

AUGUSTUS 1997 JAARGANG 86

8

NATUURHISTORISCH

M A A N D B L A D

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG



*Prachtige Rotspartij gezien vanaf Hotel "Bergrust" (A.N.W. B. Bonds Hotel) Bemelen
(route Maastricht - Valkenburg)*

NATUURHISTORISCH MAANDBLAD

HOOFDREDACTIE: Drs. J. van der Coelen, Drs. B.G. Graatsma

REDACTIE: Drs. D.Th. de Graaf, J.T. Hermans, Dr. H.P.M. Hillegers, Mevr. Lic. M. Lejeune, Drs. T.J.D. Mulder

REDACTIE-ASSISTENT: R.B.G.M. Steverink

REDACTIE-ADRES: Postbus 882, 6200 AW Maastricht; e-mail: mail@nhmmaastricht.nl

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 **Publikaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg**. Ongeregeld verschijnen daarnaast nog de zg. **Uitgaven** (boeken en rapporten). Deze **Publikaties** en **Uitgaven** worden uitgegeven door de **Stichting Natuurpublicaties Limburg**, secretariaat: R. Akkermans, Wilhelminalaan 47, 6042 EL Roermond, postgiro 6240547 te Melick

BASIS-ONTWERP TYPOGRAFIE: Stefan Graatsma, Maastricht

GRAFISCHE VERZORGING: bvdM, Bureau van de Manakker, Grafische producties bv, Maastricht

DRUK: Swalmer Handelsdrukkerij bv, Swalmen

ISSN 0028-1107

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

VOORZITTER: A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick

ALGEMEEN SECRETARIS: H. Schmitz, Vinkenbergh 6, 6074 DL Melick

SECRETARIS GEGEVENSLEVERING: R.E.M.B. Gubbels, Langs de Veestraat 15, 6125 RN Obbicht

PENNINGMEESTER: H. van der Weijden, Stellingmolen 14, 6049 GP Roermond.

Telefoon 0475-311283

ADMINISTRATIE: A. Duysters (Bureau) en L.Thissen (ledenadministratie). Adreswijzigingen, opgave nieuwe leden, inlichtingen over studiegroepen, enz. richten aan: Administratie Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Postbus 882, 6200 AW Maastricht. Tel.: 043-3213671. Postgiro: 1036366, voor België: 000-1507143-54

BESTELLINGEN van Publikaties, (oude) Maandbladen en andere uitgaven: uitsluitend schriftelijk bij het **Publikatiebureau Natuurhistorisch Genootschap**, Groenstraat 106, 6074 EL Melick of door overmaking van de kosten van het gewenste (inclusief porto) op postgiro 429851 (voor België 000-1616562-57), onder vermelding van het gewenste

LIDMAATSCHAP: f 40,- (Bfr. 725) per jaar; jeugd-leden t/m 17 jaar, student-leden en 65+-leden f 20,- (Bfr. 360); bedrijven, verenigingen, instellingen e.d. f 120,- (Bfr. 2165)

LOSSE NUMMERS: f 5,-; leden f 4,- (m.u.v. extra dikke en themanummers)

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 een uitdraai op papier in tweevoud ook een **floppy-disk**.

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

SAMENVATTING: alle artikelen worden besloten met een Engelstalige samenvatting ("summary"), voorzien van een Engelse titel; niet-Nederlandstalige artikelen bovendien met een Nederlandstalige.

TEKST: maximaal circa 5000 woorden. Nieuwe alinea's niet inspringen en titel en kopjes boven de hoofdstukken volledig in KAPITALEN en niet onderstrepen. Artikelen bij voorkeur inleveren op **floppy-disk** in WordPerfect-tekstformaat (bij voorkeur zonder aanduidingen voor "vet", "cursief", "onderstreept", "groot", "klein", "superscript" enz.) met geprinte tekst in tweevoud.

INLEIDING: elk artikel begint met een korte inleidende tekst (beknopte introductie).

LATIJSSE NAMEN van planten en dieren worden *gecursiveerd*, in de geprinte tekst aan te geven door er een slangelijin onder te plaatsen. Wetenschappelijke (latijnse) namen van syntaxa (plantengemeenschappen) dienen in de geprinte tekst te worden omcirkeld.

NEDERLANDSE NAMEN van planten en dieren beginnen met een hoofdletter. Naamgeving op uniforme wijze en volgens de meest recente naamlijsten.

FIGUREN: tekeningen, grafieken, kaartjes etc. op groot formaat aanleveren in direct reproduceerbare vorm, d.w.z. bij voorkeur in zwarte inkt; bij eventuele teksten en schaal-aanduidingen in de figuren rekening houden met verkleining. Scherpe (contrastrijke) zwart-wit- en kleuren-foto's op groot formaat (min. 13 x 18 cm) aanleveren. Ook (kleuren)dia's kunnen direct worden verwerkt. Figuren los bijvoegen (dus niet tussen de tekst opnemen); doorlopend nummeren en in de tekst in logische volgorde naar de figuren verwijzen. Figuurnummering in **arabische** cijfers. Figuuronderschriften bij elkaar op een aparte pagina.

TABELLEN: los bijvoegen (dus niet tussen de tekst opnemen); doorlopend nummeren en in de tekst in logische volgorde naar de tabellen verwijzen. Tabelnummering in **romeinse** cijfers. Tabelbovenschriften bij (= boven) de tabellen vermelden. Tabellen in WordPerfect uitsluitend met "tabs" aanmaken (dus niet met spaties of de tabelfunctie van WP).

NOTEN: één doorlopende nummering aanhouden en als gewone cijfers in de tekst opnemen (dus niet in superscript) en in de kopij omcirkelen. De bijbehorende noot-teksten gezamenlijk aan het einde van het artikel als gewone WordPerfect-tekst opnemen (dus niet m.b.v. de voetnoot-optie van WP).

LITERATUURVERWIJZINGEN in de tekst: alleen auteur en jaartal noemen. Bij twee auteurs beiden vermelden verbonden door "&", bij meer dan twee auteurs alleen de eerste gevolgd door "et al." *cursief*.

LITERATUURLIJST: bij elk artikel behoort een lijst van **geciteerde** literatuur. Ook hierin de latijnse namen van planten en dieren cursiveren en de latijnse namen van syntaxa omcirkelen. Geen witregels tussen de verschillende literatuurreferenties en niet inspringen. Een literatuurreferentie wordt telkens begonnen met auteur(s), jaartal en titel van het geschrift.

OVERDRUKKEN: 25 overdrukken worden gratis ter beschikking gesteld. Meer exemplaren volgens afspraak en tegen vergoeding.

VERANTWOORDELIJKHEID: voor de inhoud van getekende bijdragen zijn de auteurs verantwoordelijk.

BIJ DE VOORPLAAT

De Bemelerberg was in de jaren dertig als gevolg van extensieve begrazing nog vrij van bomen en struiken en werd gekenmerkt door een zeer soortenrijke schrale graslandvegetatie (prentbriefkaartencollectie: B. Graatsma). Zie het artikel op pagina 194.

INHOUD

EDELHERTEN: ALLEEN MAAR
VOER VOOR DAGDROMERS
EN DOEMDENKERS? 193

H. Hillegers
HERSTELBEHEER VAN
KALKGRASLAND OP DE
BEMELERBERG (2) 194

R.E.M.B. Gubbels
SCHUILPLAATSKEUZE VAN
DE RIVIERDONDERPAD IN
ZIEVERSBEEK 201

E. Dupae
DE RUILVERKAVELING
GROOTLOON:
VROEDMEESTERPADDEN
OP 'GEGISTE' WIJZE 207

EDELHERTEN: ALLEEN MAAR VOER VOOR DAGDROMERS EN DOEMDENKERS?

In haar recente beleidsnotitie Soortenbeheer heeft de Provincie Limburg aangegeven te willen onderzoeken in welke gebieden en onder welke voorwaarden herintroductie van Edelherten en Wilde zwijnen mogelijk is. Helaas is dit door de pers omgetoverd in een concreet voornemen tot herintroductie. Het zij zo: nuances worden wel vaker weggelaten in de drang om de lezer een smeugig verhaal te kunnen voorschotelen.

De vraag is naar mijn smaak vooral: is het binnen een afzienbare termijn - zeg 10 jaar - mogelijk om voldoende aaneensluiting en koppeling te creëren tussen de grote natuurgebieden langs de Limburgs-Duitse grens om herintroductie van Edelherten en Wilde zwijnen zinvol te maken? Laten we eens niet een "quick scan" maar gewoon een snelle verkenning uitvoeren. In de Meinweg is door het ministerie van Landbouw gekozen voor instandhouding van de huidige heidegebieden door middel van extensieve begrazing en voor verdere natuurontwikkeling in ca. 50% van de bossen. Dit heeft tot gevolg dat heide en bossen apart ingerasterd moeten worden omdat instandhouding van de heide een hogere begrazingsdruk vereist dan verdere uitbouw van de natuurlijke ontwikkeling in de bossen.

Dit maakt het technisch al lastig om voor Edelherten een goed leefgebied te bieden. Immers, die zullen zowel van de heidegebieden als van de bossen gebruik moeten kunnen maken. Gelukkig hebben Edelherten maling aan de lage rasters die schapen en paarden op hun plek houden.

Nader zou bekeken moeten worden in hoeverre de aangrenzende Duitse bossen en Nederlandse graslandreservaatgebieden - in het Roerdal en tussen Roerdal en Meinweg - op termijn betrokken kunnen worden bij een edelherten-leefgebied in het Nationaal Park de Meinweg. Wellicht kunnen ook agrarische gebieden daarbuiten bij het leefgebied van een edelhertengroep in de Meinweg betrokken worden via gedoogovereenkomsten zoals die nu al bestaan voor Dassen, Hamsters en ganzen.

Daarmee kan waarschijnlijk wel een voldoende groot herten-biotop gecreëerd worden. Waarschijnlijk niet voor een populatie van 150 dieren zoals in de LNV-nota Jacht en wildbeheer in 1993 werd geëist, maar wel voor een populatie van ca. 50 dieren. Dat aantal wordt voor de meeste zoogdieren wel als voldoende aangemerkt voor een gezonde populatie, dus waarom niet voor Edelherten? Overigens: in de Oostvaardersplassen neemt men ook genoegen met een populatie van minder dan 150 dieren (in het drogere deel van ca. 2000 ha). Als het daar kan, waarom in Limburg niet?

In en om Nationaal Park de Hamert in de gemeenten Well en Bergen ligt de situatie nog wat moeilijker. Verbindingen met de Dorperheide en met de daarachterliggende Duitse bossen ontbreken nog. Er zijn echter wel plannen voor én waarschijnlijk ook middelen. Dat laatste in de vorm van een verplichting tot bosaanleg voor de firma die zandwinning heeft bedreven in de Dorperheide.

De Hamert ligt wel aanzienlijker gunstiger dan de Meinweg ten opzichte van het Maasdal, waar in het kader van het Zandmaas-project binnen 1 à 2 decennia waarschijnlijk grote natuurontwikkelingsgebieden ingericht zullen worden. Nog belangrijker is wellicht dat ten oosten van Bergen een reeks grote landbouwenclaves in de bossen nu al omgevormd wordt tot open, begraasde natuurgebieden.

Voor beide graasgebieden geldt echter dat ze van de heidegebieden in het vroegere landgoed de Hamert gescheiden worden door drukke wegen.

Hetzelfde geldt overigens voor de toekomstige graasgebieden nabij de Meinweg (in het Roerdal en tussen Roerdal en Meinweg). Er zijn dus nog tal van lastige barrières te overwinnen om voldoende grote leefgebieden te ontwikkelen.

En terecht stelt H. Pluijmakers van Kritisch Faunabeheer in zijn reactie in de Limburger dat - vooral als de leefgebieden niet een voldoende omvang krijgen - de aandrang bij sommige belangengroepen groot zal zijn om er een soort toeristische, onnatuurlijk beheerde wildparken van te maken à la Gangelt. Die druk zal er echter altijd zijn, hoe groot het leefgebied ook gemaakt wordt. Ondernemers uit de toeristenbranche zullen "natuurlijk" proberen van de grote belangstelling voor vrijlevende grote zoogdieren te profiteren. Dat kan echter ook ten voordele van een goed beheer werken. Immers, de toeristische bedrijven hebben er niets aan als de Edelherten door regelmatige jacht schuw worden en zich niet laten zien aan de nieuwsgierige stedelingen.

Dit is overigens niet het soort onderneming waar de Provincie of het rijk natuurontwikkelingsgeld in zullen steken en het is ook geen ontwikkeling waar de beleidsplannen voor de Nationale Parken veel ruimte voor geven. Kortom: Pluijmakers schiet door in zijn zwartgetinte toekomstbeelden!

Hetzelfde geldt voor zijn stelling dat "het Grensmaasgebied van cruciale betekenis zal zijn voor het aaneenschakelen van natuurgebieden". Als hij daarmee bedoelt dat het Grensmaasgebied een rol kan gaan spelen voor een toekomstig leefgebied voor het Edelhert, dan vrees ik dat hij daar te optimistische verwachtingen van heeft. Zowel qua uiteindelijke oppervlakte als qua aaneengeslotenheid zal het Grensmaasnatuurgebied - volgens de huidige toch al ambitieuze plannen - achterblijven bij de natuurkerngebieden rondom de Meinweg en de Hamert.

Aanvechtbaar is ook zijn stelling dat het uitzetten van Edelherten "zeer natuuronvriendelijk" is. Bedoelt hij wellicht dat niet het uitzetten maar de frequente "beheersjacht" die door sommigen nodig geacht wordt natuurvrijdig is?

De hele discussie onderstreept mijns inziens alleen maar dat het door de Provincie voorgestelde onderzoek zinvol en wenselijk is. Onder andere dient nagegaan te worden of gedoogovereenkomsten rondom de Hamert en de Meinweg een mogelijkheid zijn.

Van te voren staat al vast, daarin ben ik het van harte met Kritisch Faunabeheer eens, dat rondom de beoogde leefgebieden de ecologische verbindingzones met andere natuurkerngebieden heel serieus ingevuld zullen moeten worden willen we ooit Edelherten kunnen herintroduceren. Ook daarom is het onderzoek de moeite waard: nu lijden vele verbindingzones, ook die rondom Meinweg en Hamert, een slapend bestaan. Indien kan worden aangetoond dat ze onmisbaar zijn voor een in de toekomst (vrijwel) zonder jacht te beheren edelherten-populatie, dan kunnen we er waarschijnlijk meer geld en instrumenten voor mobiliseren.

Samenvattend: een kritisch-faunistische opstelling is prima, maar laten we niet bij voorbaat zulke sombere toekomstbeelden schetsen dat niemand meer zijn nek durft uit te steken. Doemdenken is minstens even contra-productief als dagdromen!

Torben Mulder

HERSTELBEHEER VAN KALKGRASLAND OP DE BEMELERBERG (2)

Henk Hillegers, Kasteelstraat 17, B-3620 Neerharen, België

Dit artikel had eigenlijk pas over drie jaar moeten verschijnen; pas dan zouden er twee decennia verlopen zijn sinds de herintroductie van het traditionele beheer op de Bemelerberg in 1980. Tussen het vertrek van dorpsherder Wum Vroom met zijn kudde en de herintroductie van diens beheer liggen ruim vijf decennia; wat in die lange periode veranderde aan de samenstelling van flora en vegetatie en de daarvan afhankelijke fauna kan uiteraard niet in enkele jaren worden hersteld. De reden dat dit, dus min of meer voorbarige overzicht van het herstelbeheer op de Bemelerberg wordt gepubliceerd, is het verschijnen van een artikel van Bobbink en Willems over hetzelfde onderwerp eerder in dit tijdschrift (BOBBINK & WILLEMS, 1996). Dit artikel, vandaar "Herstelbeheer 2" en hun artikel voeren weliswaar dezelfde titel, maar baseren zich, deels, op verschillende methoden van onderzoek en vooral de intensiteit daarvan. De conclusies en aanbevelingen voor verder beheer in de komende decennia verschillen enigszins.

HERSTEL VAN VEGETATIE IS HERSTEL VAN LEVENSGEMEENSCHAP

Wanneer het huidige natuurreservaat de Bemelerberg op de meest puntige wijze om-

schreven moet worden, dan is dat een "voormalige dorpsheide", bestaande uit een droog, schraal en kruidenrijk grasland, eigendom van de gemeente, waar destijds de dorpsherder met een kudde schapen twee maal per jaar te vinden was, n.l. tijdens de voorzomer en tijdens de herfst en/of vroege winter. Gedu-

rende andere perioden in het jaar verbleef de dorpskudde elders binnen de gemeente: langs wegbermen in het voorjaar en op de stoppel na de oogst in de zomer. Naast de primaire functie van gemeenschappelijke beweiding kende de dorpsheide nog ander, eveneens gemeenschappelijk gebruik.

Met de omschrijving van een "dorpsheide" raken we de kern van een proces in de tijd en een patroon in de ruimte dat eeuwenlang heeft bestaan. Gedurende die lange periode en door het min of meer konstante beheer van een begrazing twee maal per jaar, ontstond een levensgemeenschap van planten en de daarvan afhankelijke dieren die zich aan die begrazing door schapen heeft aangepast. Anders uitgedrukt: de Bemelerberg is een cultuurhistorisch relict dat door begrazing is ontstaan, in stand is gehouden en omwille van het behoud daarvan ook door diezelfde factor beheerd dient te worden. Alleen het doel verschilt; toen was dat het functioneren van veeteelt in dienst van een landbouwsysteem, nu is het doel natuurbehoud.

Een leek begrijpt dit niet zo goed: "al die mooie bloemetjes laten opvretten door die schapen" is een vaak gehoorde opmerking, maar er zijn meer voorbeelden van rigoureuze natuurbeheer in halfnatuurlijke ecosystemen zoals "hooien" in een hooiland, "hakken" in een griend of hakhoutbos of "plaggen" in een natte heide.

Haaks op het uitgangsprincipe van het conti-



FIGUUR 1. Foto van de Bemelerhei, gezien vanaf de ingang van de kiezelgroeve aan de Molenweg, daterend uit het tweede kwart van deze eeuw. Archief Coen Eggen. De drie jonge Canadapopulieren zijn inmiddels uitgegroeid tot enorme bomen. De oude, scheve knotwilg op de berm van de Molenweg, uiterst links in beeld, is vorig jaar omgevallen en inmiddels verdwenen. De berm van de Molenweg en de kiezelgroeve is momenteel geheel bebost. Restauratie van de Bemelerhei is onmogelijk zonder verwijdering van door verwaarlozing ontstaan struweel en opslag van loofhout.

nueren van van het traditionele beheer, bestaan er andere visies om natuur te regenereren die beslist hun waarde hebben, maar waar in dit artikel niet op wordt ingegaan. Vaak spreken die principes de leek meer aan. Voor een samenvatting van deze visies leze men SWART & VAN DER WIND (1996).

HERSTEL VAN DE DORPSHEIDE EN HET BEWEIDINGSSYSTEEM

In het kader van een herstel van een (voormalige) dorpsheide mag vooral niet worden vergeten dat het areaal van die dorpsheide, waarvan de kern het huidige natuurreservaat "de Bemelerberg" omvat, nog tijdens het eerste kwart van de vorige eeuw ruim twee keer zo groot was als nu. En bovendien dat er binnen de gemeente Bemelen nog twee andere dorpsheiden door dezelfde dorpskudde werden begraaasd. Ook werden, behalve de dorpsheiden, tevens driesgronden, boomgaarden, wegbermen, stoppelvelden en (hakhout)bossen binnen de gemeente periodiek beweide.

Het zal de lezer duidelijk zijn dat een poging tot restauratie van een beperkt deel van die dorpsheide een grotere kans van slagen heeft wanneer het totale complex van het vroegere systeem wordt hersteld. Tot dit complex behoort o.a. een herder, een potstal, waarin de kudde de nacht doorbrengt en een verdere uitbreiding van het weideareaal van de kudde, dus ook buiten de grenzen van het huidige reservaat.

