egnen mellem Aarhus og Silkeborg. Tidsskr. f. Landbrugets Planteavl., 16. 430 pg.

CLAPHAM, A.R., T.G. TUTIN & E.F. WARBURG, 1963. Flora of the British Isles. Illustrations, Part II.

CLAPHAM, A.R., T.G. TUTIN & E.F. WARBURG, 1965. Flora of the British Isles. Illustrations, Part III.

CLARKSON, D.T., 1969. Metabolic aspects of aluminium toxicity and some possible mechanisms for resistance. In: I.H. RORISON (ed.): "Ecological aspects of the nutrition of the plants". Oxford and Edinburgh. pg. 381-397.

COOPER, A., 1976. The vegetation of the carboniferous limestone in South Wales. II. Ecotopic adaptation in response to calcium and magnesium. J. Ecol., 64. pg. 147-155.

ELLENBERG, H., 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Scripta Geobotanica, Band 9. Göttingen.

EPSTEIN, E., 1972. Mineral nutrition of plants. Principles and perspectives. New York.

GHORBAL, M.H., SALSAC, L. & C. GRIGNON, 1978. Action du calcium sur l'absorption du potassium en milieu acide par des racines excisées de plantes calcicoles ou calcifuges. Physiol. Vég., 16. pg. 491-503.

GHORBAL, M.H. & L. SALSAC, 1979. Localisation cellulaire du calcium dans les racines de plant calcicoles ou calcifuge: influence de la concentration en Ca^{++} du milieu de culture. Physiol. Vég., 17. pg. 183-195.

GRIME, J.P., 1965. The ecological significance of lime-chlorosis. An experiment with two species of Lathyrus. New Phytol., 64. pg. 477-487.

GRIME, J.P. & J.G. HOGSON, 1969. An investigation of the ecological significance of lime-chlorosis by means of large-scale comparative experiments. In: I.H. RORISON (Ed.): "Ecological aspects of the mineral nutrition of plants". Oxford and Edinburgh. pg. 67-99.

JOHNSON, H.S. & O. SENDTNER, 1854. Chemische Untersuchungen verschiedener Pflanzenaschen, Bodenarten und Gewässer und ihre Beziehungen zu gewissen Vegetationsverhältnissen in Bayern. Wöhler's, Liebig's und Kopp's Annalen d. Chemie und Pharm., 95. pg. 226-242.

HENNEKENS, S. & J. SCHAMINEE, 1983. Een onderzoek naar de positie van de Wylre-akkers in een ontwikkeling van bemest bouwland naar eventueel krijthellinggrasland: De bodem. Doctoraalaanverslag K.U. Nijmegen. 86 pg.

KINZEL, H., 1982. Pflanzenökologie und Mineralstoffwechsel. Stuttgart. 534 pg.

KIRKBY, E.A. & A.H. KNIGHT, 1977. Influence of the level of nitrate nutrition on ion uptake and assimilation, organic acid accumulation and cation-anion balance in whole tomato plants. Plant Physiol., 60. pg. 349-353.

KRIEBITZSCH, W.U., 1976. Bedingungen der Stickstoffmineralisation und der Nitratbildung in sauren Waldböden Nordwestdeutschlands. Dissertation Universität Göttingen.

LEE, J.A. & H.W. WOOLHOUSE, 1969. Root growth and dark fixation of carbon dioxide in calcicoles and calcifuges. New Phytol., 68. pg. 247-255.

LIN, W., 1979. Potassium and phosphate uptake in corn roots. Further evidence for an electrogenic $\text{H}^{+}/\text{K}^{+}$ exchanger and an OH^{-}/P antiporter. Plant Physiol., 63. pg. 952-955.

LINK, H.F., 1789. Florae Goettingensis specimen sistens vegetabilia saxo calcareo propria. Dissertation Universität Göttingen.

MENGEL, K., 1979. Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze. Stuttgart.

NASSERY, H. & J.L. HARLEY (1969). Phosphate adsorption by plants from habitats of different phosphate status. I. Absorption and incorporation of phosphate by excised roots. New Phytol., 68. pg. 13-20.

OLSEN, C., 1923. Studies on the hydrogen ion concentration of the soil and its significance to the vegetation, especially to the natural distribution of plants. Compt. Rend. Trav. Lab. Carlsberg, 15. pg. 1-164.