In dit verband kan gemeld worden dat de stichting Het Limburgs Landschap al enige "parkeergraslanden" heeft verworven, waar de kudde kan verblijven als de natuurgraslanden (de dorpsheide) gesloten zijn voor beweiding. Deze parkeergraslanden vervangen de traditionele wegbermbegrazing door de dorpskudde gedurende het voorjaar en de stoppelbeweiding gedurende de zomermaanden. Binnen het kader van de geplande ruilverkaveling "Mergelland West" kan de stichting binnen afzienbare tijd het totale weidegebied van de dorpskudde met een factor twee uitbreiden. In elk geval gaat de kudde van de Bemelerberg zorg dragen voor de restauratie van de dicht bij de Bemelerhei gelegen Vilterhei, Meertensgroeve, Bergerhei, Meerssenerhei en Rothemerhei. Voorlopig ontbreken nog een herder met honden en een potstal.

De realisatie van deze voorwaarden zal op de lange duur zeker leiden tot een min of meer herstel van het traditionele systeem en daardoor aan het natuurherstel van de hierboven genoemde dorpsheiden.

Wat die grote lijn betreft liggen de pogingen tot herstel van de Zuidlimburgse dorpsheide van Bemelen en die van de rond Bemelen gelegen gemeenten, nog ver achter bij die van dorpsheiden in Brabant, Gelderland of Drenthe waar schaapskooien, grote kudden, herders en honden opnieuw functioneren in het kader van natuurbehoud.

AREAAL GRASLAND EN BOS OF STRUIKGEWAS

Kaarten en foto's daterend uit de periode dat de Bemelerberg nog als dorpsheide functioneerde, geven slechts een grof beeld van de vegetatie: vanaf het begin van de vorige eeuw tot en met het eerste kwart van deze eeuw waren de hellingen en plateauranden van en buiten het huidige reservaat grazig, kruidenrijk en vrijwel boomloos. Langs de Molenweg staan knotwilgen en drie nog jonge Canadasen (zie figuur 1). Enige struikgroei kon zich handhaven op plaatsen die voor de kudde onbereikbaar waren zoals de bovenrand van de steile mergelrotsen. Toen in 1923 de dorpskudde verdween ontwikkelde zich, o.a. door aanplant van canadapopulieren, struweel waaruit zich dertig jaar later bos vormde. In '79 bestond het oorspronkelijk boomloze gebied voor 40% uit bos en struweel. Hiervan is ruim de helft door begrazing, kappen of ringen verdwenen. De resterende bomen beschaduwden toch nog 10 tot 20 % van het gebied en groeien door. Maar onder geïsoleerde boomgroei regenerereert het schraalland niet. Typische schraallandsoorten verdragen geen beschaduwing. Bovendien zorgt het afgevalen loof voor eutrofiëring van het grasland. Volledig herstel van het toch al kleine reservaat vraagt dus om de eliminatie van bomen.

Met struweel ligt dat iets anders: periodieke en extensieve beweiding voorkomt plaatselijk een horizontale uitbreiding van struweel, maar niet verticaal. En hieruit ontstaat weer bos.

Van het toch al zo kleine reservaat dat vanaf het moment van aankoop in de oorlogsjaren niet werd uitgebreid en met zijn lange grenzen die aangeknaagd worden door omvangrijke randeffecten, veroorzaakt door de in-

tensieve landbouw, is elke vierkante meter schraalland kostbaar.

Kortom; door kap en beweiding is in de afgelopen jaren het grove vegetatiebeeld van de Bemelerberg aanzienlijk hersteld, maar een volledig herstel in dit opzicht blijft uit. Men vergelijkte, bijvoorbeeld, de uit 1938 daterende overzichtsfoto van de Winckelberg met de huidige toestand (zie figuur 2).

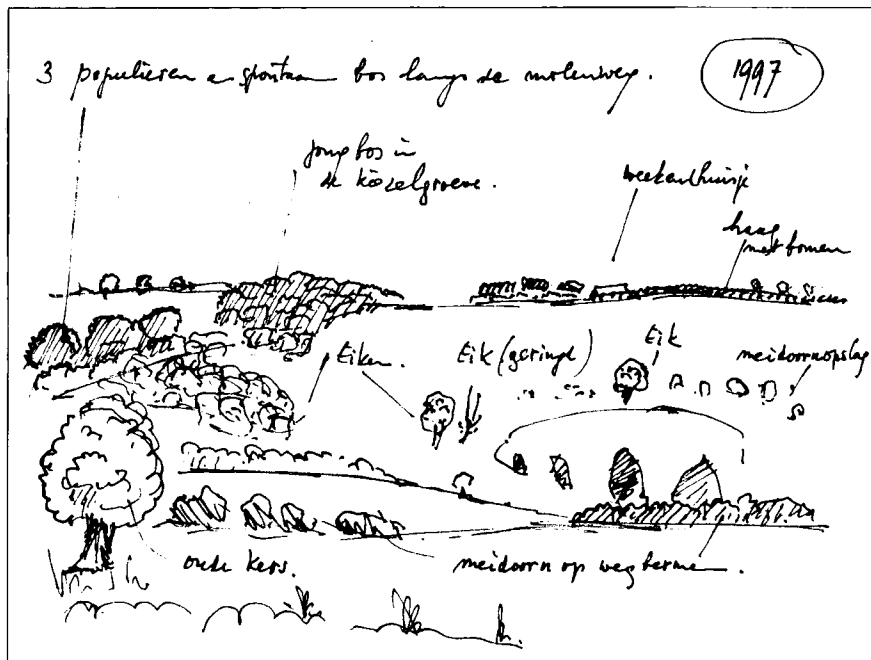
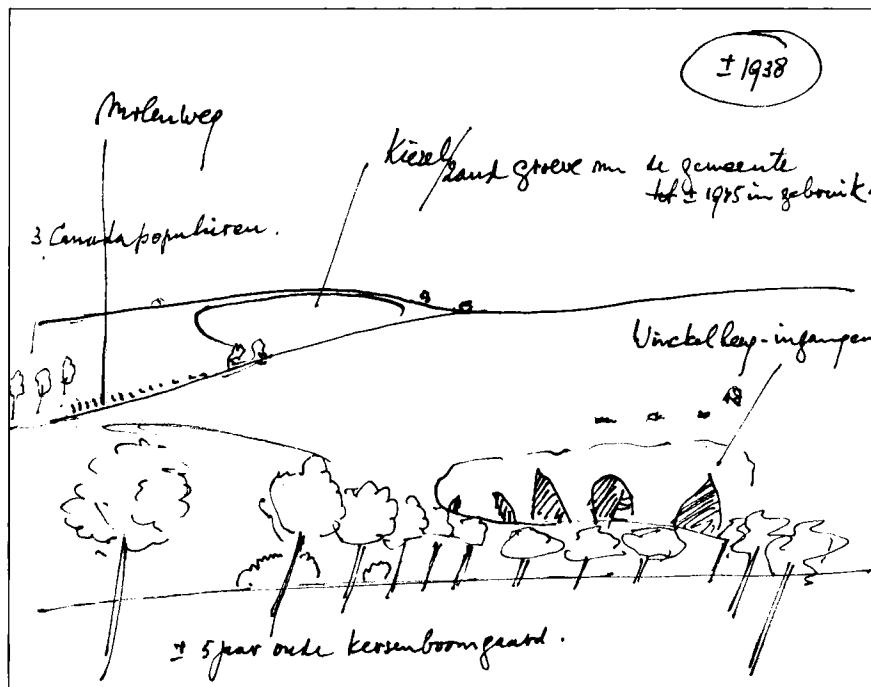
VERGELIJKING TUSSEN OUDSTE EN MEEST RECENTE VEGETATIE-OPNAMEN

Gedetailleerde beschrijvingen van de vegetatie, door middel van het maken van een z.g. vegetatieopname, waarin het aantal soorten bloemplanten wordt genoteerd en tevens hun aandeel binnen de vegetatie van een beperkt oppervlak op een betrekkelijk grove manier met een cijfer wordt weergegeven, dateren pas uit de periode 1939-1952.

In tabel 1 worden deze opnamen van de Bemelerberg vergeleken met opnamen van 1997. De vergeleken opnamen, minstens 40 jaar later dus, hebben betrekking op dezelfde locatie, hebben eenzelfde omvang en zijn eveneens in dezelfde maand juni opgenomen. Voor meer bijzonderheden omtrent de vergelijking wordt hier verwezen naar het onderschrift van tabel 1.

Uit die vergelijking mag worden geconstateerd dat vrijwel alle soorten van de oude opnamen ook nu nog voorkomen binnen diezelfde plek of vlak daarbuiten. Evenmin is het soortenaantal gedaald. Wel verschilt soms het bedekkingspercentage van een soort, dat aangegeven wordt door een cijfer. Het gaat hier voornamelijk om grassoorten. Voor de betekenis van de cijfers en andere informatie over het maken van vegetatieopnamen vergelijkte men MELTZER & WESTHOFF (1944). Men hoeft geen doorgewinterde vegetatiedeskundige te zijn om te kunnen constateren dat de toestand van de vegetatie uit de jaren '39-'52 en de huidige toestand in '97 op die drie plekken buitengewoon veel op elkaar lijkt.

Wat is er dan in die vijf decennia eigenlijk gebeurd? Het antwoord daarop ligt in enkele woorden opgesloten die tevens de successie van de vegetatie aangeven. Dat zijn: stoppen met beweiden, vergrassing, vervilting, ontstaan van struweel en bos en herintroductie van beweiding.



VERANDERINGEN IN HET ARAAL VERVILT GRASLAND - MOZAÏEKRIJK GRASLAND

In '79 was de verhouding tussen deze graslandtypen die het onderwerp waren van uitvoerige studie o.a. door HENNEKENS & SCHAMINÉE (1980), BOBBINK (1988) en HILLEGERS (1983a), als 90:10. Na 17 jaar beweiding is die verhouding precies omgekeerd. Tijdens dit proces waarbij, kort samengevat, concurren-

FIGUUR 2. Gezicht op de Winkelberg in 1938 en 1997. De eerste schets is gebaseerd op oude foto's en kaartmateriaal, de tweede op de huidige situatie. De toename van struweel, jong bos, niet gesnoeide hagen en ander loofhout gedurende een periode van 60 jaar binnen het reservaat is opvallend.

tie plaats vindt tussen twee graslandtypen, spelen de volgende factoren een rol van betekenis: elke vegetatie-eenheid heeft een eigen "verviltende" grassoort die tevens op een karakteristieke wijze reageert op beweiding. Zonder beweiding kunnen deze gras-

soorten overheersen, verdringen andere soorten, meest kruiden en krijgt het vegetatiedek een vervilt aanzien. Verder, grof gesteld, is het zo dat door beweiding vervilt grasland het eerst verdwijnt op de plateau-rand en vervolgens meer en meer naar beneden wordt teruggedrongen.

De meest hardnekkig verviltende grassoort bleek Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*) die laag op de helling voorkomt, waar kalk in de bodem aanwezig is. Maar ook deze soort heeft na 17 jaar beweiding zijn dominante positie in het vegetatiedek prijs gegeven en vormt momenteel nergens meer een echte bedreiging.

Ofschoon de vermoedelijke oorzaak, of oorzaken, van de vervilting van de vegetatie door bepaalde grassoorten, met name Gevinde kortsteel, niet is verdwenen, kan door o.a. de vergelijking van de grove structuuranalyse van de vegetatie in '79 en '97 en door een vergelijking van vegetatieopnamen uit '39-'54 en '97 duidelijk worden gesteld dat door beweiding het probleem van de vervilting is opgelost. Anders uitgedrukt: de mozaïekrijke, hier en daar open, zowel in horizontale als in verticale zin gevarieerde structuur van het kruidenrijke vegetatiedek is ontstaan en wordt onderhouden door de extensieve beweiding door Mergellandschappen. Dit schijnbare climaxstadium van de vegetatie is het doel van de restauratie.

VERANDERINGEN IN DE FLORISTISCHE SAMENSTELLING VAN DE VEGETATIE VOOR EN NA BEGRAZING

In de periode '79-'82 is een uitvoerige inventarisatie verricht en zijn de resultaten vergeleken met eerdere inventarisaties. Dit rapport werd gepubliceerd in '83 (HILLEGERS, 1983b). Nieuw verschenen soorten sindsdien zijn eveneens genoteerd. Daarnaast is er van 52 meest Rode Lijstsoorten een areaalkaartje vervaardigd waarop in een reeks van jaren de verspreiding is ingetekend en waarop tevens het aantal exemplaren van die soort en/of de bedekking daarvan is aangegeven. Deze verspreidingskaartjes zijn niet gepubliceerd; de conclusies van dit onderzoek worden hieronder samengevat.

Op basis van areaalverschuivingen van vele tientallen soorten gedurende 17 opeenvolgende jaren kunnen 12 categorieën onder-

scheiden worden.

De met een * voorziene soorten zijn Rode Lijst-soorten in de zin van MENNEMA et al. (1980 en 1985), de "Atlas I en II-soorten" of van CORTENRAAD & MULDER (1989).

CATEGORIE 1

Nieuw verschenen na 1980, d.w.z. in de literatuur vóór 1980 niet genoemd en in 1980 (HILLEGERS, 1983a) niet waargenomen: *Ajuga reptans* (Kruipend zenegroen), *Anisantha tectorum* (Zwenkdravik) *, *Arctium minus* (Kleine klis), *Atriplex prostrata* (Spiesmelde), *Calamagrostis epigejos* (Duinriet), *Carex sylvatica* (Boszegge), *Cerastium pumilum* (Steenhoornbloem) *, *Conium maculatum* (Gevlekte scheerling) *, *Cuscuta europaea* (Groot warkruid) *, *Deschampsia flexuosa* (Bochtige smele), *Euphrasia stricta* (Stijve ogentroost) *, *Odontites verna* ssp. *serotinus* (Rode ogentroost), *Galanthus nivalis* (Sneeuwkllokje), *Hyoscyamus niger* (Bilzekruid) *, *Hypericum pulchrum* (Fraai hertshooi) *, *H. hirsutum* (Ruig hertshooi) *, *H. humifusum* (Liggend hertshooi), *Leonurus cardiaca* (Hartgespan) *, *Listera ovata* (Grote keverorchis), *Mespilus vulgaris* (Mispel) *, *Molinia coerulea* (Pijpestrootje), *Mycelis muralis* (Muursla) *, *Myosotis discolor* (Veelkleurig vergeet-mij-nietje) *, *M. stricta* (Stijf vergeet-mij-nietje) *, *Ophrys apifera* (Bijenorchis) *, *Pimpinella major* (Grote bevernel), *Potentilla sterilis* (Aardbeiganzerik) *, *Prunella vulgaris* (Brunel), *Clinopodium acinos* (Kleine steentijm) *, *Sedum album* (Wit vetkruid) *, *Trifolium arvense* (Hazepootje), *T. campestre* (Liggende klaver), *T. medium* (Bochtige klaver) *, *Thlaspi perfoliatum* (Doorgroeide boerenkers) *, *Urtica urens* (Kleine brandnetel) en *Vulpia myuros* (Gewoon langbaardgras).

CATEGORIE 2

Herontdekt, d.w.z. in oudere literatuur niet genoemd, vlak voor 1980 en in 1980 niet, maar in de periode na 1980 wel waargenomen: *Botrichium lunaria* (Gelobde maanvaren) *, *Bromopsis erecta* (Bergdravik) *, *Catapodium rigidum* (Stijfhardgras) *, *Holosteum umbellatum* (Heelbeen) *, *Marrubium vulgare* (Malrove) *, *Thlaspi perfoliatum* (Doorgroeide boerenkers) * en *Verbascum lychnitis* (Melige toorts) *.

CATEGORIE 3

Verdwenen soorten genoemd in oude literatuur (voor 1950): *Antennaria dioica* (Rozenkransje) *, *Chenopodium vulvaria* (Stinkende ganzenvoet) *, *Gagea villosa* (Akkergeelster) *, *Gentianella germanica* (Duitse gentiaan) *,

Helianthemum nummularium (Geel zonneroosje) *, *Juniperus communis* (Jeneverbes) *, *Parnassia palustris* (Parnassia) *, *Sesleria coerulea* (Blauwgras) * en *Thlaspi montanum* (Bergboerenkers) *.

CATEGORIE 4

Verdwenen in de periode na 1980: *Alopecurus myosuroides* (Duist), *Anagallis arvensis* (Guichelheil), *Brassica napus* (Koolzaad), *Carex ovalis* (Hazezegge) *, *Chamerion angustifolium* (Wilgenroosje), *Cichorium intybus* (Wilde cichorei), *Dipsacus sylvestris* (Grote kaardenbol), *Epilobium montanum* (Bergbasterdwederik), *Equisetum vulgare* (Heermoes), *Euphorbia helioscopia* (Kroontjeskruid), *Euphrasia odontites* (Rode ogentroost), *Fragaria vesca* (Wilde aardbei), *Fumaria officinalis* (Gewone duivekervel), *Genista anglica* (Stekelbrem) *, *Hypericum humifusum* (Liggend hertshooi), *Melilotus spec.* (Honingklaver), *Onopordum acanthium* (Wegdistel) *, *Oxalis fontana* (Stijve klaverzuring), *Papaver rhoeas* (Grote klaproos), *Petrorhagia prolifera* (Mantelanjer) *, *Polygonatum multiflorum* (Gewone salomonszegel), *Tussilago farfara* (Klein hoefblad), *Sonchus arvensis* (Akkermelkdistel), *Valeriana locusta* (Gewone veldsla), *Vicia cracca* (Vogelwikke), *V. hirsuta* (Ringelwikke), *V. sativa* (Voederwikke), *V. sepium* (Heggewikke), *V. tetrasperma* (Vierzaadwikke).

CATEGORIE 5

Explosief (10 x of meer) toegenomen, d.w.z.: een toename van het aantal individuen van minder dan 50 tot meer dan 1000 of met een bedekking van minder dan 1 tot meer dan 10 m: *Aira caryophyllea* (Zilverhaver) *, *A. praecox* (Paashaver) *, *Cerastium semidecandrum* (Zandhoornbloem), *Cuscuta epithymum* (Klein warkruid) *, *C. europaea* (Groot warkruid) *, *Erodium cicutarium* (Reigersbek), *Erophila verna* (Vroegeling), *Helictotrichon pratense* (Beemdhaver) *, *Hordeum murinum* (Kruipertje), *Rumex acetosella* (Schapezuring), *Saxifraga tridactylites* (Kandelaartje), *Scleranthus annuus* (Eenjarige hardbloem) *, *Vulpia myuros* (Gewoon langbaardgras).

CATEGORIE 6

Sterk (5 tot 10 x) toegenomen, d.w.z. een toename van het aantal individuen van minder dan 50 tot meer dan 250 of een toename van de bedekking van minder dan 1 tot minstens 5 m: *Briza media* (Bevertjes) *, *Calluna vulgaris* (Struikhei) *, *Carduus nutans* (Knikkende distel) *, *Carex caryophyllea* (Voorjaarszegge) *, *C. flacca* (Zeeegroene zegge) *, *C. pilu-*

lifera (Pilzegge) *, *C. spicata* (Gewone bermzegge), *Cuscuta europaea* (Groot warkruid), *Cytisus scoparius* (Brem), *Hieracium laevigatum* (Stijf havikskruid), *Hypochaeris radicata* (Biggekruid), *Jasione montana* (Zandblauwtje) *, *Koeleria macrantha* (Smal fakkelgras) *, *Leontodon hispidus* (Ruige leeuwentand), *Potentilla erecta* (Tormentil) *, *P. verna* (Voorjaarsganzerik) *, *Stachys officinalis* (Betonie) *, *Succisa pratensis* (Blauwe knoop) *, *Thymus pulegioides* (Grote tijm) * en *Viola canina* (Hondsviooltje) *.