OLSEN, C., 1953. The significance of concentration for the rate of ion absorption by higher plants in water culture. IV. The influence of hydrogen ion concentration. Plant Physiol., 6. pg. 848-858.

OSERKOWSKY, J., 1933. Quantitative relation between chlorophyll and iron in green chlorotic pear leaves. Plant Physiol., 8. pg. 449-468.

RANDALL, P.J. & P.B. VOSE, 1963. Effects of aluminium on uptake and translocation of phosphorus by perennial ryegrass. Plant Physiol., 38. pg. 403-413.

RORISON, I.H., 1960a. Some experimental aspects of the calcicole-calcifuge problem. I. The effects of competition and mineral nutrition upon seedlings growth in the field. J. Ecol., 48. pg. 585-599.

RORISON, I.H., 1960b. The calcicole-calcifuge problem. II. The effects of mineral nutrition on seedlings growth in solution culture. J. Ecol., 48. pg. 679-688.

RORISON, I.H., 1968. The response to phosphorus of some ecologically distinct plant species. I. Growth rates and phosphorus absorption. New Phytol., 67. pg. 913-923.

SALISBURY, E.J., 1921. The significance of the calcicolous habit. J. Ecol., 8. pg. 202-215.

SCHAEFFER, F. & P. SCHACHTSCHABEL, 1979. Lehrbuch der Bodenkunde. Stuttgart. 394 pg.

SMITH, C.J., 1980. Ecology of the English Chalk. London. 573 pg.

THURMANN, J., 1849. Essai phytostatique appliqué à la chaîne du Jura. Bern.

TUBAIL, K.M., 1974. Defektverbindungen und Fremdionen-Dotierung bei der Ausfällung von Eisen(II)- und Eisen(III)-Phosphaten. Dissertation Universität Göttingen.

TURNER, R.G., 1969. Heavy metal tolerance in plants. In: I.H. Rorison (ed.): "Ecological aspects of the mineral nutrition of plants". Oxford and Edinburgh. pg. 399-410.

UNGER, F., 1836. Über den Einfluss des Bodens auf die Verteilung der Gewächse, nachgewiesen in der Vegetation des nordöstlichen Tirol. Wien.

Korte mededelingen

De eerste Nederlanders

Binnen de gemeentegrenzen van Maastricht zijn in de groeve Belvédère sporen van menselijke aanwezigheid gevonden van zo'n 250.000 jaar geleden.

Door de in snel tempo voortschrijdende leem- en grind-exploitatie in deze groeve, moet het prehistorisch onderzoek, dat wordt verricht door het Instituut voor Prehistorie te Leiden in samenwerking met diverse andere specialisten, in korte tijd worden afgerond.

Om de daarvoor benodigde gelden (f 750.000) bijeen te brengen, is in het begin van dit jaar een "Stichting Belvédère" in het leven geroepen.

Ter gelegenheid van de presentatie van deze Stichting is een kleine tentoonstelling ingericht, die tot eind 1987 in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, De Bosquetplein 6-7, te bezichtigen is.

Het museum is geopend op werkdagen van 10.00 - 12.30 uur en van 13.30 - 17.00 uur. Op zondag van 14.00 - 17.00 uur.

Bruinkool, 20 miljoen jaar geschiedenis van een energiebron

In een kleine, maar geconcentreerde tentoonstelling rond een unieke particuliere fossielencollectie van Berg.ing. Rudolf Köditz, uit Eschweiler in West-Duitsland, wordt het ontstaan, de geologische geschiedenis, de winning in heden en verleden en de toepassing van bruinkool behandeld. De flora en fauna uit de bruinkooltijd wordt in fraaie voorbeelden getoond. Het fossiele materiaal van de heer Köditz werd uit de collecties van het Museum van het Laboratorium voor Palaeobotanie en Palynologie (Rijksuniversiteit Utrecht) en het Geologisch Bureau (Rijks Geologische Dienst) aangevuld. Enig materiaal werd ook door de firma Rheinbraun afgestaan.

Videopresentaties geven een uiteenzetting over de geologie van de bruinkooltijd, over de flora en fauna van die periode en over de ontginning in heden en verleden.