CATEGORIE 7

Duidelijk (2 tot 5 x) toegenomen in aantal of bedekking: *Ballota nigra* (Stinkende ballote) *, *Campanula rotundifolia* (Grasklokje), *Carex hirta* (Ruige zegge), *Cynoglossum vulgare* (Veldhondstong) *, *Echium vulgare* (Slangenkruid), *Eryngium campestre* (Echte kruisdistel) *, *Galium verum* (Echt walstro), *Hieracium pilosella* (Muizeoortje), *Hypericum pulchrum* (Fraai hertshooi) *, *Linum catharticum* (Geelhartje) *, *Luzula campestris* (Gewone veldbies), *Minuartia hybrida* (Tengere veldmuur) *, *Molinia coerulea* (Pijpestrootje), *Nardus stricta* (Borstelgras) *, *Ononis spinosa* (Kattedoorn), *Poa compressa* (Plat beemdgras) *, *Polygala vulgaris* (Gewone vleugeltjesbloem) *, *Prunella vulgaris* (Brunel), *Reseda luteola* (Wouw), *Sieglingia decumbens* (Tandjesgras) *, *Verbascum lychnitis* (Melige toorts) *, *Verberna officinalis* (Ijzerhard) *.

CATEGORIE 8

Lichte toename of wisselend per jaar: *Carlina vulgaris* (Driedistel) *, *Galium pumilum* (Kalkwalstro) *, *Nepeta cataria* (Wild kattekruid) *, *Platanthera bifolia* (Welriekende nachtorchis) *, *P. chlorantha* (Bergnachtorchis) *, *Satureja acinos* (Kleine steentijm) *, *Scabiosa columbaria* (Duifkruid) *.

CATEGORIE 9

Geen toename, zeer gering in aantal en mogelijk uitstervend (door inteelt?): *Anthyllis vulneraria* (Wondklaver) *, *Cirsium acaulon* (Aarddistel) *, *Mespilus germanica* (Mispel) *, *Silene vulgaris* (Blaasilene), *Teucrium montanum* (Berggamander) *, *Veronica officinalis* (Mannetjesereprijs).

CATEGORIE 10

Aanvankelijke toename, daarna afname of verdwijnen (?): *Centaurium erythraea* (Echt duizendguldenkruid), *C. pulchellum* (Fraai duizendguldenkruid) *, *Hypericum humifusum* (Liggend hertshooi), *Viola hirta* (Ruig viooltje)

TABEL I. Vergelijking tussen de vegetatie van de Bemelerberg toen ('39-'52) en bijna 50 jaar later ('97). Drie vegetatieopnamen, beschreven door DIEMONT & VAN DE VEN (1953), zijn vergeleken met vegetatieopnamen van nu. Plaats en tijd van opname is ongeveer gelijk. R: niet in de opname, wel vlak daarbuiten.

	A	A'		B	B'		C	C'
<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	3	<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	2	<i>Brachypodium pinnatum</i>	3	+
<i>Koeleria cristata</i>	2	1	<i>Poa pratensis</i>	1	+	<i>Lotus corniculatus</i>	1	+
<i>Sanguisorba minor</i>	2	1	<i>Sanguisorba minor</i>	1	1	<i>Plantago lanceolata</i>	1	1
<i>Thymus serpyllum</i>	1	+	<i>Teucrium montanum</i>	1	1	<i>Hieracium pilosella</i>	2	+
<i>Potentilla verna</i>	1	+	<i>Festuca rubra</i>	1	+	<i>Luzula campestris</i>	1	1
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1	1	<i>Origanum vulgare</i>	+	+	<i>Potentilla erecta</i>	1	+
<i>Briza media</i>	1	1	<i>Cirsium acaule</i>	+	R	<i>Campanula rotundifolia</i>	1	+
<i>Festuca rubra</i>	1	2	<i>Galium pumilum</i>	+	R	<i>Agrostis tenuis</i>	2	+
<i>Poa pratensis</i>	2	1	<i>Thymus serpyllum</i>	+	+	<i>Galium verum</i>	2	1
<i>Origanum vulgare</i>	+	1	<i>Scabiosa columbaria</i>	+	+	<i>Succisa pratensis</i>	1	1
<i>Cirsium acaule</i>	+	R	<i>Potentilla verna</i>	+	1	<i>Sarothamnus scoparius</i>	1	+
<i>Galium pumilum</i>	+	R	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	R	<i>Calluna vulgaris</i>	+	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	+	+	<i>Plantago media</i>	+	R	<i>Sieglingia decumbens</i>	1	1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	+	<i>Stachys officinalis</i>	1	+
<i>Plantago media</i>	+	+	<i>Ranunculus bulbosus</i>	+	+	<i>Cuscuta epithymum</i>	+	+
<i>Arabis hirsuta</i>	+	+	<i>Arabis hirsuta</i>	+	+	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	R
<i>Eryngium campestre</i>	+	1	<i>Koeleria cristata</i>	+	+	<i>Thymus serpyllum</i>	+	R
<i>Carlina vulgaris</i>	+	+	<i>Taraxacum erythrospermum</i>	+	R	<i>Euphrasia officinalis</i>	+	R
<i>Leontodon hispidus</i>	+	+	<i>Poa compressa</i>	+	+	<i>Festuca ovina</i>	+	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	+	<i>Echium vulgare</i>	+	+	<i>Antoxanthum odoratum</i>	+	1
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	<i>Cerastium semidec.</i>	+	+	<i>Polygala vulgaris</i>	+	+
<i>Chrys. leucanthemum</i>	+	+	<i>Saifraga tridactylites</i>	+	+	<i>Centaurea pratensis</i>	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	+	1	<i>Minuartia hybrida</i>	+	+	<i>Achillea millefolium</i>	+	+
<i>Hieracium pilosella</i>	+	R	<i>Erigeron acer</i>	+	R	<i>Briza media</i>	+	+
<i>Carex caryophyllea</i>	+	R	<i>Sedum boloniense</i>	+	R	<i>Hypochaeris radicata</i>	+	+
<i>Festuca ovina</i>	+	R	<i>Carex flacca</i>	+	+	<i>Hypericum perforatum</i>	+	+
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	<i>Viola canina</i>	+	+
<i>Linum catharticum</i>	+	1	<i>Achillea millefolium</i>	+	+	<i>Poa pratensis</i>	+	+
<i>Trisetum flavescens</i>	+	+	<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	<i>Carex caryophyllea</i>	+	+
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+	<i>Carex caryophyllea</i>	+	+	<i>Rumex acetosa</i>	+	+
<i>Hypericum perforatum</i>	+	R	<i>Festuca ovina</i>	+	+	<i>Leontodon hispidus</i>	+	+
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	<i>Ononis spinosa</i>	+	+
<i>Ononis spinosa</i>	+	1	<i>Centaurea pratensis</i>	+	+	<i>Nardus stricta</i>	+	+
<i>Stachys officinalis</i>	+	+	<i>Medicago lupulina</i>	+	+	<i>Carex leporina</i>	+	+
<i>Sieglingia decumbens</i>	+	R	<i>Campanula rotundifolia</i>	+	R	<i>Carex pilulifera</i>	1	1
<i>Luzula campestris</i>	+	+	<i>Linum catharticum</i>	+	R	<i>Festuca rubra</i>		2
<i>Tragopogon pratensis</i>	+	R	<i>Galium verum</i>	+	+	<i>Holcus lanatus</i>		+
<i>Cuscuta epithymum</i>	+	+	<i>Senecio jacobaea</i>	+	R	<i>Hieracium cf. laevigatum</i>		+
<i>Echium vulgare</i>	+	+	<i>Carduus nutans</i>	+	+			
<i>Crataegus monogyna</i>	+	+	<i>Rosa cf. canina</i>	+	+			
<i>Galium verum</i>	+	+	<i>Crataegus monogyna</i>	+	+			
<i>Trifolium repens</i>	+	+	<i>Anisantha sterilis</i>	+	+			
<i>Bellis perennis</i>	+	+	<i>Catapodium rigidum</i>	+	+			
<i>Trifolium pratense</i>	+	+						
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+						
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+						
<i>Arctium minus</i>	+	+						
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+						

Opmerkingen bij de tabel:

- De drie opnamen, A, B en C, met een oppervlak van resp. 100, 15 en 50 m², zijn gesitueerd op resp. het kalkrijke deel van de Strooberg waar *Eryngium campestre* en *Carlina vulgaris*, boven de ingang van de Winckelberg waar *Teucrium montanum* en in een kalkarm deel van de Strooberg waar *Euphrasia rostkoviana*, *Calluna vulgaris* en *Platanthera bifolia* voorkomen. De vegetatieopnamen A', B' en C', daterend van resp. 10-6-'39, 21-6-'52 en 26-7-'44, hebben hetzelfde oppervlak als de opnamen A, B, en C. en zijn opgenomen d.d. 8-6-'97 op de lokaties waar de bovengenoemde soorten, die binnen het reservaat een beperkt areaal bezitten, nog voorkomen.

- De opnamen A en B zijn terug te vinden in DIEMONT & VAN DE VEN (1953) Tabel I. Mesobrometum erecti sub-associatie van *Koeleria cristata*, nr. 19 en 6. Opname C idem, Tabel III, Vermenging van het Calluno-Genistetum met het Mesobrometum, nr.4. De sociabiliteitscijfers zijn bij de vergelijking niet vermeld.
- De nomenclatuur van soorten is dezelfde als die door DIEMONT & VAN DE VEN is gebruikt.
- I.p.v. *Thymus serpyllum* leze men *T. pulegioides* en i.p.v. *Euphrasia officinalis* *Eu. rostkoviana*.
- Carex leporina* (opname C) is destijds zeer waarschijnlijk foutief gedetermineerd en verward met *Carex pilulifera*, ter plekke en elders in het heideschraalland van de Bemelerberg algemeen voorkomend.

* *V. odorata* (Maarts viooltje), *V. reichenbachiana* (Donkersporig bosviooltje),

CATEGORIE 11

Geen toename, min of meer stabiel: *Sedum acre* (Muurpeper), *S. album* (Wit vetkruid)*, *S. sexangulare* (Zacht vetkruid)*.

CATEGORIE 12

Sterke afname. De hieronder genoemde categorieën van soorten zijn duidelijk tot dramatisch afgenomen. Hun afname is grof bepaald, d.w.z. het areaal of het aantal individuen in 1980 is vergeleken met het areaal of het individuen aantal in 1996. Het zijn: houtige soorten, o.a. *Quercus robur*, *Betula pu-*

bescens, *Crataegus monogyna*, "halfhoutige" soorten zoals *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Rubus spec.*, "grove", polvormende grassoorten, zoals *Dactylis glomerata*, *Festuca gigantea*, *Festuca arundinacea*, zodevormende grassoorten o.a. *Brachypodium pinnatum*, *Agrostis vinealis*, *A. capillaris*, terrestrische varens en boskruiden, wintergroene soorten zoals *Urtica dioica*, *Hedera helix* en een laatste categorie die omschreven kan worden als "niet karakteristiek voor droog schraalland". Tot deze categorie behoort een aantal hakvruchtonkruiden, zoals *Mercurialis annua*, *Capsella bursa-pastoris*, *Sonchus asper*, soorten van kapvlakten, bossen en struwelen, zoals *Adoxa moschatellina*, *Chamerion angustifolium*, *Hypericum humifusum*, *Moehringia trinervia*, *Viola odorata*, *V. hirta*, *V. reichenbachiana*, soorten van hooilanden zoals *Crepis biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Lathyrus pratensis*, *Vicia* soorten en soorten van braakliggende akkers, wegranden e.d. zoals *Artemisia vulgaris*, *Bellis perennis*, *Tussilago farfara* en *Sonchus arvensis*.

BALANS VAN VERLIES EN WINST OP FLORISTISCH GEBIED

Soorten die verdwenen zijn als gevolg van begrazing of duidelijk in areaal of individuen-aantallen zijn achteruitgegaan (cat. 12), blijken niet karakteristiek voor droog schraalland en komen algemeen in Nederland voor; het verlies daarvan is het noodzakelijk gevolg van de restauratie. Daar staat tegenover dat diverse andere soorten die wel karakteristiek zijn voor droog schraalland en bovendien in hun voortbestaan in Nederland bedreigd zijn opnieuw zijn verschenen en zich meest handhaven ondanks de begrazing (cat. 1 en 2). Wel telt het verlies van een beperkt aantal karakteristieke schraallandsoorten uit een ver en uit een vrij recent verleden (cat. 3 en 4). Van vier uit een lijst van vijf recentelijk verdwenen soorten moet worden vermeld dat hun individuen-aantal niet hoger was dan drie. Kennelijk zijn populaties met een extreem lage dichtheid zeer gevoelig voor uitsterven. Mogelijk speelt inteele hierbij een rol. Dit geldt ook voor soorten uit cat. 8, 9, 10 en 11. Toch verschilt de vrees voor verlies van soort tot soort. Ter illustratie: voor de vijf voorkomende soorten orchideeën is die vrees gering. Ook al zijn er jaren geen of weinig individuen, in andere jaren zijn er tientallen en, soms, op andere plekken. Voor het paradepaardje van

de Bemelerberg, de Berggamber die alleen hier voorkomt binnen onze rijksgrenzen, geldt die vrees wel: ook al is het aantal bloemhoofdjes toegenomen van 12 (in '80) naar 39 (in '96) tot 100 (in '97), maar het blijft maar één exemplaar.

De toename van soorten van cat. 5, 6 en 7 is pure winst: het zijn typische bewoners van droge schraallanden en landelijk of regionaal bedreigd.

VERANDERINGEN IN DE VEGETATIE-STRATEGIE VOLGENS HET MODEL VAN GRIME (1983)

Dit model gaat uit van drie groepen strategieën die door zowel soorten planten als door vegetatietypen gevolgd worden: de groep van de "ruderals" (storingssoorten), de "competitors" (doordouwers) en de "stress-tolerators" (asceten). Voor meer informatie wordt hier verwezen naar WERGER & WESTHOFF (1985).

Wanneer de veranderingen in de samenstelling van de vegetatie van de Bemelerberg tijdens de afgelopen 17 jaar heel grof worden geschetst dan valt op dat het percentage soorten in de floristische samenstelling en tevens het aandeel van die soorten in de biomassa van de vegetatie verschoven is in de richting van stress-tolerantie. Algemeen gesproken kenmerkt deze groep zich door een langzame groei, een grote variatie aan groeivormen, een lange levensduur per individu, een relatief lage zaadproductie en het bezit van diverse anti-vraatmechanismen: meetbare eenheden of eigenschappen van een "droog schraalland".

HERSTEL VAN DE FAUNA

Na de uitvoerige inventarisaties van de fauna van de Bemelerberg die gebundeld zijn in het "Bemelerbergboekje" (HILLEGERS, 1984), is er, bij mijn weten geen vervolgstudie verricht. Vermeldenswaard in dit verband is te noemen: de waarneming van het karakteristieke geluid van een Veldkrekkel in mei '83 op de Winckelberg en een toename van het aantal sindsdien. Vroeger algemeen, momenteel een zeer zeldzame en bedreigde soort van

droog schraalland die voor dit milieu zeer karakteristiek is. Die soort werd in het Bemelerbergboekje niet vermeld, maar wel in het onlangs verschenen standaardwerk van de Nederlandse sprinkhanen en krekels (KLEUKERS et al., 1997).

HERSTELBEHEER I EN 2

De hierboven gepresenteerde resultaten van meer methoden (vergelijking van proefvlakken, areaalverschuivingen per soort, structuurvergelijkingen) om herstelbeheer te evalueren, documenteren de veranderingen in de vegetatie op een objectievere wijze dan door toepassing van één methode n.l. een vergelijking van proefvlakken, waarvan de uitkomsten toegepast worden op het gehele reservaat. Zowel in het artikel Herstelbeheer I als in 2 is de proefvlakvergelijking toegepast, maar verschillen hebben betrekking op de grootte van het proefvlak, de periode gelegen tussen de vergelijking en de variatie in de bemonsterde delen: in het artikel "Herstelbeheer I" beslaat het proefvlak totaal slechts 24 (6 x 2 x 2) m², ligt er tussen de beide opnamen een periode van slechts 9 jaar en is alleen het kalkgrasland bemonsterd. In "Herstelbeheer 2" beslaat het totale proefvlak 165 m² (100 + 50 + 15 m), ligt er tussen beide opnamen een tijdsverschil van ongeveer 40 jaar en is er behalve kalkgrasland ook heideschraalland bemonsterd. Weliswaar is de techniek van het vervaardigen van de vegetatie-opname verfijnder uitgevoerd in Herstelbeheer I dan in 2, maar die verfijning van de methodiek staat absoluut niet garant voor de objectiviteit van de conclusies die betrekking hebben op de vegetatie van het hele reservaat.

Areaalverschuivingen van diverse kritische soorten en van vegetatiestructuren geven een globaler en objectiever beeld van het herstel van een vegetatie dan het vergelijken van kleine permanente kwadraten die slechts één keer worden herhaald, omdat de rol van het toeval zowel in de ruimte als in de tijd, gemeenten op een klein oppervlak zeer groot is. Dit gegeven sluit aan bij de in Herstelbeheer I (op pag.249) genoemde 6 soorten die zouden zijn afgenomen of zelfs verdwenen (uit de proefvlakken). Met uitzondering van Kalkwalstro en Duifkruid (beide in cat. 8), komen de genoemde soorten nog in grote aantallen op de Bemelerberg voor.

MAAIEN IN DROGE SCHRAALLANDEN

In het pleidooi voor (periodiek of plaatselijk) maaien, wordt in Herstelbeheer I beweerd dat het snelle herstel van de vegetatie op de Kannerhei op de St. Pietersberg veroorzaakt is door het voorafgaan van een maaibeurt aan het begrazingsbeheer. Dit laatste is onjuist: de Kannerhei heeft nooit een maaibeurt gehad. Wel is er struweel en houtopslag verwijderd voorafgaand aan periodieke beweiding. Maaien is kennelijk niet nodig om schraalland te herstellen! Het is bovendien ondoenlijk om op steile hellingen, tussen mierbulten, struiken en stenen met een maai-instrument te manoeuvreren, afgezien nog van de hoge kosten die daaraan zijn verbonden. Overigens, na enige jaren van beweidingbeheer op een droog schraalland, valt er weinig te maaien. Zo moet het ook in het verre verleden zijn geweest; in elk geval is uit archiefonderzoek of mondelinge overlevering niet gebleken dat maaien in droge schraallanden gebruikelijk zou zijn.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR VERDER BEHEER

1. Het herstel van de voormalige dorpsheide van Bemelen is momenteel zeker niet afgesloten: het beweidingssysteem met een trekkende herder met honden, een potstal, en tevens de omvang van de "heuij" moet worden aangepast en vergroot. Uitbreiding aan de bovenranden vermindert het eutrofiërende effect van de intensieve landbouw.
2. Aanzienlijke delen van het huidige reservaat dragen momenteel een vegetatiedek dat vrijwel identiek is met dat van veertig jaar geleden toen dit voor het eerst beschreven werd.
3. In floristisch opzicht zijn er karakteristieke schraallandsoorten verdwenen, maar dit verlies wordt gecompenseerd door ongeveer hetzelfde aantal nieuw verschenen soorten dat eveneens karakteristiek is voor dat ecotype.
4. De aanwezigheid van grote geïsoleerd staande bomen belemmert het herstel van het schraalland.
5. Het traditionele beheer, d.w.z. een korte, periodieke beweiding tijdens de voorzo-

mer en een wat langere beweidingperiode door een kudde Mergellandschapen gedurende de herfst en vroege winter is voorsnog het optimale beheer. Maaien van de vegetatie is niet noodzakelijk.

6. De aanleg van een zaadbrontuin in de zin van WESTHOFF (1993) zou een oplossing kunnen betekenen voor zowel verdwenen soorten als voor soorten die door inteelt (?) op het punt staan te verdwijnen. Ook moet de rol die schapen kunnen spelen als transporteurs van diaspora's niet worden onderschat.

SUMMARY

RESTORATION MANAGEMENT OF CHALK-GRASSLAND AT THE BEMELERBERG (2)

This article deals with the restoration of the (former) common village pasture of Bemelen, a little village near Maastricht.

Until 1923 the "Bemelerhei" was regularly and extensively grazed by a flock of "mergellandsheep" - a local breed - under the guidance of the village shepherd with his dog, since then abandoned, from 1942 onwards a nature reserve, and left unmanaged. As a result of this, vegetation changed. In 1980 the traditional management was reintroduced by using the same sheep, and the same periods (during early summer and during autumn), but without shepherd, village stable and dogs. After 17 years of (nearly) traditional management the results became quite clear: big plots of vegetation, studied in detail in '97, had nearly the same floristic composition and were as species rich as the same plots nearly 50 years ago. Further; the floristic composition of the whole nature reserve was studied yearly comparing the spatial distribution of more than 50 (most threatened) species between 1980 and 1996. From this time consuming study we may conclude that the characteristic species of Mesobromion, Nardo-Galion, Thero-Airion and Onopordion communities greatly increased. In the mean time non characteristic species decreased.

Thirdly pattern and structure of the vegetation was roughly studied by following two types of lower vegetation differing in diversity, height and percentage cover. During 17 years of observation, the species rich, micro diversified and low vegetation increased, whilst a species low, homogenous vegeta-

tion dominated by "social" grasses as *Brachypodium pinnatum* decreased dramatically. In order to restore adjacent grass into their original species rich composition (thus enlarging the nature reserve) we suggest:

- continuing grazing by a flock of Mergellandsheep,
- enlarging the former village pasture up to its original (in 1800) size,
- restoration of the original grazing system with a shepherd, dogs and a stable in the village
- elimination of isolated trees until 1-2 % (now 10-15%) cover of the area and
- initiation of a "seedgarden" in the neighbourhood in order to reintroduce certain species which have been disappeared by using not proper management during 80 years.

LITERATUUR

- BOBBINK, R., 1988. De toename van de Gevinde kortsteel in Zuidlimburgse kalkgraslanden. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Reeks XXXVII, afl. 2.
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1996. Herstelbeheer van kalkgrasland op de Bemelerberg. Resultaten van langjarige begrazing door schapen. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (12): 247-251.
- CORTENRAAD, J. & T. MULDER, 1989. Bedreigde planten van Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 78 (11): 181-184.
- DIEMONT, W.H. & A.J.H.M. VAN DE VEN, 1953. De kalkgraslanden van Zuid-Limburg. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Reeks VI: 3-20.
- GRIME, J.P., 1983. Plant strategies and vegetation processes. Chichester-New York.
- HENNEKENS, S. & J. SCHAMINÉE, 1980. Fenologie van de Bemelerberg. *De Levende Natuur* 82: 17-27.
- HILLEGERS, H.P.M., 1983A. Beweidingseffecten van mergellandschapen in enkele Zuidlimburgse natuurreservaten. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, reeks XXXIII, afl. 1-2: 24-30.
- HILLEGERS, H.P.M., 1983B. De vegetatiesuccessie op de Bemelerhei van 1979-1982. Rapport, uitgegeven door de Stichting "Het Limburgs Landschap".
- HILLEGERS, H.P.M. (red.), 1984. De Bemelerberg, een bundel artikelen over de natuur- en cultuurhistorische betekenis van een droog schraallandreservaat. Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, reeks XXXIV, afl. 1-5.
- KLEUKERS, R., E. VAN NIEUKERKEN, B. ODÉ, L. WILLEMSE & W. VAN WINGERDEN, 1997. De Sprinkhanen en Krekels van Nederland. Leiden.
- MELTZER, J. & V. WESTHOFF, 1944. Inleiding tot de plantensociologie. 's-Graveland.
- SCHAMINÉE, J.H.J., A.H.F. STORTELDER & E.J. WEEDA, 1996. De Vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Uppsala/Leiden.
- SWART, J. & H. VAN DER WINDT, 1996. Verkade, Veronica of Neeltje Jans? De esthetische wending in het natuurbesluit. *De Levende Natuur* 97 (6): 232-235.
- WERGER, M.J.A. & V. WESTHOFF, 1985. Systeemoecologie, structureel. In: K. Bakker (red.), 1985. Inleiding tot de oecologie. Utrecht/Antwerpen: 283-322.
- WESTHOFF, V., 1993. Oecologische grondslagen van natuurbehoud en natuurbeheer. In: Cals, M., M. de Graaf & J. Roelofs (red.), 1993. Effectgerichte maatregelen tegen verzuring en eutrofiëring in natuurterreinen: 171-188. Nijmegen.

SCHUILPLAATSKEUZE VAN DE RIVIERDONDERPAD IN DE ZIEVERSBEEK

R.E.M.B. Gubbels, *Langs de Veestraat 15, 6125 RN Obbicht*

De Rivierdonderpad (*Cottus gobio* L., 1758), een van de zeldzaamste zoetwatervissen in Zuid-Limburg, leidt een verborgen, nachtelijk leven. Overdag is deze vissoort moeilijk waar te nemen. Meestal verschuilen Rivierdonderpadden zich op de bodem van de beek. Niet alle plekken op de beekbodem zijn hiervoor geschikt. De soort stelt aan zijn schuilplaatsen bepaalde eisen. In het navolgende wordt op de schuilplaatskeuze van de Rivierdonderpad nader ingegaan.

INLEIDING

De Rivierdonderpad wordt in een breed scala van watertypen aangetroffen, variërend van diepe, stagnante wateren tot ondiepe, snelstromende beekjes. In het Zuidlimburgse heuvelland is het voorkomen van de soort beperkt tot snelstromende beken, het watertype dat doorgaans beschouwd wordt als het meest karakteristiek voor de Rivierdonderpad (HUET, 1959; GAUMERT & KÄMMEREIT, 1993). Habitatieisen van de Rivierdonderpad in stromende wateren zijn recent bestudeerd in enkele Franse (GAUDIN & CAILLIERE,

1990) en Duitse (WATERSTRAAT, 1992) beken. Vergelijkbaar onderzoek in Nederlandse wateren heeft, voor zover bij de auteur bekend, nooit plaatsgevonden. In 1994 is een habitatonderzoek uitgevoerd in de Zieversbeek, één van de beken behorend tot het verspreidingsgebied van de Rivierdonderpad in Zuid-Limburg (GUBBELS, 1996). Het onderzoek heeft zich beperkt tot het daghabitat, dat wil zeggen de locaties waar deze nachtactieve soort zich overdag schuil houdt. Getracht is het voorkomen van de soort in genoemde beek te relateren aan de abiotische factoren bodemsubstraat, waterdiepte en stroomsnelheid.

RIVIERDONDERPAD

De Rivierdonderpad behoort tot de kleinere inheemse vissoorten. Het dier bereikt een maximale lengte van ongeveer 15 centimeter maar wordt zelden groter dan 12 centimeter. De Rivierdonderpad heeft een opvallende lichaamsbouw waarbij vooral de relatief dikke kop, brede bek en kleine, dicht bij elkaar staande ogen, boven op de kop, direct in het oog springen (figuur 1). De kleur van de Rivierdonderpad is variabel. De rugzijde is vuilbruin tot zilvergrijs, met donkere vlekken. De buik is wit. De soort wordt gewoonlijk gekarakteriseerd als een typische vissoort voor de forelzone van stromende wateren. In feite is de Rivierdonderpad echter eurytoop (BLOHM *et al.*, 1994; QUAK, 1994), met andere woorden voorkomend in zowel stromend als stilstaand water. Zo komt de soort in Nederland enerzijds voor in (de oeverzones van) grote stagnante wateren zoals het IJsselmeer, de Friese Meren en het Noordhollands Plassengebied (VAN OMMEN, 1971; DE NIE, 1996) en anderzijds in rivieren (o.a. Maas, Waal en IJssel) en beken (DE NIE, 1996). Het Limburgs verspreidingsgebied omvat de Maas (waarnemingen Vissenwerkgroep Limburg), Roer (waarnemingen Vissenwerkgroep Limburg; RIEMERSMA & VAN DER SPIEGEL, 1994), diverse zijbeken van de Maas (CROMBAGHS *et al.*, 1996; LENDERS, 1996) en enkele beken binnen het stroomgebied van de Geul (GUBBELS & HENDRIX, 1993; GUBBELS, 1996). De Rivierdonderpad is een echte bodemvis. Door het ontbreken van een zwemblaas is de soort niet in staat om langere tijd in hogere waterlagen te verblijven. De Rivierdonderpad leeft solitair. Overdag houdt hij zich schuil onder stenen en gaat 's nachts op zoek naar voedsel. Het dier voedt zich met allerlei ongewervelde bodemorga-



FIGUUR 1. *Adulte Rivierdonderpad. Een typische vissoort van onder andere snelstromende beekjes. Opvallende lichaamskenmerken zijn de relatief grote kop en brede bek (foto: B. Crombaghs).*



FIGUUR 2. Bovenzicht op de benedenloop van de Zieversbeek (foto R. Gubbels, 1996), een vrij meanderend heuvellandbeekje in het zuiden van Zuid-Limburg. Stroomversnellingen, stromingsluwten, obstakels in het water, beekbegeleidende natte plekken en natuurlijke meandering creëren een enorme habitatdiversiteit in de beek en bieden beekvissen waaronder de Rivierdonderpad uitstekende mogelijkheden om hun levenscyclus te voltooien.

nismen, vooral vlokreeften (*Gammarus spec.*) en Waterpissebedden (*Asellus aquaticus*) (Welton et al., 1983; GAUMERT & KÄMMEREIT, 1993). De Rivierdonderpad is uitermate honkvast. SMYLY (1957) vermeldt een zeer sterk ontwikkeld homing-gedrag en geeft een home-range op van enkele meters tot maximaal 15 à 20 meter. De voortplantingstijd beslaat de maanden maart en april, soms uitlopend tot in mei. De onder een steen afgezette eitjes worden door het mannetje fel bewaakt (SMYLY, 1957; MARCONATO & BISAZZA, 1988). De Rivierdonderpad stelt hoge eisen aan zijn leefgebied; met zuurstof verzadigd, koel water en een ruim aanbod aan schuilplaatsen (vooral stenen maar ook bijvoorbeeld dood hout, etc.) zijn belangrijke habitateisen (GAUMERT & KÄMMEREIT, 1993; VRIESE et al., 1994).

ZIEVERSBEEK

De Zieversbeek (figuur 2) is een snelstromend heuvellandbeekje in zuidelijk Zuid-Limburg. Het ontspringt nabij het buurtschap Wolfhaag (gem. Vaals) en mondt circa drie kilometer noordelijker uit in de Selzerbeek,

een zijbeek van de Geul. De basisafvoer van de Zieversbeek bedraagt ongeveer 25 l/s (benedenstrooms Rijksweg Maastricht-Vaals), terwijl piekafvoeren kunnen optreden tussen de 2 en 4 m³/s (HEIDEMIJ, 1991). In tabel 1 is een viertal parameters weergegeven die een globale indruk geven van de hydro-morfologische omstandigheden in de Zieversbeek. De waterkwaliteit is in zijn algemeenheid goed. Van de fysisch/chemische parameters en microverontreinigingen die in 1992 door het Zuiveringschap Limburg bepaald zijn, overschrijden het fosfaat- en cadmiumgehalte de grenswaarde. De zuurstofhuishouding is zeer goed; ze voldoet aan de streefwaarde¹ (ZUIVERINGSCHAP LIMBURG, 1992). De Zieversbeek stroomt grotendeels vrij door landelijk gebied. Het grondgebruik aan weerszijden van de beek bestaat voornamelijk uit vrij intensief grasland, afgewisseld met enkele boomgaarden en enkele stukken bouwland. Meer natuurlijke landschapselementen zijn aanwezig in de vorm van een aantal moerasjes, een Elzenbronbos en een Vogelkers-Essenbos. Beide bosjes zijn doorplant met Canadese populier (*Populus X canadensis*). De Zieversbeek is in belangrijke mate beschaduwd door solitaire bomen (vaak knobomen) of boschages van Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Wilg (*Salix spec.*), Gewone es (*Fraxinus excelsior*), Eénstijlige meidoorn (*Crataegus monogyna*), Sleedoorn (*Prunus spinosa*) en Gewone vlier (*Sambucus nigra*). Alleen het uiterste benedenstroomse deel van de beek en delen van de bovenloop zijn nagenoeg onbeschaduwd. In de oeverzone is Mannagras (*Glyceria fluitans*) dominant. Waterplanten zijn nauwelijks aanwezig; plaatselijk groeit Groot moerasscherm (*Apium nodiflorum*). Het substraat in de beekbodembodem bestaat uit zand, leem en vooral grind en stenen. Gemiddeld zo'n 10% van het bodemsubstraat bestaat uit stenen met een diameter groter dan 10 centimeter. De Zieversbeek herbergt overwegend vissoorten die kenmerkend zijn voor de visfauna van Zuid-limburgse heuvellandbeken (GUBBELS, in prep.). Naast de Rivierdonderpad komen het Bermpje (*Noemacheilus barbatulus*), de Beekforel (*Salmo trutta*) en de Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) voor. Incidenteel zijn Paling (*Anguilla anguilla*), Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en Kroeskarper (*Carassius carassius*) waargenomen. De twee laatstgenoemde soorten zijn waarschijnlijk afkomstig uit vijvers (GUBBELS, 1996). De Rivierdonderpad en de Driedoornige stekelbaars zijn met respectievelijk 35 en 43% van het

totaal aantal gevangen vissen de meest voorkomende vissoorten in de Zieversbeek.

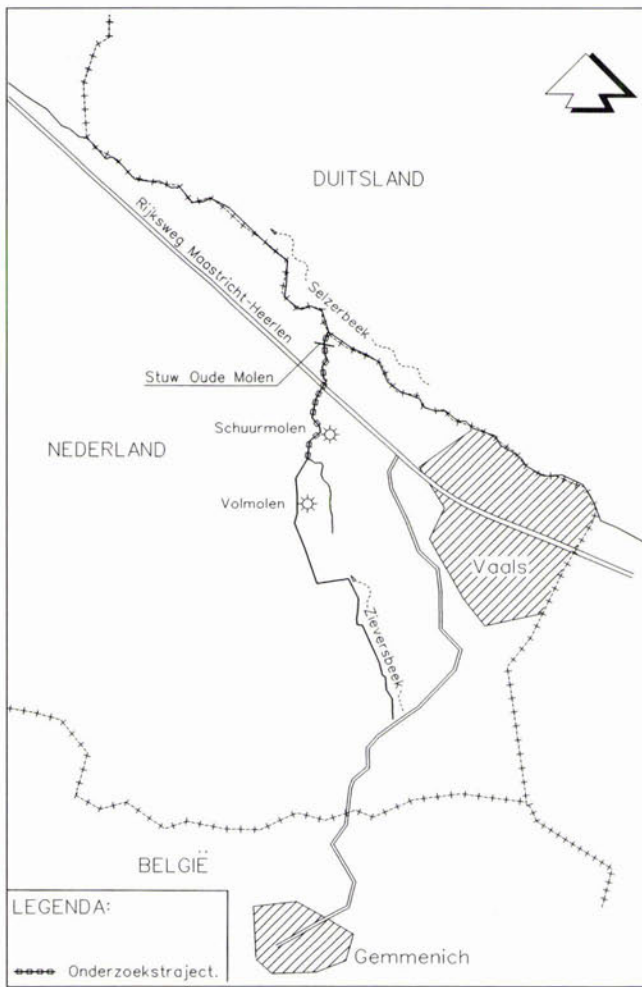
ONDERZOEKS-METHODE

Het onderzoekstraject, met een lengte van ongeveer één kilometer, strekt zich uit van de monding van de Zieversbeek in de Selzerbeek tot aan de instroom van de Wijerhofbeek (figuur 3). Het omvat hiermee nagenoeg het gehele traject in de Zieversbeek waar de Rivierdonderpad voorkomt (GUBBELS, 1996). Het onderzochte beektraject is in 1994 vijf maal intensief bemonsterd met behulp van een steeknet (50X40 centimeter, maaswijdte drie millimeter). De monsterdata zijn gespreid over het jaar: 19 februari, 28 mei, 16 juni, 2 oktober en 4 december. Zowel de beek als de oeverzone zijn grondig onderzocht. In stroomopwaartse richting is het gehele onderzoekstraject, van oever tot oever, afgevis. Helder water is van groot belang gebleken. Bij het omdraaien van stenen blijven Rivierdonderpadden namelijk vaak roerloos op de bodem liggen of schieten bliksemsnel een klein stukje weg. Bij goed zicht zijn de dieren vervolgens vrij gemakkelijk in het steeknet te duwen. Er is dan ook alleen bemonsterd tijdens basisafvoer; bij verhoogde afvoer is het water te troebel. Van nagenoeg elke gevangen Rivierdonderpad is de lichaamslengte gemeten (met een nauwkeurigheid van 0,5 centimeter). Tevens is de vanglocatie beschreven (o.a. type bodemsubstraat) en zijn de vangdiepte en steendiameter (bij Rivierdonderpadden die onder een steen zaten) op vijf centimeter nauwkeurig gemeten. Op 50 vanglocaties zijn de stroomsnelheden bepaald, zowel op vijf centimeter waterdiepte als op de bodem. De metingen zijn verricht met een draagbare electro-magnetische stroomsnelheidsmeter. De gevangen Rivierdonderpadden zijn niet gesexed. Alle bemonsteringen zijn 's ochtends uitgevoerd. Per ochtend bedroeg de totale onderzoeksduur circa 3,5 uur.

RESULTATEN

LICHAAMSLENGTE

Tijdens het onderzoek is de lichaamslengte gemeten van in totaal 294 Rivierdonderpad-



FIGUUR 3.
Begrenzing van het
onderzoekstraject in
de Zieversbeek.

WATERDIEPTE EN STROOMSNELHEID

De waterdiepte in de Zieversbeek varieert tussen de 1,0 en 130 centimeter. De gemiddelde waterdiepte wordt geschat op circa 15 centimeter (zie tabel 1). Ongeveer 90% van de gevangen Rivierdonderpadden ($n=240$) is aangetroffen op een diepte tussen de 10 en 15 centimeter (gemiddelde waterdiepte 13 ± 4 (SD) centimeter) (figuur 5). De minimale waterdiepte waarop nog Rivierdonderpadden zijn waargenomen bedroeg 10 centimeter, de maximale waterdiepte 70 centimeter. De stroomsnelheid in de hoofdstroom van de Zieversbeek (op 5 centimeter diepte) ligt tussen de 0,1 en 0,9 m/s. De gemiddelde snelheid bedraagt, naar schatting, ongeveer 0,4 m/s (zie tabel 1). In tabel III zijn de gemiddelde stroomsnelheden weergegeven die op 50 vanglokaties op 5 centimeter waterdiepte en op de bodem gemeten zijn. De gemiddelde stroomsnelheid op de bodem is significant lager dan op 5 centimeter waterdiepte. Zevenenzestig procent van de onderzochte schuilplaatsen is gesitueerd op plekken met een stroomsnelheid op vijf centimeter diepte tussen de 0,16 en 0,25 m/s (figuur 6). De gemiddelde stroomsnelheid bedraagt 0,19 m/s. Op de beekbodem bedraagt de gemiddelde stroomsnelheid op de schuillocaties 0,14 m/s. Ongeveer de helft van deze locaties bevindt zich op plekken met een stroomsnelheid tussen 0,11 en 0,15 m/s (figuur 6). Bij stroomsnelheden op vijf centimeter diepte lager dan 0,1 (op beekbodem 0,06 m/s) en hoger dan 0,38 m/s (op beekbodem 0,30 m/s) zijn geen Rivierdonderpadden waargenomen.