Met behulp van een microscoop-opstelling wordt de bezoeker de gelegenheid geboden ook kleine fossiele vondsten, die heel vaak fraaie details kunnen tonen, te bestuderen.

De tentoonstelling is te zien tot 4 maart 1988. Openingstijden: Maandag t/m vrijdag van 09.00 - 12.00 uur en van 14.00 - 16.00 uur, feestdagen gesloten. Rondleidingen op aanvraag. Adres: Geologisch Museum Heerlen, Voskuilenweg 131, 6461 AJ Heerlen, tel. 045-76 37 63.

Historische gegevens over de Boomkikker (*Hyla arborea*) gevraagd

In verband met een op stapel staande publicatie over de Boomkikker in Limburg, zou ik graag in contact komen met (vooral oudere) leden informatie hebben over het vroegere voorkomen van deze soort. Van belang zijn vooral gegevens over data/jaartallen, aantallen, exacte vindplaatsen (bijvoorbeeld aangegeven op een kaartje), biotopen en oorzaken van verdwijnen of achteruitgang.

W.G. Vergoossen
Hulststraat 20, 6101 MG Echt

Oude publicaties

Bij het Publicatiebureau van het Genootschap zijn nog **originele** overdrukken verkrijgbaar van oudere publicaties. In deze rubriek zullen regelmatig enkele uitgaven te koop worden aangeboden. Deze eerste aanbieding betreft artikelen over paddestoelen. Hierbij de bekende determinatietabel van G.L. van Eyndhoven voor het determineren van plaatjeszwammen en boleten.

EYNDHOVEN, G.L. VAN (1952). Tabellen voor het determineren van de geslachten der plaatjeszwammen en boleten (agaricales). *Natuurhist Maandbl.* 41: 76 - 88. f 2,50.

MAAS GEESTERANUS, R.A. (1950). Enkele paddestoelenvondsten op en om de St. Pietersberg. *Natuurhist Maandbl.* 39: 115 - 118. f 1,—.

DAEMS, J. (1951). Enkele mycologische excursies in Zuid-Limburg. *Natuurhist Maandbl.* 40: 4 - 8. f 1,—.

REYNDERS, A.F.M. (1951). Welke oude en nieuwe werken kunnen we gebruiken bij het determineren van onze paddestoelen. *Natuurhist Maandbl.* 40: 8 - 13. f 1,—.

MOMMERS, M. (1951). Alfabetische lijst van in Zuid-Limburg door dr. H.C. Bels-Konig, drs. P.J. Bels en M. Mommers gevonden paddestoelen. *Natuurhist Maandbl.* 40: 13 - 15. f 1,—.

HEINEMANN, P. (1951) Oecologie en paddestoelen. *Natuurhist Maandbl.* 40: 15 - 17. f 1,—.

MAAS GEESTERANUS, R.A. (1951). Enkele paddestoelenvondsten op en om de St. Pietersberg II. *Natuurhist Maandbl.* 40: 17 - 21. f 1,—.

ZEE-KRUSEMAN, M. VAN DER (1951). Paddestoelen panklaar maken en bereiden. *Natuurhist. Maandbl.* 40: 23 - 26. f 1,—.

EYNDHOVEN, G.L. VAN (1951). Over aardsterren en tulostoma's in Limburg. *Natuurhist. Maandbl.* 40: 26-28. f 1,—.

OORT, A.J.P. (1951). Mycorrhiza - een symbiose tussen bomen en zwammen. *Natuurhist. Maandbl.* 40: 28 - 31. f 1,—.

MOMMERS, M. (1958). Paddestoelen die door asfalt heen breken. *Natuurhist. Maandbl.* 47: 71-73. f 1,—.

De prijzen zijn exclusief portokosten. De overdrukken kunnen alleen schriftelijk besteld worden bij het Publicatiebureau van het NHG p/a Groenstraat 106, 6072 EL Melick. De aanbieding geldt zolang de voorraad strekt.