BESCHOUWING RESULTATEN

LICHAAMSLENGTE EN LEEFTIJD

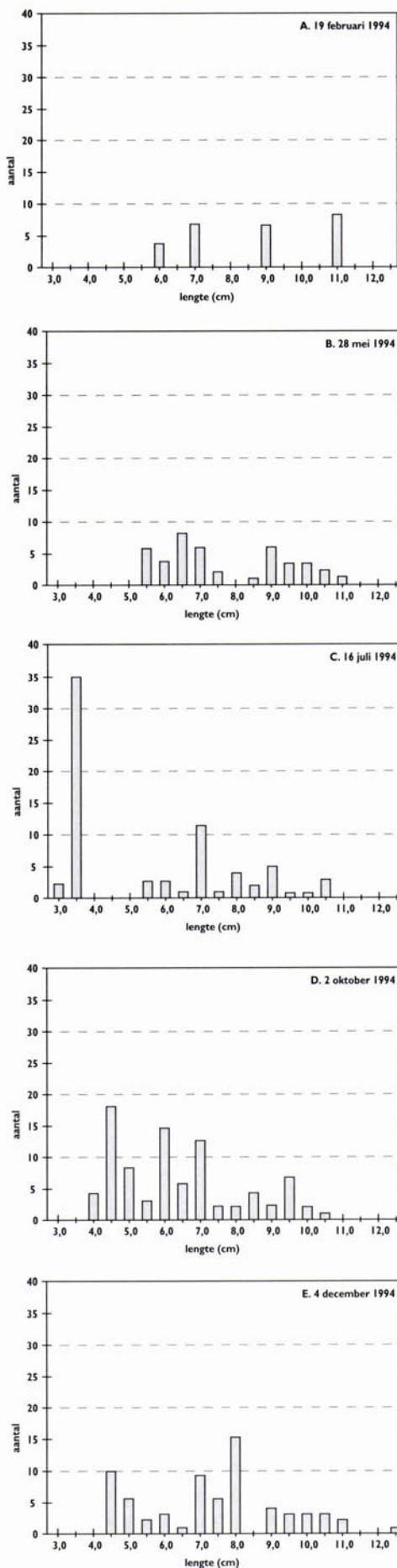
Gedurende het onderzoek is van 294 Rivierdonderpadden de lichaamslengte gemeten. Deze lengte varieerde van 3,0 tot en met 11,0 centimeter. Eenmaal is een exemplaar van 12,5 centimeter waargenomen. Deze lengte-waarnemingen corresponderen met onderzoeksresultaten uit andere Europese beekhabitats (KAINZ & GOLL-MANN, 1989; GAUDIN & CAILLIERE, 1990; WATERSTRAAT, 1992). Ook hier zijn zelden Rivierdonderpadden waarge-

den. De lengte varieerde van 3,0 tot 12,5 centimeter. De lengte-frequentieverdeling per monsterdatum is weergegeven in figuur 4. Nagenoeg alle lengten tussen 3,0 en 12,5 centimeter die met de gehanteerde meetnauwkeurigheid konden worden onderscheiden, zijn in de onderzoeksperiode aangetroffen. Alleen de lengten 11,5 en 12,0 centimeter ontbreken. Rivierdonderpadden met een lengte tussen 3,0 en 5,0 centimeter zijn afwezig op de monsterdagen 19 februari en 28 mei. Op 16 juli verschijnen dieren (ruim 47% van de gevangen Rivierdonderpadden) met lengten van 3,0 en 3,5 centimeter. Op 2 oktober wordt de lengteklasse 3,0-3,5 centimeter niet meer waargenomen. Wel worden nu dieren gevangen met de lengten 4,0, 4,5 en 5,0 centimeter. Rivierdonderpadden met lengten van 4,5 en 5,0 centimeter zijn ook op 4 december nog waargenomen.

SCHUILPLAATSEN

Rivierdonderpadden zijn waargenomen onder stenen (diameter > 10 centimeter), tus-

sen grind (gemiddelde diameter < 5 centimeter), onder pollen Mannagras en tussen in het water hangende wortels van met name Zwarte els, Gewone es en Wilg spec. Op kale, onbeschutte zand- en slibafzettingen is de soort niet aangetroffen. In tabel II zijn de relatieve aantallen (%) Rivierdonderpadden aangeduid die per schuilplaatstype zijn aangetroffen. Er is hierbij onderscheid gemaakt in 3 lengteklassen: $\leq 3,5$ centimeter, 4,0-4,5 centimeter en $\geq 5,0$ centimeter. Rivierdonderpadden $\leq 3,5$ centimeter zijn in alle vier onderscheiden schuilplaatstypen waargenomen. Het merendeel van de dieren (63%) is aangetroffen tussen grind. Rivierdonderpadden met een lengte van 4,0-4,5 centimeter houden zich voornamelijk (84%) schuil onder stenen. Het overige deel van deze lengteklasse is aangetroffen tussen grind en boomwortels. Vissen met een lengte $\geq 5,0$ centimeter verschuilen zich vrijwel uitsluitend (97%) onder stenen. De Rivierdonderpadden die onder stenen zijn aangetroffen, verbleven hier solitair. Slechts in één geval zijn twee Rivierdonderpadden onder dezelfde steen waargenomen.



FIGUUR 4. Lengte-frequentie diagrammen van Rivierdonderpadden (n=294) gevangen op 19 februari 1994 (A), 28 mei 1994 (B), 16 juli 1994 (C), 2 oktober 1994 (D) en 4 december 1994 (E).

nomen die groter waren dan 12 centimeter. Alle onderscheiden lengten tussen 3,0 en 12,5 centimeter, met uitzondering van de lengten 11,5 en 12,0 centimeter, zijn in de Zieversbeek aangetroffen. Een betrouwbare vertaling van deze lengten naar jaarklassen is slechts beperkt mogelijk. In het onderzoek is namelijk geen otholietanalyse verricht. Dit betreft een methode waarbij aan de hand van de jaarringachtige structuur van steentjes (otholieten) in het evenwichtsorgaan van de vis de ouderdom bepaald wordt. Een alternatieve methode, het vergelijken van groeicurven uit de literatuur (MANN, 1971; MARCONATO & BISAZZA, 1988; WATERSTRAAT, 1992) met de lengten van de populatie Rivierdonderpadden in de Zieversbeek, is nauwelijks mogelijk. Hiervoor vertonen de verschillende (literatuur)curven te veel onderlinge verschillen, met name voor de oudere jaarklassen (ouder dan I⁺). De groei van de Rivierdonderpad blijkt namelijk zowel geslachts- als habitatafhankelijk. Toch kan voor de kleinere lengten op basis van literatuurgegevens en de lengte-frequentieverdelingen van de Zieversbeekpopulatie een (globale) vertaling gemaakt worden naar de eerste twee jaarklassen, te weten de 0⁺- en de I⁺-klasse. De argumentatie hiervoor is als volgt. Tot en met mei zijn geen Rivierdonderpadden gevangen kleiner dan 5,5 centimeter. In juli (na de voortplantingsperiode in maart/april) worden dieren aangetroffen met een lengte van 3,0 en vooral 3,5 centimeter. Het ligt voor de hand te veronderstellen dat deze Rivierdonderpadden behoren tot de 0⁺-klasse. De lengte-frequentieverdelingen suggereren een groei van deze jaarklasse (binnen een groeiseizoen) tot 4,5/5,0 centimeter. Voor de I⁺-klasse is de vertaling minder duidelijk. De lengte-frequentieverdelingen indiceren, zij het vaag, een groei van de I⁺-klasse (binnen een groeiseizoen) van 5,5/6,0 via 6,5 (meibemonstering) en 7,0 (julibemonstering) naar 8,0 centimeter in december. De gemeten lengte-ranges voor de 0⁺- en I⁺-klasse van respectievelijk 3,0 tot 5,0 en 5,5 tot 8,0 centimeter komen overeen met de lengte-ranges die in de literatuur worden opgegeven (SMYLY, 1957; MARCONATO & BISAZZA; WATERSTRAAT, 1992). Wanneer de bovengenoemde redenering juist is, kan afgeleid worden dat de twee jongste jaarklassen binnen de Zieversbeekpopulatie relatief sterk

TABEL I. Enkele hydro-morfologische parameters Zieversbeek.

	min.	max.	gem.
beekbreedte (m), bovenloop	0,4	0,7	0,5
beekbreedte (m), benedenloop	0,6	1,5	0,9
waterdiepte (cm)	1,0	130	15
verhang (m/km)	6,1	38,3	21,7
stroomsnelheid* (m/s)	0,1	0,9	0,4

* De stroomsnelheden zijn gemeten in de hoofdstroom van de beek op 5 centimeter waterdiepte. Op de bodem lag de stroomsnelheid doorgaans een stuk lager, lokaal was deze zelfs nagenoeg nihil. Dit gold eveneens voor delen van de beek die in de stroomluwte lagen, bijvoorbeeld in binnenbochten, achter grindbankjes of tussen in het water hangende boomwortels. Ter plaatse van duikers werden aanmerkelijk grotere stroomsnelheden gemeten, tot ca. 1,5 m/s.

TABEL II. Relatieve aantallen (%) Rivierdonderpadden (3 lengteklassen) op 4 typen schuilplaatsen.

lengteklasse	steen	grind	Manna-gras	boomwortels
≤ 3,5 cm (n= 35)	17	63	11	9
4,0-4,5 cm (n= 55)	84	11		5
≤ 5,0 cm (n=212)	97		0,5	2,5

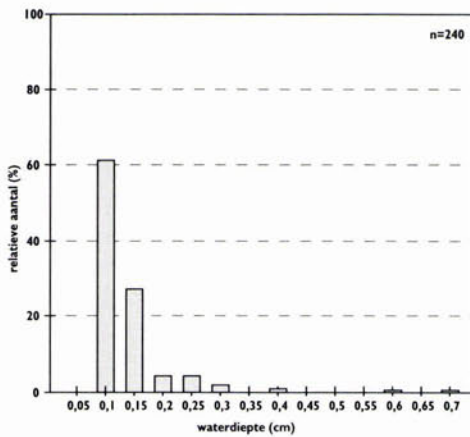
TABEL III. Gemiddelde stroomsnelheid op 50 vanglocaties, gemeten op 5 cm waterdiepte en op de beekbodem.

	n	v _{gem.} (m/s)	SD (m/s)	v _{min.} (m/s)	v _{max.} (m/s)
5 cm waterdiepte	50	0,19	0,04	0,1	0,38
bodem	50	0,14	0,01	0,06	0,30

vertegenwoordigd zijn. Deze jongste dieren maakten tijdens de vijf monsterdagen respectievelijk 42 (februari, I⁺), 57 (mei, I⁺) en 76% (juli/september/december, 0⁺ en I⁺) uit van het gevangen aantal Rivierdonderpadden. Er wordt hierbij vanuit gegaan dat met de toegepaste vangmethode de jongste Rivierdonderpadden en hun oudere soortgenoten even goed te vangen zijn. Het is echter niet uitgesloten dat de kleinste Rivierdonderpadden moeilijker te vangen zijn. Ze vallen in het water nauwelijks op en ongetwijfeld verdwijnen er exemplaren door de mazen van het net. De geconstateerde aantalsverhouding tussen de 0⁺ dieren en de oudere Rivierdonderpadden wijkt dan ook vermoedelijk in meer of mindere mate af van de reële situatie.

SCHUILPLAATSEN

Voor de nachttactieve Rivierdonderpad vormen stenen overdag de meest favoriete schuilplaats. Ook in de Zieversbeek verblij-



FIGUUR 5. Het voorkomen van Rivierdonderpadden op verschillende diepten in de Zieversbeek.

ven de meeste Rivierdonderpadden (groter dan 3,5 centimeter) onder stenen. De gemiddelde diameter van deze stenen bedraagt 15 centimeter. In tegenstelling tot de bevindingen van BOHL & LEHMANN (1988) is in het onderhavige onderzoek geen correlatie aangetoond tussen steendiameter en lichaamslengte van Rivierdonderpadden (groter dan 3,5 centimeter). Wel is gebleken dat de lengte van de vis altijd kleiner was dan de diameter van de schuilsteen. Rivierdonderpadden kleiner dan 4,0 centimeter vertonen een voorkeur voor een ander substraattype. Het merendeel van deze dieren (63%) verblijft namelijk in grind met een steendiameter van 1 à 2 centimeter. Of de dieren zich op het grind dan wel tussen het grind bevinden, is niet vastgesteld. Het onderscheid in substraatvoorkeur tussen de jongste leeftijdsklasse (grind) en oudere Rivierdonderpadden (stenen) is ook door BOHL & LEHMANN (1988) geconstateerd. Dit gegeven onderstreept het belang van een gevarieerd beekhabitat. Onder elke schuilsteen is, op één uitzondering na, één Rivierdonderpad aangetroffen. In het uitzonderingsgeval bevonden zich onder dezelfde steen twee Rivierdonderpadden. Behalve een verstoringseffect is het mogelijk dat het hier een kortdurend samenzijn betreft ten behoeve van de voortplanting. De waarneming werd immers verricht tijdens de meibemonstering. Soms zijn Rivierdonderpadden aangetroffen tussen, in stroomkolken hangende, netwerken van boomwortels en incidenteel onder pollen Mannagras. Meestal betrof het hier zandige, slibrijke beeklocaties waar in de onmiddellijke nabijheid geen stenen aanwezig waren. De schuilplaatskeuze bepaalt in belangrijke mate de verspreiding van Rivierdonderpadden in een beek. In de

Zieversbeek komen de dieren dan ook geconcentreerd voor op de steen- en/of grindrijke locaties. Er zijn dichtheden vastgesteld van maximaal 12 Rivierdonderpadden per m².

WATERDIEPTE

Het merendeel van de Rivierdonderpadden in de Zieversbeek is aangetroffen op een waterdiepte tussen de 10 en 15 centimeter (gemiddelde waterdiepte 13 ± 4 (SD) centimeter). De dieren lijken een voorkeur te hebben voor een waterdiepte die iets kleiner is dan de geschatte gemiddelde waterdiepte van de beek (15 centimeter). Voor het gericht zoeken van 'relatief ondiepe' schuilplaatsen zijn de aanwijzingen echter te vaag. Ondieper dan 10 centimeter zijn de dieren niet aangetroffen. Een correlatie tussen lichaamslengte (leeftijd) en waterdiepte, zoals BLOHM *et al.* (1994) die vastgesteld hebben, is niet gevonden. Dieper dan 30 centimeter zijn nauwelijks Rivierdonderpadden waargenomen. Alleen dieren tussen boomwortels in stroomkolken, verbleven op een grotere diepte (tot 70 centimeter). GAUDIN & CAILLERE (1990) komen tot dezelfde bevindingen in een (in hydromorfologisch opzicht met de Zieversbeek vergelijkbaar) Frans heuvellandbeekje. Dat Rivierdonderpadden ook op veel grotere diepte kunnen voorkomen, bewijzen de waarnemingen van HUMPHRIES (1936, geciteerd door SMYLY, 1957). Hij nam in een stagnerend water Rivierdonderpadden waar op een diepte van negen meter. Waarschijnlijk kunnen ook in rivieren Rivierdonderpadden op grotere diepten worden aangetroffen.

STROOMSNELHEID

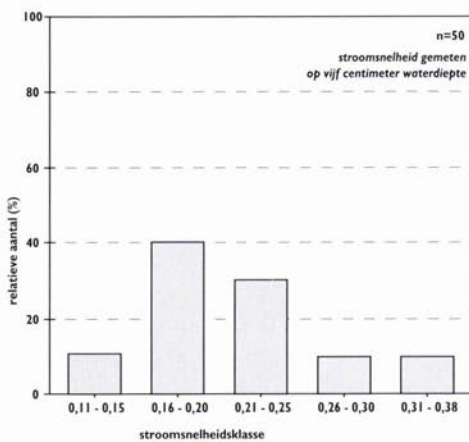
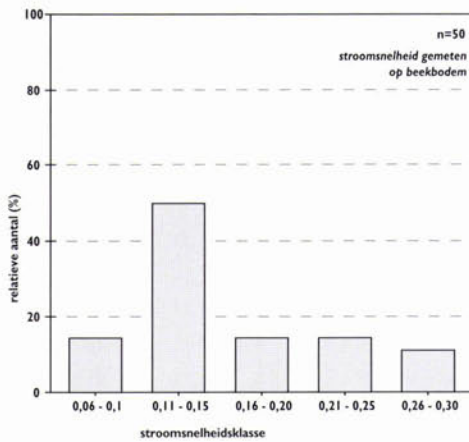
De Rivierdonderpad verschuilt zich in de Zieversbeek op plekken waar de gemiddelde stroomsnelheid op vijf centimeter diepte 0,22 m/s bedraagt. Dit is ongeveer de helft van de geschatte gemiddelde stroomsnelheid in de hoofdstroom van de beek, namelijk 0,40 m/s (op 5 centimeter waterdiepte). De gemiddelde stroomsnelheid op de bodem van de schuilplekken bedroeg 0,14 m/s. Deze relatief stromingsarme locaties zijn vooral gesitueerd aan weerszijden van de stroomdraad, met name aan de binnenbochtzijde. Bij nog lagere stroomsnelheden (snelheid op 5 centimeter diepte $< 0,1$ m/s, bodemsnelheid

$< 0,06$ m/s), bijvoorbeeld in binnenbochten of direct achter grindbankjes, òf snelheden hoger dan 0,38 m/s (op 5 centimeter diepte, $> 0,30$ m/s op bodem), werden geen Rivierdonderpadden meer aangetroffen. Deze waarnemingen stemmen in grote lijn overeen met de onderzoeksresultaten van SMYLY (1957) en GAUDIN & CAILLERE (1990). Ook zij constateerden het verschuilen van Rivierdonderpadden op locaties met lagere stroomsnelheden dan de gemiddelde stroomsnelheid van de onderzochte waterlopen. Echter GAUDIN & CAILLERE troffen ook nog Rivierdonderpadden aan in delen van de waterloop met nagenoeg stilstaand water (tot ongeveer 0,03 m/s). Welke schuilplaatsen de Rivierdonderpadden hier gebruikten, wordt door de auteurs niet nader aangeduid. Mogelijk hebben waterplanten, boomwortels, dood hout of misschien onnatuurlijke elementen (bijvoorbeeld steenpuin) als schuilplaats gefungeerd. In de Zieversbeek bestaan locaties met zeer lage stroomsnelheden voornamelijk uit kale slib-/zandafzettelingen; locaties met nagenoeg geen schuilmogelijkheden.

TOT SLOT

Het habitatonderzoek heeft het inzicht in de schuilplaatskeuze van Rivierdonderpadden in de Zieversbeek vergroot. De duidelijke aanwijzingen voor een verschil in schuilplaatskeuze tussen eerstejaars Rivierdonderpadden en oudere jaarklassen, met name ten aanzien van het beeksubstraat, en de keuze voor relatief stromingsarme schuilplaatsen in een overwegend snelstromend beekje accentueren het belang van een gevarieerd aanbod aan abiotische omstandigheden in de beek. Tevens wordt hiermee het belang benadrukt van het in stand houden van natuurlijke meanderprocessen, processen die in belangrijke mate ten grondslag liggen aan een natuurlijke beekmorfologie en hiermee aan een gevarieerd beekhabitat.

De onderzoeksresultaten kunnen niet zonder meer vertaald worden naar andere leefgebieden van de Rivierdonderpad in Nederland. Zeker niet waar het gaat om sterk van de Zieversbeek afwijkende watersystemen als rivieren of meren. Hiervoor zijn de verschillen tussen de watersystemen in vooral hydrologisch en morfologisch opzicht vaak te groot. Meer regionaal onderzoek naar de (aut)ecologie van de Rivierdonderpad in het



FIGUUR 6. Het voorkomen van Rivierdonderpaden bij verschillende stroomsnelheidsklassen. De stroomsnelheden zijn gemeten op de beekbodem en op vijf centimeter waterdiepte.

bijzonder maar ook van diverse andere (niet-commerciële) zoetwatervissen zou zeer gewenst zijn. Immers in een tijd waarin herinrichting van aquatische ecosystemen in Nederland bijzonder actueel is en waarin steeds meer aandacht is voor vissen als essentieel onderdeel van de aquatische fauna is gedegen (aut)ecologische kennis van zoetwatervissen in hun Nederlandse leefgebieden onmisbaar. Voor de Zieversbeek zelf kunnen de resultaten van het in dit artikel besproken habitatonderzoek wellicht reeds op korte termijn hun waarde bewijzen. In het kader van de Herinrichting Mergelland-Oost zijn in onder andere de Zieversbeek beekherstelmaatregelen voorzien (HEIDEMIJ ADVIES, 1994). Een van de maatregelen betreft de aanleg van een by pass ter hoogte van een voor vissen niet passeerbare bodemval in de benedenloop van de beek. Deze by pass dient niet alleen te functioneren als passage voor migrerende vissen en beneden- en bovenstrooms gelegen leefgebieden van beekvissen met elkaar te verbinden maar dient tevens zelf een leefge-

bied voor vissen te worden. Aan de inrichting van deze by pass dient dan ook de nodige aandacht te worden besteed. Er zullen duidelijke randvoorwaarden met betrekking tot de inrichting gesteld moeten worden. Mogelijk kunnen de onderzoeksresultaten hierbij van dienst zijn.