M. Lenders-Martens

Zeeëgels uit het Krijt en Tertiair van Maastricht, Luik en Aken

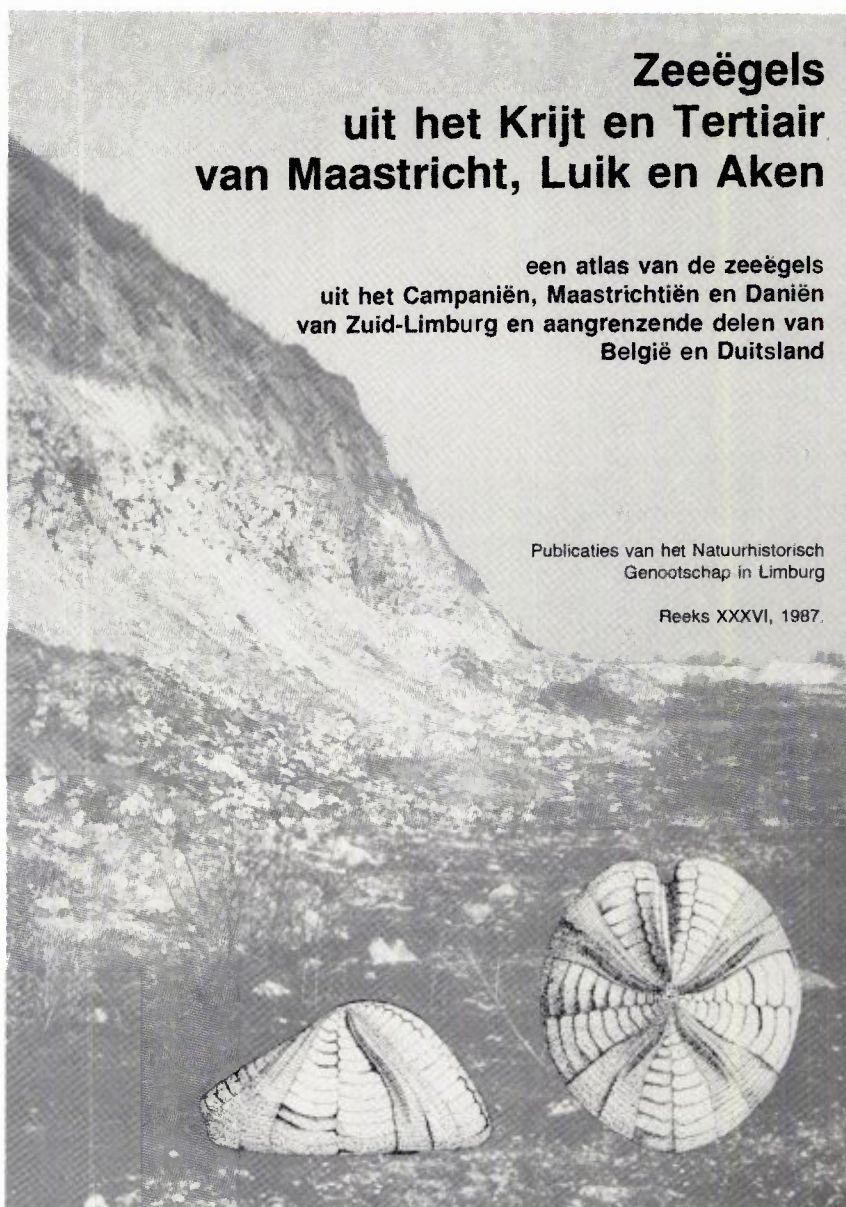
een atlas van de zeeëgels uit het Campaniën, Maastrichtiën en Daniën van Zuid-Limburg en aangrenzende delen van België en Duitsland

In heel Noordwest-Europa, en ook nog ver daarbuiten, staat de omgeving van Maastricht bekend als een dorado voor verzamelaars van fossielen. Ook wetenschappelijk gezien kent het gebied een rijke traditie: al enkele eeuwen worden er Zuidlimburgse fossielen beschreven. Nog steeds worden er nieuwe soorten ontdekt, zelfs in een zo opvallende groep als de zeeëgels. Sinds het laatste overzicht (1965) is hun aantal bijna verdubbeld.

Omdat de literatuur over Zuidlimburgse zeeëgels voor een groot deel slecht toegankelijk is, valt het veel verzamelaars moeilijk hun vondsten op naam te brengen. Bovendien werden de meeste van de recente ontdekkingen tot nu toe niet gepubliceerd zodat maar weinigen nog een overzicht hebben van hetgeen ze in het gebied kunnen verwachten.