Noten

1 Grens- en streefwaarden voor oppervlaktewateren staan geformuleerd in de Evaluatienota Water van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (1994).

DANKWOORD

Voor het kritisch doornemen van eerdere versies van dit artikel gaat mijn dank uit naar Reinier Akkermans en Ben Crombaghs.

SUMMARY

PREFERRED HIDING PLACES OF THE BULLHEAD IN THE ZIEVERSBEEK BROOK

Little is known about the habitat preferences of the Bullhead (*Cottus gobio* L., 1758) in Dutch streams. A study of the animal's daytime habitat preferences in the Zieversbeek, a small brook in the hilly eastern part of southern Limburg, was undertaken in order to relate the occurrence of the Bullhead to abiotic factors like substrate characteristics at the bottom, water depth and the stream's rate of flow. During the day, most of the animals hide beneath rocks. The youngest animals (0⁺ specimens, ≤ 3.5 cm), however, mainly stay on or among the gravel banks. Bullheads were mainly found at water depths ranging from 10 to 15 cm, while none were found in places where the brook was less than 10 cm or more than 70 cm deep. The animal appeared to prefer hiding places which are more or less sheltered from the flow. Most of the animals were found in places with a rate of flow of some 0.22 m/s (at a depth of 5 cm), while the average flow rate of this brook at that depth is estimated at 0.4 m/s. No specimens were found in places with flow rates of less than 0.1 or more than 0.38 m/s.

LITERATUUR

BLÖHM, H.-P., D. GAUMERT & M. KÄMMEREIT, 1994. Leitfaden für die Wieder- und Neuan siedlung von Fischarten. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat

Binnenfischerei; Hildesheim.

BOHL, E. & R. LEHMANN, 1988. Zur Bedeutung der Struktur von Fließgewässern für das Fischleben. In: Blöhm, H.-P., D. Gaumert & M. Kämmerleit (1994). Leitfaden für die Wieder- und Neuan siedlung von Fischarten. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei; Hildesheim.

CROMBAGHS, B.H.J.M., R.P.W.H. FELIX & R.E.M.B. GUBBELS, 1996. De Blauwneus in twee beken in Limburg. Natuurhist. Maandbl. 85(2): 34-39.

GAUDIN, P. & L. CAILLERE, 1990. Microdistribution of *Cottus gobio* L. and fry of *Salmo trutta* L. in a first order stream. Pol. Arch. Hydrobiol. 37(1/2): 81-93.

GAUMERT, D. & M. KÄMMEREIT, 1993. Süßwasserfische in Niedersachsen. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dezernat Binnenfischerei; Hildesheim.

GUBBELS, R.E.M.B., 1996. Visfauna van de Zieversbeek. Natuurhist. Maandbl. 85(2): 27-30.

GUBBELS, R.E.M.B., in prep. Visfauna van Zuidlimburgse heuvellandbeken.

GUBBELS, R.E.M.B. & W.P.A.M. HENDRIX, 1993. Verspreiding van het BERPMPJE, de Rivierdonderpad en de Elrits in de Gulp. Natuurhist. Maandbl. 82(9): 190-196.

HEIDEMIJ ADVIES, 1991. Wateroverlast stroomgebied Zieversbeek, vooronderzoek. Waterschap Roer en Overmaas; Sittard.

HEIDEMIJ ADVIES, 1994. Beekherstelplan Zieversbeek. Landinrichtingsdienst Limburg/Waterschap Roer en Overmaas; Roermond/Sittard.

HUET, M., 1959. Profiles and biology of western European streams as related to fisheries management. Trans. Am. Fish. Soc. 88: 155-163.

HUMPHRIES, C., 1936. An investigation of the profundal and sublittoral fauna of Windermere. J. Anim. Ecol. 5: 29.

KAINZ, E. & H.P. GOLLMANN, 1989. Beiträge zur Verbreitung einiger Kleinfischarten in österreichischen Fließgewässern. Österreichs Fischerei 42: 204-207.

LENDERS, A.J.M., 1996. Visinventarisaties in Noord-Limburg. Natuurhist. Maandbl. 85(2): 22-26.

MANN, R.H.K., 1971. The populations, growth and production of fish in four small streams in southern England. J. Animal Ecol. 40: 155-190.

MARCONATO, A. & A. BISAZZA, 1988. Mate choice, egg cannibalism and reproductive success in the river bullhead, *Cottus gobio* L. J. Fish. Biol. 33: 905-916.

MINISTERIE VAN VERKEER EN WATERSTAAT, 1994. Evaluatienota Water. Regeringsbeslissing. Aanvullende beleidsmaatregelen en financiering 1994-1998, Den Haag.

NIE, H.W. DE, 1996. Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. Media Serv' BV; Doetinchem.

OMMEN, F. VAN, 1971. Een en ander over de rivierdonderpad. De Levende Natuur. 74(11/12): 248-250.

QUAK, J., 1994. De visstand in stromende wateren. In: A.J.P. Raat (ed.). Vismigratie, visgeleiding en vispassages in Nederland. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

RIEMERSMA, P. & A. VAN DER SPIEGEL, 1994. Visstand-beheerplan Roer, deelrapport 1 (concept): De visstand in het Nederlandse deel van de Roer. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

SMYLY, W.J.P., 1957. On the biology of the bullhead or Miller's thumb (*Cottus gobio* L.). Proc. zool. Soc. Lond. 128: 431-453.

VRIESE, F.T., G.A.J. DE LAAK & S.A.W. JANSEN, 1994. Analyse van de visfauna in de Limburgse beken. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.

WATERSTRAAT, A., 1992. Populationsökologische Untersuchungen an *Cottus gobio* L. und andere Fischarten aus zwei Flachlandbächen Norddeutschlands. Limnologica 22(2): 137-149.

WELTON, J.S., C.A. MILLS & E.L. RENDLE, 1983. Food and habitat partitioning in two small benthic fishes, *Noemacheilus barbatulus* (L.) and *Cottus gobio* L. Arch. Hydrobiol. 97: 434-454.

ZUIVERINGSCHAP LIMBURG, 1992. Jaarverslag 1992, Roermond.

DE RUILVERKAVELING GROOTLOON: VROEDMEESTERPADDEN OP 'GEGISTE' WIJZE

E. Dupae, Vlaamse Landmaatschappij, Leuvensestraat 86a, 3290 Diest (België)

De ruilverkaveling Grootloon, in het zuiden van de provincie Limburg, omvat delen van de gemeenten Borgloon en Heers en is ca. 900 ha groot. Bij elke ruilverkaveling wordt in twee fasen een structuurplan opgesteld. De eerste fase, de inventarisatiefase, omvat het eigenlijke veldwerk. Met de inventarisatiegegevens wordt vervolgens per sector een visie ontwikkeld. In de tweede fase komt het eigenlijke structuurplan tot stand door de verschillende sectorvisies onderling te confronteren en oplossingen voor de knelpunten te zoeken.

Bij heel dit planningsproces moest de ruilverkaveling Grootloon in het bijzonder met de aanwezigheid van Vroedmeesterpadden (*Alytes obstetricans*) rekening houden. Hoe dit gebeurde, wordt hier toegelicht.

FASE I: DE SECTORVISIE

INVENTARISATIE

Het is al enige tijd bekend dat de Vroedmeesterpad op twee plaatsen rond Grootloon voorkomt. Toch werd heel het ruilverkavelingsgebied op amfibieën onderzocht om er zeker van te zijn dat geen leefgebieden van de Vroedmeesterpad over het hoofd zouden worden gezien.

De inventarisatie gebeurde in hoofdzaak met het schepnet. Een aantal waters werden volgens hun grootte, diepte of weelderige begroeiing bijkomend bemonsterd met de fuik. Daarnaast besteedden we 's avonds in juni specifiek aandacht aan de roep van de Vroedmeesterpad en aan die van de Groene kikker. Elk watervlak werd tweemaal onderzocht. Een eerste keer tussen 30 maart en 6 april 1995, een tweede keer tussen 3 en 15 juli 1995. De zomer van 1995 was zeer droog en om het permanent karakter van de waterpartijen na te gaan werden ze een laatste keer bezocht op 21 augustus 1995. Naast het onderzoek van de watervlakken werd de verspreiding van de Vroedmeesterpad op het land onderzocht door de paaiplaatsen en hun

omgeving nu en dan te bezoeken en de roepende dieren op kaart in te tekenen.

RESULTATEN

In totaal werden 41 watervlakken in het ruilverkavelingsgebied ontdekt. Ongeveer de helft ervan is niet permanent en de meeste watervlakken (31) zijn poelen. Daarnaast werden één betonnen waterbak, vijf tuinvijvers, drie grachten en één visvijver gevonden. De tuinvijvers werden meestal niet onderzocht.

Het ruilverkavelingsgebied bevat zeven soorten amfibieën. De meest algemene soort is de Alpenwatersalamander, gevolgd door de Bruine kikker, de Gewone pad en de Kleine watersalamander.

De Vroedmeesterpad, de Kamsalamander en de Groene kikker zijn de zeldzame soorten in het studiegebied. De Kamsalamander is in Europa een sterk bedreigde soort, die in Limburg vooral in het zuiden van de provincie voorkomt (BAUWENS & MUNSTERS, 1992). De Vroedmeesterpad is eveneens een ernstig bedreigde soort in Vlaanderen (BAUWENS & CLAUS, 1996). De meeste populaties van deze kleine pad bevinden zich in de Voerstreek en verder in Brabant (VERVOORT, 1994).

Hoewel de Groene kikker nationaal tot de algemene soorten wordt gerekend, is deze kikker in Haspengouw een relatief zeldzame verschijning.

Larven van de Vroedmeesterpad werden, behalve in de reeds bekende paaiplaatsen, nergens anders gevonden. Het veldwerk heeft dus geen nieuwe vindplaatsen opgeleverd.

POPULATIE I

De eerste populatie van de Vroedmeesterpad concentreert zich rond twee poelen vlakbij een kerkje. Beide poelen liggen in een hoogstamboomgaard op ongeveer 120 m van elkaar. De afstand van de poelen tot de kerk bedraagt ongeveer 80 m.

De eerste poel is een permanente bronpoel, ca. 3 x 3 m groot en ca. 25 cm diep. Het water is helder en de vegetatie, bestaande uit Eendekroos, Mannagras, Witte waterkers en Paarbladig fonteinkruid, bedekte op 6 april ongeveer 20% van het wateroppervlak. De poel dient als drinkplaats voor vee, maar is slechts gedeeltelijk toegankelijk. Naast de Vroedmeesterpad komen ook de Alpenwater- en de Kleine watersalamander in deze poel voor. De poel is de belangrijkste paaiplaats voor de populatie.

De voortplanting van de Vroedmeesterpad in deze poel wordt gevolgd door BAUWENS & SCHOPS (1993). Ons onderzoek concentreerde zich daarom op het landhabitat. In het kader van de ruilverkaveling is het immers belangrijk om te weten welke percelen de Vroedmeesterpad als leefgebied gebruikt.

De meeste Vroedmeesterpadden bevinden zich op en vlakbij het kerkhof (figuur 1). Hier schuilen ze in spleten en gaten in de muren van de kerk en van het kerkhof. Ook in de graven en in holletjes onder de haag rond het kerkhof en in een talud vlakbij zijn ze te vinden.

Elk jaar in juni telt de herpetologische werkgroep van Likona het aantal roepende individuen van deze populatie. Hieruit blijkt dat populatie I een, naar vroedmeesterpadden-normen, grote populatie van ten minste 150 volwassen dieren is (BAUWENS & SCHOPS, 1993).

De tweede paaipplaats van de populatie is groter (6 x 11 m) en dieper (ongeveer 50 cm op 6 april) dan de eerste. Het water is eveneens helder en de vegetatie bestaat uit algen, sterrekroos, Mannagras, Beekpunge en Blaartrekkende boterbloem. Naast de Vroedmeesterpad gebruiken ook de Gewone pad, de Alpenwater- en de Kleine watersalamander deze poel als voortplantingswater. Dit voortplantingswater valt echter bijna elk jaar in september droog, waardoor grote aantallen larven van de Vroedmeesterpad verloren gaan.

De omgeving ($r = 300$ m) van beide poelen bestaat vooral uit hoogstamboomgaarden met meidoornhagen en verder uit laagstam, weiland en akker.

POPULATIE 2

De tweede populatie van de Vroedmeesterpad bevindt zich op de Bollenberg. De Bollenberg ligt in vogelvlucht op ongeveer 900 m van de eerste populatie verwijderd. De paaipplaats is hier eveneens een bronpoel in een hellende hoogstamboomgaard. De poel meet 10 x 3 m en is ongeveer 80 cm diep. Het heldere water werd op 3 april voor zowat 25% bedekt door algen, Eendekroos en Beekpunge. Beekpunge vormt een opvallend brede oeverzone. De poel is sinds 1995 niet meer toegankelijk voor vee. De Gewone pad, de Bruine kikker en de Alpenwatersalamander paaien eveneens in deze poel. De omgeving ervan ($r = 300$ m) bevat hoogstam-, laagstamboomgaarden, akkers en ruigte.

In het voorjaar van 1995 werd, op ongeveer 20 m van de bronpoel, een tweede poel gegraven en werden mergelblokken bij de bronpoel neergelegd. Dit gebeurde op initiatief van Ignace Schops door het Regionaal Landschap Herk en Mombeek.

De kooromvang rond de oude poel werd in 1995 op ten minste 15 exemplaren geschat. De verdeling over het landhabitat is te zien in figuur 2. De Vroedmeesterpaden worden hier vlakbij de oude bronpoel, in ruigte, onder een meidoornhaag, in het gras van de hoogstamboomgaard en in een maïsakker gevonden. Alle vindplaatsen bevinden zich binnen een straal van ongeveer 100 m rond de oude bronpoel.

Larven van de Vroedmeesterpad vonden we in de oude poel, maar niet in de nieuwe. Die bevatte wel veel larven van de Alpenwatersalamander en subadulte Bruine kikkers. De heer Schops vond in 1995 wel larven van de Vroedmeesterpad in de nieuwe poel.

VISIE

Uit het onderzoek volgt dat amfibieën overal in het ruilverkavelingsgebied aanwezig zijn. Toch is hun voortbestaan ernstig bedreigd, want heel wat paaipplaatsen zijn niet permanent en andere zijn door verlanding al bijna volledig verdwenen.

Daarnaast degradeert het landhabitat zowel in kwantitatieve als in kwalitatieve zin steeds verder. Kleine landschapselementen, belangrijke zomer- en winterverblijven, verdwijnen of worden slecht beheerd: overbemest, overbegraasd, te veel beïnvloed door pesticiden.

Deze ontwikkelingen leiden tot een afname en tot een steeds grotere isolatie van de diverse deelpopulaties. Bescherming is daarom dringend gewenst.

Totnogtoe werd amfibieënbescherming bijna steeds gelijkgesteld met poelbescherming. Vaak gebeurt dit met beheersovereenkomsten. Theoretisch is dit nochtans een verkeerd principe, want de ene onzekerheid, het behoud van een soort, wordt bestreden door de andere, namelijk een op vrijwillige basis afgesloten beheersovereenkomst.

Om deze reden wordt als basisstrategie de amfibieënbescherming losgekoppeld van het landbouwgebeuren en wordt op de eerste plaats gestreefd naar de ontwikkeling van grote, duurzame en onderling verbonden 'populatiebolwerken' (DUPAE, 1989). Het voortbestaan van deze bolwerken mag niet van de ontwikkelingen in de landbouw afhangen. Deze basisstrategie wordt vanzelfsprekend prioritair op de zeldzame en bedreigde soorten toegepast.

In tweede instantie wordt de meer klassieke weg gevolgd: streven naar maximaal behoud van bestaande paaipplaatsen en landhabitats binnen het landbouwgebied. Dit is minstens tijdelijk nog nodig, omdat van hieruit de kolonisatie van de nieuw te ontwikkelen populatiebolwerken moet gebeuren. Deze tweesporenstrategie sluit volledig aan bij hetgeen ook in Nederland vanuit herpetologisch standpunt wordt beoogd (LENDERS, 1996).

FASE 2: HET STRUCTUURPLAN

THEORETISCHE BASIS

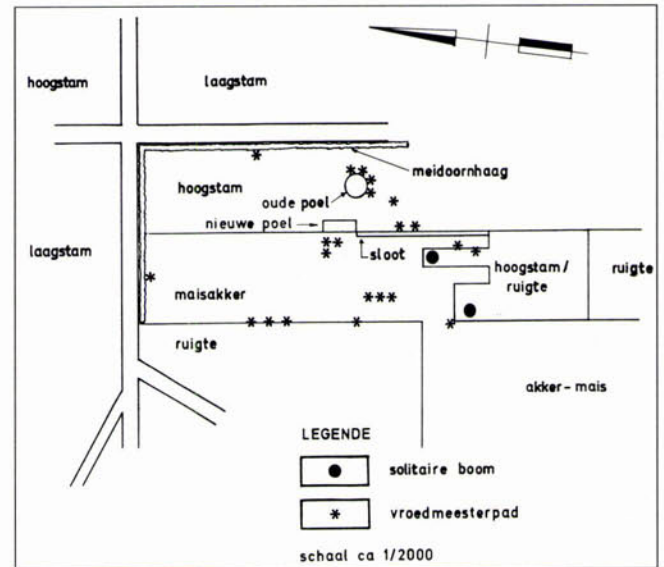
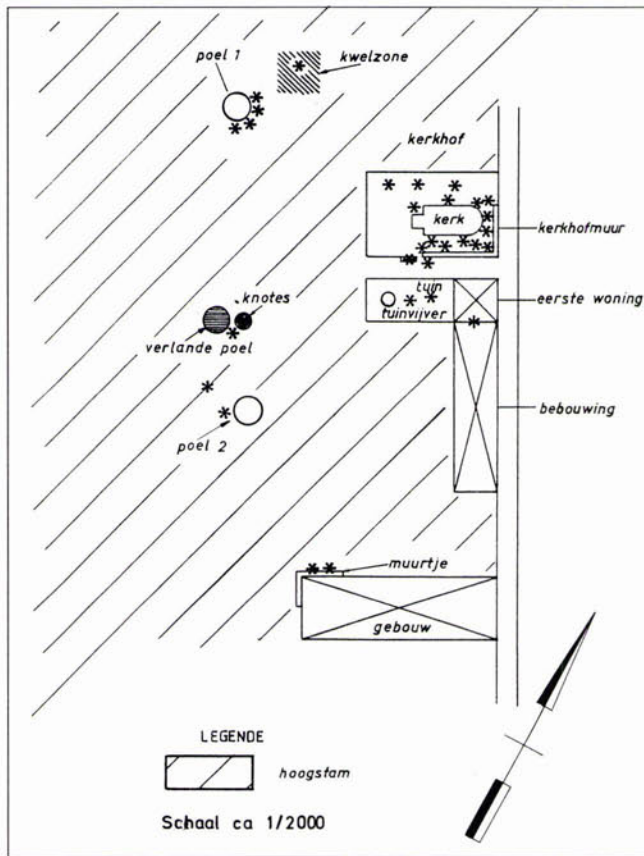
De bescherming van een soort dient te gebeuren op basis van de soortspecifieke ken-

merken enerzijds en op een theoretisch-ecologische basis anderzijds. Deze theoretische basis is voortdurend aan verandering onderhevig. Momenteel wordt veel met het metapopulatieconcept gewerkt. Dit concept zou op meerdere taxa toepasbaar zijn. Voor amfibieën kan in dit verband verwezen worden naar de onderzoeksresultaten van SJÖRGEN (1988, 1991).

Sjörgen vond bij Groene kikkers dat het lokaal uitsterven aan de rand van het verspreidingsgebied van de soort regelmatig optreedt en een natuurlijk aspect vormt van de dynamiek van de soort. Bij dit lokaal uitsterven spelen vooral milieu- en demografische toevalligheden een doorslaggevende rol en niet zozeer inteeltproblemen. De milieustochastischeit is het gevolg van de grote klimaatsafhankelijkheid van het reproductiesucces van de Groene kikker. Gedurende bepaalde jaren mislukt de voortplanting volledig, waardoor de populatiegrootte van jaar tot jaar sterk fluctueert. De kans op uitsterven neemt bij sterk fluctuerende en bij kleine populaties toe. Isolatie doet deze kans nog verder stijgen en dit laat toe op het uitzonderlijk belang van immigratie te wijzen en op het belang van een hoge dichtheid aan geschikte voortplantingsplaatsen.

Sjörgen besluit dat het synergistisch effect van demografische- en milieustochastischeit, gecombineerd met stijgende isolatie (en predatiedruk), lokale populaties kan doen uitsterven. Dit patroon van een sterk milieuafhankelijk reproductiesucces (uitwendige bevruchting en embryonale ontwikkeling), een hoge populatie-turnover (hoge jaarlijkse sterfte) en het uitzonderlijke belang van isolatie voor het voortbestaan van de metapopulatie, is volgens Sjörgen op vele taxa toepasbaar en verklaart volgens hem het verdwijnen van lokale populaties in zelfs ogenschijnlijk zeer goede, maar geïsoleerd gelegen habitats. Volgens Sjörgen moet een reservaat voor soorten met dergelijke eigenschappen daarom bestaan uit een set van onderling door migratie verbonden lokale populaties, naast vacante, geschikte habitats om de overlevingskans van de dieren die op zoek gaan naar een nieuw leefgebied te vergroten.

Alytes obstetricans lijkt bij ons vele van hogervermelde eigenschappen te vertonen: milieuafhankelijk reproductiesucces, kleine populaties die bovendien geïsoleerd gelegen zijn en die zich aan de rand van het areaal bevinden. Het voorgaande maakt uitsterven van de Loonse vroedmeesterpopulaties niet ondenkbeeldig.



FIGUUR 1 (links). Schets van de verspreiding van de Vroedmeesterpad aan de kerk.

FIGUUR 2 (rechts). Schets van de verspreiding van de Vroedmeesterpad aan de Bollenberg.

Op basis van het bovenvermelde wil het beschermingsplan voor de Vroedmeesterpaden van Grootloon niet alleen de twee bestaande populaties behouden en met elkaar verbinden, maar wil het ook nieuwe populaties tot stand brengen. Hiertoe is behoud en ontwikkeling van voldoende vestigingsmogelijkheden in de omgeving van de bestaande populaties belangrijk. Het opsporen van deze mogelijk geschikte, nieuwe vestigingsplaatsen en de verbinding ervan met de huidige leefgebieden vormt dan ook de essentie van het beschermingsplan.

DE KENMERKEN VAN HET LEEFGEBIED VAN DE VROEDMEESTERPAD

Wat bepaalt de potentie van een vestigingsplaats? Het antwoord hierop werd in de literatuur gezocht (DUPAE, 1996). Het 'ideale' leefgebied van de Vroedmeesterpad ziet er volgens de literatuur als volgt uit: reliëfrijk (steilranden - hellend terrein), zonnig (zuidgericht), hoog steenaandeel in de bodem (stenige bodem) of nabijheid van bebouwing, open vegetaties (bosranden, hagen, taluds, holle wegen).

De Vroedmeesterpad zou een erg warmteminnende soort zijn. Verschillende activitei-

ten van de pad (jaar-, dag- en roepectiviteit) zijn inderdaad sterk temperatuursafhankelijk. Het areaal van de Vroedmeesterpad strekt zich bij ons trouwens veel meer naar het zuiden uit.

Toch is er nog relatief weinig bekend over deze temperatuursafhankelijkheid. Volgens de literatuur gaat de Vroedmeesterpad bijvoorbeeld vanaf september/oktober tot in maart in 'winterslaap'. Uit eigen waarnemingen blijkt dat de dieren in Grootloon heel de winter door actief zijn geweest (DUPAE & STULENS, 1996). Wel hebben we de indruk dat het hierbij eerder om de relatief kleine exemplaren gaat.

Zo vonden we zeven exemplaren op 10 januari 1996 bij een temperatuur (om 19.00 uur) van ongeveer 8°C. Drie Vroedmeesterpadden waren tussen 2,1 en 2,5 cm groot. De overige dieren waren allen groter dan 3,5 cm. Een padje van 2,1 cm verorberde een aangeboden vlieg terstond.

Vanaf 10 januari tot 10 februari was het zeer koud met zelfs dagtemperaturen ver onder het vriespunt. In deze periode bleek geen enkele pad actief te zijn. Op 10 februari, de eerste 'warme' dag met een temperatuur van ongeveer 3°C om 19.00 uur, vonden we drie padden, allen kleiner dan 2,5 cm.

De Vroedmeesterpad is verder een vrij

honkvaste soort. Zij koloniseert nieuwe watervlakken wanneer ze maximaal op 500 m van bestaande paaiplaatsen gelegen zijn. Ook het aantal waters binnen een straal van 500 m rond een poel vergroot de kans op het voorkomen van de Vroedmeesterpad (LAAN, 1989).

De paaiplaats heeft vooral een permanent, zonnig karakter en ligt tot maximaal 200 m, maar meestal veel dichtter (ongeveer 20 m), van het landhabitat. Overigens schijnt de soort erg flexibel te zijn wat de kenmerken van de paaiplaats betreft.

Voorgaande ecologische kenmerken van het leefgebied van de Vroedmeesterpad komen voor een groot deel overeen met de abiotische kenmerken die 's nachts voor een warm microklimaat zorgen. Het is trouwens bekend dat het microklimaat voor vele planten en dieren erg bepalend is en dat dit microklimaat over zeer korte afstand enorm kan verschillen. Zo stellen BARKMAN & STOUTJESDIJK (1986) dat het microklimaat over enkele meters even sterk kan veranderen als het macroklimaat over een afstand van 5000 km! Zij geven hiervan meerdere voorbeelden. Het microklimaat is volgens BARKMAN & STOUTJESDIJK (1986) sterk afhankelijk van:

- (de warmtehuishouding van) **de bodem**. 's Nachts bepaalt deze warmtehuishouding sterk de temperatuur aan het oppervlak. Zo blijft zand 's nachts veel warmer dan veen en is gesteente veel warmer dan zand (tegelschelpenprincipe).
- **het reliëf**. Dit heeft een grote invloed op de minimumtemperatuur. Zo daalt op plaatsen waar de koude lucht kan wegstromen, o.m. heuveltoppen, de temperatuur

bij de bodem niet zo sterk als op een vlak terrein. BARKMAN & STOUTJESDIJK (1986) geven het voorbeeld van een 30 m hoge heuvel waar de minima 's nachts 5 - 6°C hoger liggen dan in het omringende, vlakke terrein. Zelf konden wij dit zeer duidelijk vaststellen bij de Bollenberg, waar populatie 2 voorkomt.

- **windstilte.** In de luwte is er veel minder warmteverlies.
- **helling en expositie.** Hoe steiler het terrein, hoe meer energie opgevangen wordt. Temperatuurverschillen tussen steile noord- en zuidhellingen zijn veel groter dan bij zwakke hellingen. Bosontwikkeling zwakt deze verschillen af. Zuidhellingen zijn vooral geschikt voor soorten met een 'zuidelijk areaal'.
- **vegetatie.** Zo is het meer gematigd, koeler bosklimaat een welbekend fenomeen. Bij grasland heeft de hoogte van het gewas veel invloed. Lage, open en droge graslanden zijn het warmst. Dit zijn vooral de minder bemeste, soortenrijkere graslandtypes. De aanwezigheid van pollenvormende soorten zorgt nog voor extra diversiteit in het microklimaat. In bemeste graslanden ligt de temperatuur dan ook lager dan in onbemeste graslanden. In cultuurgraslanden komen er dus veel lagere temperaturen voor dan in de meer natuurlijke types en ze bezitten veel minder diversiteit in het microklimaat. Tot slot treedt er volgens Barkman & Stoutjesdijk 's nachts aan de voet van hagen, maar ook van muren, veel warmte-winst op.

Uit voorgaande bespreking wordt afgeleid dat **stenige, windbescherpte, steile zuidhellingen, hoog in het terrein gelegen en met een open, lage, soortenrijke vegetatie** vermoedelijk het meest voldoen aan de 'klimaateisen' van sterk warmtebehoefte soorten zoals de Vroedmeesterpad. We gaan er dus van uit dat een warm microklimaat bij ons één van de belangrijkste abiotische voorwaarden vormt voor de Vroedmeesterpad: hoe steiler, hoe meer Z-ZW georiënteerd, hoe hoger t.o.v. de omgeving, hoe zandiger/steniger de bodem en hoe meer open/semi-natuurlijker de lage vegetatie, des te beter is het voor de Vroedmeesterpad. Met deze basiskenmerken van het leefgebied van de Vroedmeesterpad wordt nu het concrete beschermingsplan opgesteld. Hierbij werd gebruik gemaakt van een geografisch informatiesysteem (GIS), meer bepaald Arc Info.

HET EIGENLIJKE BESCHERMINGSPLAN

Omdat het microklimaat vermoedelijk zeer bepalend is voor de verspreiding van de Vroedmeesterpad, werden van alle kenmerken die invloed hebben op het microklimaat (bodem, oriëntatie, helling, hoogteligging en bodemgebruik) aparte 'GIS-basislagen' aangemaakt. Door combinatie van deze kaarten hopen we de mogelijk geschikte vestigingsplaatsen (MGV's) van de Vroedmeesterpad op te sporen. Maar hoe hoog is hoog genoeg, hoe hellend is hellend genoeg, hoe open is open genoeg...?

Als antwoord op deze vragen werd gekeken naar de kenmerken van de twee plaatsen waar de Vroedmeesterpad momenteel voorkomt (tabel 1). In tabel 1 is locatie 1 de vindplaats aan de kerk. Voor de bepaling van het bodemgebruik werd gebruik gemaakt van de waarnemingen van de Vroedmeesterpad op het land (figuur 1 en 2). Locatie 2 ligt aan de Bollenberg. Aan de hand van de gegevens van beide actuele leefgebieden werd vervolgens bepaald hoe groot de waarde van de verschillende kenmerken van de MGV's moet zijn. Deze waarde is in tabel 1 in de kolom GIS-keuze terug te vinden.

Met deze GIS-keuze worden nu alle plaatsen in het ruilverkavelingsgebied opgezocht die minstens dezelfde kenmerken vertonen als die waar de Vroedmeesterpad momenteel vertoeft. Dit geeft hopelijk de waardevolste MGV's. Er wordt hier dus voor een sterk lokale benadering van de ecologische eisen van de soort gekozen. Door het beperkt aantal huidige vindplaatsen (twee) is deze benadering statistisch vanzelfsprekend niet verantwoord, maar we kunnen enkel roeien met de riemen waarover we beschikken.

Door combinatie van de hoogte-, oriëntatie- en hellingenkaart worden aldus acht MGV's geselecteerd (figuur 3). MGV 2 en 3 vormen de huidige leefgebieden. MGV 2 is de vindplaats van de Vroedmeesterpad aan de kerk en MGV 3 is die aan de Bollenberg. In MGV 1 werden enkele jaren geleden in een poel door de heer Schops larven van de Vroedmeesterpad gevonden. MGV 5 sluit aan bij de Bollenberg, dus bij MGV 3, en MGV 4 omvat grotendeels het crossterrein van Borgloon dat nog steeds in gebruik is.

MGV 8 ligt in vogelvlucht op ongeveer 2,5 km van MGV 2 en 3 en wordt ervan gescheiden door vrij drukke wegen. Deze locatie is daarom moeilijk bereikbaar en blijft verder buiten beschouwing. Toch lijkt MGV 8 geschikt

als leefgebied en we houden het daarom in het achterhoofd als mogelijk introductiegebied.

Ook MGV 6 en 7 worden niet verder behandeld, omdat ze volledig in het Magnee- of in het Manshovenbos, twee relatief grote loofbossen, liggen en daarom ongeschikt als leefgebied voor de Vroedmeesterpad worden geacht. Omdat ook het bodemgebruik een erg belangrijke invloed op het microklimaat heeft, wordt nu voor elke overgebleven MGV nagegaan hoe dit bodemgebruik er het best zou uitzien.

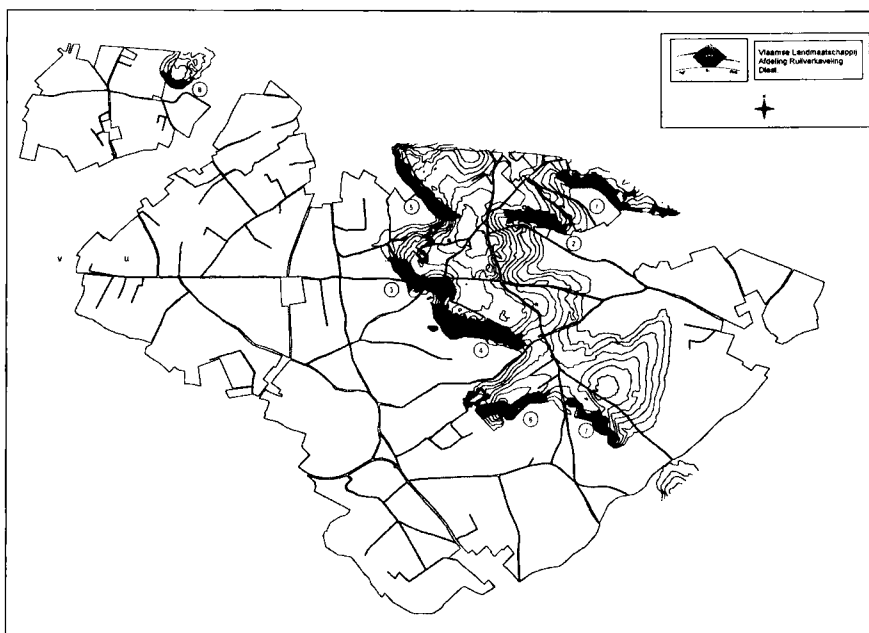
MGV 1 kenmerkt zich hoofdzakelijk door laag- en hoogstam en door een populierenaanplant. Het behoud van hoogstam, maar ook van weiland en struweel en de verhoging van het aanbod kleine landschapselementen (windstilte) staan hier voorop. De populierenaanplant en een deel van een laagstam worden het best in ruigte/struweel omgezet. Dit komt de diversiteit in het bodemgebruik en dus ook in microklimaat van de MGV ten goede.

MGV 2 omvat grotendeels hoogstamboomgaarden. Voor MGV 2 wordt eveneens het behoud van deze boomgaarden nagestreefd, naast verhoging van het aanbod kleine landschapselementen. Dit laatste moet vooral in de directe buurt van de paaiplaatsen gebeuren. Tevens wordt een kleine oppervlakte laagstam in grasland omgezet.

MGV 3 bevat een vrij divers bodemgebruik: hoogstamboomgaarden, akkers, weiland, ruigte en laagstam. In deze MGV wordt een beperkte oppervlakte akker het best omgezet in ruigte/struweel. Daarnaast wordt van een laagstam een extensief begraasd grasland gemaakt en moet een bestaand struweel door extensieve begrazing meer open worden.

MGV 4 sluit aan bij MGV 3 en heeft ook een gevarieerd bodemgebruik: laagstam, akker, hoogstam, ruigte en bos. De bestaande hoogstamboomgaarden worden behouden. Merk op dat met hoogstamboomgaard niet de klasieke boomgaarden, maar veel ijlere boomgaarden worden bedoeld. Hierin kan het zonlicht de bodem veel beter bereiken.

Een belangrijke oppervlakte van MGV 4 maakt deel uit van een uitgestrekte laagstamzone. Omzetting is daarom vrij moeilijk en lijkt ons, gezien de afstand tot de bestaande leefgebieden, niet onmiddellijk noodzakelijk. In MGV 5 tot slot, het crossterrein, kan het huidige bodemgebruik (vooral weiland en hoogstamboomgaard) blijven zoals het is. Nieuwe kleine landschapselementen worden op diverse plaatsen voorzien.



FIGUUR 3. De mogelijk geschikte vestigingsplaatsen (MGV) voor de Vroedmeesterpad in het ruilverkavelingsgebied op basis van de kenmerken hoogte, oriëntatie en helling (schaal ca. 1:15.000).

Tot dusver werden de MGV's afgebakend op basis van de kenmerken hoogte, oriëntatie, helling en bodemgebruik. Toch spelen nog andere factoren een rol. Zo komen Vroedmeesterpadden enkel voor in de directe omgeving van permanente watervlakken. Die zijn vooral te vinden op plaatsen met ondiep grondwater. Het aantal plekken in de ruilverkaveling met hiertoe geschikte drainageklassen is volgens de bodemkaart vrij gering en is bovendien beperkt tot de koude, laaggelegen valleien.

Vroedmeesterpadden zijn in het ruilverkavelingsgebied door hun grote warmtebehoefte echter gebonden aan de relatief hoge locaties in het landschap. Door hun behoefte aan permanent water zijn ze hier dan ook beperkt tot kwelsituaties. Die zijn in de ruilverkaveling Grootloon gecorreleerd met de aanwezigheid van kleisubstraten. M.a.w. ook de geologische opbouw van een streek (hooggelegen bronniveaus) kan dus plaatselijk een belangrijke invloed hebben op de verspreiding van de Vroedmeesterpad.

Uit de bodemkaart volgt dat kleisubstraten in vrijwel alle MGV's voorkomen en bijna uitsluitend daar. M.a.w. de MGV's afgebakend op basis van helling, oriëntatie, hoogteligging en bodemgebruik zijn eveneens de voornaamste plekken in het landschap waar, buiten de valleien, door kwel permanente watervlakken tot de mogelijkheden behoren. Daarom worden in een straal van 500 m rond de huidige paaiplassen alle bestaande poelen uitgediept en worden nieuwe watervlakken aangelegd. De verspreiding van de kleilagen op de bodemkaart en waarnemingen van

kwel op het terrein vormen daarbij een leidraad.

Zo wordt voorgesteld om de vijf bijna volledig verdwenen poelen in MGV 1 weer uit te graven en een nieuwe poel aan te leggen. In MGV 2 worden de twee bestaande paaiplassen uitgediept en zal eveneens een nieuwe poel gegraven worden. In MGV 3 worden twee nieuwe voortplantingsplaatsen aangelegd. Een bestaande poel wordt hier uitgediept. Ook in MGV 4 wordt een bestaande poel opgeschoond en kunnen enkele betonnen drinkbakken in de bodem worden ingegraven (rand gelijk met het maaiveld). In MGV 5 tot slot worden de vier bestaande poelen verbeterd. Drie nieuwe watervlakken worden aan deze MGV toegevoegd.

De bodemkenmerken tot slot bepalen niet alleen waar er permanent water aanwezig kan zijn, maar voor een belangrijk deel ook de warmtehuishouding aan het maaiveld en in de bovenste bodemlaag. Het overgrote deel van de gronden in de ruilverkaveling Grootloon zijn leemgronden. De afwijkende texturen zijn gronden met een belangrijkere zandfractie dan de leemgronden. Zandige, stenige substraten zijn waarschijnlijk warmer dan lemige en kleiige substraten. De meeste MGV's, behalve het crossterrein, bevatten volgens de bodemkaart deze warmere bodemtypes.

Mogelijk kan de warmte, indien de bodem ongeschikt is, ook door bouwwerken of door stenen worden geleverd. Dit lijkt dus vooral voor het crossterrein van belang. Daarom stellen we voor om met los gestapelde, liefst donkere stenen een 'tegelkachel'

te bouwen. Een deel van de steenmassa bevindt zich boven het maaiveld en komt de kwaliteit van het zomerverblijf ten goede. Het andere deel steekt ca. 1,5 m onder het maaiveld, is dus vorstvrij en komt de kwaliteit van het winterverblijf ten goede. Per MGV worden 2 dergelijke artificiële zomer-/winterverblijven aangelegd. Omdat de Vroedmeesterpad zowel in de zomer als in de winter in hopen en spleten verblijft, kan de kwaliteit van de MGV's bovendien sterk verhoogd worden indien deze artificiële verblijven veel schuilmogelijkheden bieden. Daarom zullen stenen met een grillige vorm worden gebruikt.