De nu verschenen atlas wil proberen een leemte te vullen door een grotendeels geïllustreerd overzicht te bieden van wat er tot op heden uit het Krijt en Tertiair van Zuid-Limburg en aangrenzende delen van België en Duitsland bekend is. In de vorm van een historisch overzicht wordt een opsomming van de belangrijkste literatuur over Zuidlimburgse zeeëgels gegeven.

De auteurs van deze atlas hebben de afgelopen jaren intensief onderzoek gedaan naar de zeeëgelfauna van Zuid-Limburg en omgeving. Met hulp van museum- en privécollecties hebben ze zich een vrij compleet beeld kunnen vormen van deze fossielgroep. Gebleken is evenwel dat er nog veel problemen op een oplossing wachten. Deze atlas is dan ook niet alleen bedoeld als een determineer- en naslagwerk, maar ook als een stimulans voor verdere studie. Dat amateur-verzamelaars hierin een belangrijke rol kunnen en zullen hebben is de stellige overtuiging van de auteurs.



De "zeeëgel-atlas" verschijnt als Reeks 36 van de Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg en telt 92 bladzijden inclusief 20 platen met gedetailleerde afbeeldingen van alle behandelde soorten. Omdat het ook een determinatiewerk betreft, is de omslag extra stevig uitgevoerd en is het binnenwerk ingenaaid.

Deze uitgave is te bestellen door het overmaken van f 14,50 (leden) of f 19,50 (niet-leden) op postgiro 429851 t.n.v. Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap, Groenstraat 106, 6074 EL Melick onder vermelding van "zeeëgelatlas". De uitgave is vanaf 10 december ook te koop bij het Natuurhistorisch Museum Maastricht; portokosten hoeven dan niet te worden betaald waardoor de kosten dan f 10,— (leden) of f 15,— (niet-leden) bedragen.

Activiteiten van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg

Aankondigingen voor deze rubriek dienen uiterlijk de 15e van de maand **voorafgaande** aan die waarin de activiteiten plaatsvinden schriftelijk bij de redactie bekend te zijn.

Donderdag 3 december zal tijdens een bijeenkomst van **Kring Maastricht** ruime aandacht worden geschonken aan de recente voorstellen over de toekomst van het Meinweg-gebied. Tijdens deze bijeenkomst zal de heer G. Kater, hoofd van het Bureau Landelijke Gebieden van de Provincie Limburg, een inleiding houden onder de titel "Naar een volledige natuurontwikkeling in het Meinweg-gebied". Dit is het plan dat in de volksmond al wordt aangehaald in de zin van "ze willen wolven en beren in de Meinweg laten lopen". Na de inleiding zal er ruime gelegenheid zijn tot discussie. Deze bijeenkomst, waarop iedereen welkom is, begint om 20 uur in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, aanvang 20 uur.

Woensdag 9 december is er een bijeenkomst voor leden van de **Vlinderstudiegroep** in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, aanvang 20 uur.

Zondag 13 december organiseert **Kring Venlo** een wandeling in Maalbeek. Vertrek om 14 uur bij station Venlo.

Maandag 14 december zal de heer F. Schepers tijdens een bijeenkomst van **Kring Heerlen** spreken over "Vogels in het Pembrokeshire Coast National Park te Wales". Geïllustreerd door dia's zal de heer Schepers ingaan op de resultaten van door hem uitgevoerd onderzoek in een van de fraaiste Britse nationale parken. De bijeenkomst wordt gehouden in Café-restaurant A Gene Bek, Mgr. Schrijnenstraat 20 (zijstraat Bekkerveld) te Heerlen, aanvang 20 uur.

Dinsdag 15 december is er een vergadering van het **Algemeen Bestuur** in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, aanvang 19.45.

Dinsdag 15 december is de eerstvolgende bijeenkomst voor leden van de **Spinnenwerkgroep**. Deze bijeenkomst begint om 19 uur in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Nadere inlichtingen bij de secretaris van de werkgroep.

Vrijdag 18 december komen leden van **Kring Venlo** om 20 uur bijeen in het Goltziusmuseum te Venlo. Deze avond zal geheel verzorgd worden door de leden zelf: wie dia's of foto's wil laten zien, mededelingen over bijzondere waarnemingen wil doen of opmerkelijke vondsten wil tonen wordt uitgenodigd dit van te voren aan Sjaak Gubbels (adres zie hiernaast) te melden, zodat er enig inzicht ontstaat in het verloop van de avond.

Zondag 27 december organiseert **Kring Venlo** een wandeling in de omgeving van de Watertoren Venlo. Deze wandeling zal ook over Duits grondgebied voeren, zodat een geldig paspoort noodzakelijk is. Vertrek om 14 uur bij station Venlo.

Donderdag 7 januari staan tijdens een bijeenkomst van **Kring Maastricht** de onderaardse gangenstelsels centraal. De heren P.N.W. Verhoef en A.A.M. Vermans zullen een inleiding verzorgen over "De stabiliteit van verlaten mijngangen in de Limburgse Krijt-kalk". Aanleiding voor dit onderwerp vormt de recente discussie over de veiligheid van de gangenstelsels. Met behulp van videobeelden zal een indruk gegeven worden van de wijze waarop experimenten gedaan worden om een indruk te krijgen van de stabiliteit van de gangen van de St. Pietersberg. Naast leden van Kring Maastricht worden de leden van de Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven uitdrukkelijk uitgenodigd deze bijeenkomst in het Natuurhistorisch Museum Maastricht (aanvang 20 uur) bij te wonen.

Landschapsbeheer..... onze zorg!

Op 9 december 1987 organiseert de de Stichting IKL een studiedag waarop vanuit de ecologie, de landbouw en de recreatie het belang van de kleine landschapselementen zal worden belicht. Evenals wat dit voor consequenties heeft voor het beheer.

Een afstemming en/of integratie van de eisen en wensen zal op gemeentelijk niveau moeten plaatsvinden in de vorm van (landschaps-)beleidsplannen, bestemmingsplannen en beheersplannen.

De studiedag is bedoeld voor die mensen en organisaties die zowel in de uitvoering als beleidsmatig met het landschapsbeheer te maken hebben:

gemeenten en waterschappen (ambtenaren en bestuurders), eigenaren, natuurbeschermingsorganisaties, provincies en rijksdiensten.

De kosten voor deelname bedragen f 30,— per persoon (koffie, lunch, informatiemap met inleidingen).

Aanmelding moet geschieden vóór 30 november 1987, door f 30,— over te maken op postgiro 5241531 van de Stichting IKL onder vermelding van "Studiedag IKL".

Inlichtingen: Stichting IKL, Swalmerstraat 65A, Postbus 154, 6040 AD Roermond, tel.: 04750 - 31200.



Herpetologische Studiegroep

Secretaris: H.J.M. van Buggenum, Kantstraat M10, St. Joost.



Plantenstudiegroep

Secretaris: D. Th. de Graaf, Saturnushof 45, Maastricht



Spinnenwerkgroep Limburg

Secretaris: P. Poot, Pallashof 9, 6215 XK Maastricht



Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven

Secretaris: T. Breuls, De Bosquetplein 67, Maastricht



Vlinderstudiegroep

Secretaris: E. Verheijen, Havenweg 74, 6122 EK Buchten



Zoogdierenwerkgroep

Secretaris: J. Knoors, Raadhuisstraat 3, 6061 EA Posterholt

Keverstudiegroep

Secretaris: G.J.M. van Buren, Handvorm 9, Schaesberg.

Paddestoelenstudiegroep

Secretaris: H. de Vries, Ridder Hoenstraat 41, Brunssum.

Kring Maastricht

Voorzitter: E.N. Blink, Pius XII straat 20, Gronsveld.

Kring Heerlen

Secretaris: P. Spreuwenberg, Aan de Slagboom 2 Schaesberg.

Kring Venlo

Inlichtingen: Sjaak en Riëtte Gubbels, Van Hatertstraat 12, Maasbree.

Administratie

A.G.M. Koomen, Bosquetplein 6-7, 6211 KJ Maastricht.

Publicatiebureau

Bestellingen van Publicaties, oude Maandbladen en andere uitgaven uitsluitend schriftelijk bij Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap, Groenstraat 106, 6074 EL Melick of door overmaking van de kosten van de gewenste publicatie(s) inclusief porto op postgiro 429851, onder vermelding van het gewenste.