Samenvattend volgt uit voorgaande benadering dat in de ruilverkaveling Grootloon buiten de huidige leefgebieden en hun directe omgeving, twee andere gebieden in aanmerking komen als leefgebied voor de Vroedmeesterpad.

Het eerste gebied, MGV 1, ligt ten noorden van de kerk van Grootloon. Het tweede, MGV 5, is het crossterrein van Borgloon. Vanaf de huidige leefgebieden liggen beide gebieden volgens de literatuur binnen de dispersiecapaciteit van de Vroedmeesterpad. In het eerste gebied werd de pad reeds waargenomen in een tuinvijver. Mogelijk heeft de soort zich hier vooral niet kunnen vestigen door een gemis aan geschikte paaiplassen. De tuinvijver bevat immers geen vegetatie, wel steile oevers en bovendien vissen en eenden. Daarnaast komen in het gebied nog wel verschillende plaatsen in aanmerking om paaiplassen aan te leggen, maar geen enkele bevat momenteel open water.

De afwezigheid van de Vroedmeesterpad op het crossterrein valt moeilijker te verklaren. Aan paaiplassen en geschikt landhabitat lijkt het niet te liggen. Heeft het dan met dispersie of met de crossactiviteiten te maken? Eenieder die het crossterrein heeft bezocht tijdens of vlak na een grote wedstrijd voelt wel aan dat deze manifestaties weinig "vroedmeesterpad-vriendelijk" zijn. Het crossen in het gebied zou dus het best beëindigd worden, maar dit probleem kan enkel op een bovenregionaal niveau worden opgelost. Hier lijkt dan ook een belangrijke opgave voor het toekomstige Structuurplan Vlaan-

TABEL 1. Abiotische kenmerken en bodemgebruik van de huidige leefgebieden van de Vroedmeesterpad in het ruilverkavelingsgebied Grootloon en parameterkeuze voor het GIS.

Kenmerk	Locatie 1	Locatie 2	GIS - keuze
helling	10 % - 40 %	10 % - 25%	groter of gelijk aan 10 %
oriëntatie	180° - 225°	225° - 270°	135° - 270°
hoogte	ca. 110 m	ca. 110 m	minstens 100 m
bodem	Edx, S-textuur	EDx, GAx, UDx, PDx, ZDx, MDx, S-textuur	drainageklasse b locatie 1 & 2 - kenmerken
bodemgebruik	hoogstamboomgaard; weiland; K.L.E.; bebouwing	hoogstamboomgaard; weiland; akker; ruigte; K.L.E.	locatie 1 & 2 - kenmerken

deren weggelegd te zijn.

Omdat dispersie ook verantwoordelijk kan zijn voor de afwezigheid van het 'klungeltje' in sommige MGV's zoals het crossterrein, worden tevens de meest geschikte migratieroutes (MGM) opgespoord. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat migratieroutes best zoveel mogelijk aan de habitateisen van de Vroedmeesterpad moeten voldoen. Dit hoeft in realiteit geen vereiste te zijn, maar het lijkt op zijn minst verantwoord en baat het niet, dan schaadt het niet.

Uit de evaluatie van het hele ruilverkavelingsgebied op basis van de relevante kenmerken blijkt dat MGV1 en MGV2 onderling door voor Vroedmeesterpaden vrij geschikt gebied verbonden zijn. Enkel de gemeenteweg vlakbij de kerk vormt hier een barrière die moeilijk op te heffen is.

MGV5 en MGV3 staan eveneens onderling met elkaar in contact via waardevol gebied. De enige landbouwweg die beide gebieden momenteel scheidt, kan in het kader van de ruilverkaveling tot een wandelweg omgevormd worden. De verbinding via de kortste afstand van MGV2 met MGV5 is niet mogelijk, omdat het tussenliggende gebied bijna volledig uit laagstamaanplanten bestaat.

MGV's 1 en 2 kunnen enkel aan MGV3 en 5 gekoppeld worden door behoud en onderlinge verbinding van een aantal tussenliggende hoogstamboomgaarden en holle wegen. Verwerving van deze elementen is dan ook aangewezen.

BESLUIT

De toepassing van het metapopulatieconcept op amfibieën betekent in eerste instantie dat bestaande populaties maximaal moeten worden beschermd en dat geschikte leefgebieden in de omgeving van deze populaties bewaard

of aangelegd moeten worden. Daarnaast hecht het concept zeer veel belang aan de onderlinge verbinding van deze verschillende leefgebieden.

Het beschermingsplan voor de Vroedmeesterpad in de ruilverkaveling Grootloon vormt het resultaat van de uitwerking van dit concept. Het beschermingsplan volgt ook de tweesporenstrategie. Er zal in eerste instantie getracht worden om de huidige leefgebieden en zoveel mogelijk MGV's door verwerving veilig te stellen. Pas in tweede instantie zullen beheersovereenkomsten worden ingezet.

De opstelling van een beschermingsplan is één zaak, de uitvoering ervan een hele andere. In de ruilverkaveling Grootloon zullen alvast alle mogelijkheden van het ruilverkavelingsinstrument hiertoe worden ingezet. Indien andere instanties (gemeenten, provincie, Vlaamse Overheid,...) ons hierbij willen steunen, lijkt het beschreven beschermingsplan o.i. niet te hoog gegrepen. De toekomst zal het ons leren.

DANKWOORD

Met dank aan mevrouw Hilde Stulens voor haar onmisbare hulp bij het veldwerk en voor het kritisch nalezen van de tekst, aan de heer Urbain Vanelderden, onze erg gewaardeerde GIS-deskundige en tot slot aan PR-man Luc Vander Elst voor het taalkundig opkuisen van mijn "Limburgs aksent".

SUMMARY

THE CONCEPT OF METAPOPOPULATION APPLIED TO THE MIDWIFE TOAD

The Midwife toad (*Alytes obstetricans*) occupies a very special position in the Grootloon reallocation scheme, which is being

carried out in the south of the Belgian province of Limburg. Two populations of the Midwife toad inhabit this area. To protect this rare and seriously threatened species, the concept of metapopulations was applied. This means that priority is given to protection of the existing populations by creating nature reserves.

The long-term survival of the metapopulation is then ensured by creating new habitats in the vicinity of the existing populations and making sure that all these habitats, existing as well as new ones, are interconnected. A geographic information system (GIS: Arc Info) was utilized to locate the best corridors and new habitats. The criteria used to select the new habitats were mostly microclimatological characteristics (orientation, slope, altitude, vegetation cover, soil type), since we believe that it is especially the local microclimate, in combination with the geology of the region, which determines the distribution of the Midwife toads. Indeed, the geology has a very profound effect on the distribution of permanent waterbodies, which are the spawning sites of the Midwife toad, while the microclimate determines where it is warm enough for the toad to live on land.

LITERATUUR

- BARKMAN, J.J. & PH. STOUTJESDIJK, 1986. Microklimaat, vegetatie en fauna. Pudoc.
- BAUWENS, D. & K. CLAUS, 1996. Verspreiding van amfibieën en reptielen in Vlaanderen. De Wielewaal.
- BAUWENS, D. & K. MUNSTERS, 1992. Verspreiding en habitatelektie van de kamsalamander in de provincie Limburg. Likona-jaarboek: 56-62.
- BAUWENS, D. & I. SCHOPS, 1993. Vroedmeesterpaden (*Alytes obstetricans*) in Haspengouw. Likona-jaarboek: 54-61.
- DUPAE, E., 1989. Het faunistisch aspect bij ruilverkaveling. Een pleidooi voor amfibieën en het gebruik van landschapsekologische gegevens. N.F.W.O.
- DUPAE, E., 1996. Literatuursamenvatting over de vroedmeesterpad. *Alytes obstetricans*. V.L.M. P.A. Diest.
- DUPAE, E. & H. STULENS, 1996. Het aspect natuurbehoud in de ruilverkaveling Grootloon: Hooooooogstamboomgaarden!!! V.L.M. P.A. Diest.
- LAAN, R., 1989. Poelen voor amfibieën in Zuid-Limburg. Warn-publikatie nr. 5: 27 - 32.
- LENDERS, H.J.R., 1996. Poelenplannen: RAVON en pragmatische soortbescherming in Nederland. De Levende Natuur (97): 199 - 204.
- SJØRGEN, P., 1988. Metapopulation biology of *Rana lessonae* Camerano on the northern periphery of its range. Acta Univ. Ursaliensis.
- SJØRGEN, P., 1991. Extinction and isolation gradients in metapopulations: the case of the pool frog (*Rana lessonae*). Biol. J. of the Linnean Society 42: 135 - 147.
- VERVOORT, R., 1994. Soortbeschermingsplan voor de Vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*) in Vlaams-Brabant. AMINAL.

HERPETOFAUNA VAN DE HOLTMÜHLE

*Een onderzoek naar de ecologie van amfibieën en reptielen
in natuurgebied de Holtmühle*

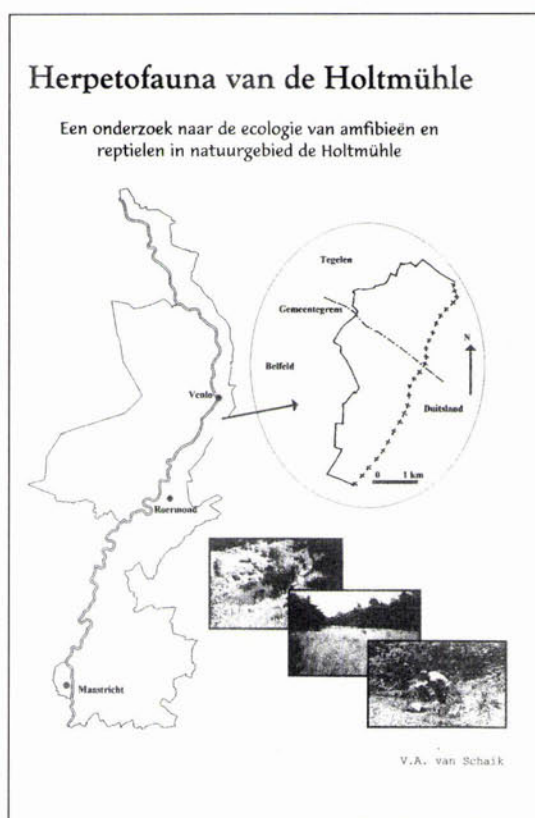
V.A. van Schaik

Bij het Publicatiebureau van het Genootschap is een interessant rapport verkrijgbaar over de amfibieën en reptielen van de Holtmühle, een gebied bij Tegelen-Belfeld. Het is opgesteld in het kader van de studie Lerarenopleiding Biologie van de Hogeschool Gelderland. De rapportage belicht de huidige herpetologische waarden van de Holtmühle.

In vijf hoofdstukken worden tal van aspecten aan de orde gesteld. Na een verhandeling over de algemene biologie van amfibieën en reptielen in Nederland volgt een uitgebreide gebiedsbeschrijving. Hierna komen de thans aanwezige en niet (meer) waargenomen soorten uitgebreid aan bod. Vervolgens wordt gedetailleerd ingegaan op het voorkomen van watersalamanders in vier bospoelen. Hierbij worden onder andere aspecten als biotoopvoorkeur, sexratio, dispersie en migratie beschreven. Het laatste hoofdstuk heeft de bedreigingen, bescherming en beheer van dit waardevolle natuurgebied als onderwerp.

Dit 53 pagina's tellende rapport kan worden besteld door f 20 (inclusief f 5 portokosten) over te maken op giro 429851 van het Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap te Melick, onder vermelding van 'Holtmühle'.

Leden in België betalen BF 370 op onze Belgische postgiro 000-1616562-57.



Aangezien het Publicatiebureau wegens vakantie gesloten is tot begin september, kunnen uw bestellingen pas daarna worden afgehandeld.

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

AGENDA VAN ACTIVITEITEN

In Juli en augustus zijn er geen bijeenkomsten van Kring Maastricht en Kring Heerlen en van deze laatste kring zijn er ook geen excursies.

ZATERDAG 16 AUGUSTUS vindt er een excursie van de **Plantenstudiegroep** plaats in de Eijsderbeemden. Rian Wolfs, die in dit terrein van Stichting Ark inventarisaties heeft gedaan, zal de rijkdom van dit gebied tonen, wat ook resulteert in de fauna waaronder een bijzondere sprinkhanenpopulatie. Vertrek om 10.00 uur vanaf NS-station Maastricht, oostelijke ingang aan de Meerssenerweg of men staat om 10.15 uur aan de hoofdingang van het natuurgebied.

ZATERDAG 23 AUGUSTUS zal Martine Lejeune van Stichting Ark voor de **Plantenstudiegroep** een rondleiding geven in het gebied Nouvelle Gravière en bij de monding van de Berwijn. Deze excursie start om 10.00 uur vanaf NS-station Maastricht, oostelijke ingang aan de Meerssenerweg.

DINSDAG 26 AUGUSTUS komt het **Dagelijks Bestuur** bijeen voor haar maandelijkse vergadering te Roermond. Genootschapsleden die nog een punt voor de agenda hebben, dienen dit tijdig door te geven aan H. Schmitz (Algemeen secretaris).

ZATERDAG 30 AUGUSTUS verzorgt Jan Hermans voor de **Plantenstudiegroep** een rondleiding in het Munnichsbos (bosgebied Aerwinkel). Vertrek vanaf NS-station Roermond om 10.00 uur.

DONDERDAG 4 SEPTEMBER is de eerste bijeenkomst na de vakantie van **Kring Maastricht**. Deze wordt gehouden in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Aanvang om 20.00 uur.

ZATERDAG 6 SEPTEMBER onderzoekt de **Plantenstudiegroep** de Maasoevers. Eduard Blink verwacht belangstellenden om 10.00 uur aan de achterkant van het NS-station Maastricht, oostelijke ingang aan de Meerssenerweg.

WOENSDAG 10 SEPTEMBER verzorgt de **Vlinderstudiegroep** een bijeenkomst in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Aanvang 20.00 uur.

ZATERDAG 13 SEPTEMBER trekt de Grensmaas en speciaal Meers en omgeving de aandacht van de **Plantenstudiegroep**. Gijs Kurstjens van Stichting Ark zal een rondleiding door dit gebied geven. Vertrek om 9.45 uur vanaf NS-station Sittard.

ZONDAG 14 SEPTEMBER bezoekt **Kring Venlo** de Groote Heide voor paddestoelen. Belangstellenden komen naar het informatiecentrum Groote Heide, alwaar de excursie om 14.00 uur begint.

DONDERDAG 18 SEPTEMBER komt het **Algemeen Bestuur** samen voor haar vergadering in Roermond. Genootschapsleden die nog een punt voor de agenda hebben, dienen dit tijdig door te geven aan H. Schmitz (Algemeen secretaris).

VRIJDAG 19 SEPTEMBER is er een bijeenkomst van de **Herpetologische Studiegroep**. Dennis Frissen houdt een lezing over zijn onderzoek naar amfibieën van de Zuidlimburgse waterbuffers, in relatie tot hun inrichting, beheer en onderhoud. Speciale aandacht gaat uit naar de bedreigde soorten als Geelbuikvuurpad en Vroedmeesterpad. Iedereen is om 20 uur welkom in de scholengemeenschap Broekhin, B. Boumanstraat 30 te Roermond.

ZATERDAG 20 SEPTEMBER organiseert de **Herpetologische Studiegroep** de inmiddels traditionele Adderexcursie op de Meinweg. Langzamerhand al een autoriteit geworden met het onderzoek naar Adders, zal Ton Lenders geïnteresseerden bij alle weertypen gaarne rondleiden. Vertrekpunt is de parkeerplaats nabij de werkschuur van Staatsbosbeheer "De Kievit". Men vertrekt om 10.00 uur.

ZATERDAG 20 SEPTEMBER steekt de **Plantenstudiegroep** de Maas over om het nieuwe natuurontwikkelingsgebied Kerkeweerd (B) onder de loupe te nemen. Deze excursie staat onder leiding van Stichting Ark en vertrekt om 13.30 uur aan de achterkant van NS-station Maastricht, oostelijke ingang aan de Meerssenerweg of men staat gereed om 14.00 uur aan de Belgische zijde bij het veerpont Berg-Stokkem.

DONDERDAG 2 OKTOBER is er een treffen van **Kring Maastricht** in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Aanvang om 20.00 uur.

DINSDAG 7 OKTOBER komen de leden van het **Dagelijks Bestuur** samen in Roermond voor hun maandelijkse vergadering. Genootschapsleden die nog een punt voor de agenda hebben, dienen dit tijdig door te geven aan H. Schmitz (Algemeen secretaris).

WOENSDAG 8 OKTOBER zoeken de leden van de **Vlinderstudiegroep** elkaar weer op in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Aanvang 20.00 uur.

ZONDAG 12 OKTOBER kunnen geïnteresseerden mee met een vogelexcursie op de Groote Heide. Leden van **Kring Venlo** zullen daarbij speciaal de trekvogels in de gaten houden, zodat iedereen meteen op de hoogte is. Vertrek vanaf het informatiecentrum Groote Heide om 8.00 uur.

DINSDAG 21 OKTOBER is er weer het **Periodiek Overleg** in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht. Aanvang 20.00 uur.

DONDERDAG 6 NOVEMBER organiseert **Kring Maastricht** een bijeenkomst in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Begin om 20.00 uur.

WOENSDAG 12 NOVEMBER verzorgt de **Vlinderstudiegroep** een bijeenkomst in het Natuurhistorisch Museum Maastricht. Aanvang 20.00 uur.

VRIJDAG 14 NOVEMBER vindt de varia-avond van de **Herpetologische Studiegroep** plaats. Ton Lenders zal de "bijvangst" van amfibieën in beken van de Vissenwerkgroep presenteren. Frans Blezer vertelt iets over de Geelbuikvuurpad, waarbij hij aan de hand van een video het verhaal illustreert. Verder is er de mogelijkheid voor ieder ander om een korte voordracht te houden, foto's en/of dia's te tonen die betrekking hebben op de herpetofauna; de afgelopen vakantie zal weer genoeg verhalen en mooie plaatjes opgeleverd hebben. Aanvang om 20.00 uur in het gebouw van de scholengemeenschap Broekhin, B. Boumanstraat 30 te Roermond.

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.

HERPETOLOGISCHE STUDIEGROEP

Secretaris: R. Tilmans
Kerkstraat 62, 6267 EE Cadier en Keer
Telefoon 043-4073099

PLANTENSTUDIEGROEP

Secretaris: E.N. Blink
Pius XII straat 20, 6247 AW Gronsveld

SPINNENWERKGROEP LIMBURG

Inlichtingen: J.H.G. Peeters
Telefoon overdag: 043-3505484

STUDIEGROEP ONDERAARDSE KALKSTEENGROEVEN

Secretaris (a.i.): Joep Orbons
Holdaal 6, 6228 GH Maastricht

VLINDERSTUDIEGROEP

Secretaris: J. Queis
Spaanse singel 2, 6191 GK Beek

ZOOGDIERENWERKGROEP

Secretaris: L. Backbier
Van Galenstraat 64, 6163 XW Geleen

KEVERSTUDIEGROEP

Secretaris: G.J.M. van Buren
Handvorm 9, 6372 DK Schaesberg

PADDESTOLENSTUDIEGROEP

Inlichtingen: P.H. Kelderman
Herkenbroekerweg 23, 6301 EG Valkenburg

VISSENWERKGROEP

Inlichtingen: R. Akkermans
Wilhelminalaan 47, 6042 EL Roermond

SPRINKHANENSTUDIEGROEP

Contactpersoon: W. Jansen
Korhoenstraat 12, 6075 BN Herkenbosch

VOGELSTUDIEGROEP

Contactpersoon: Rob van der Laak
Bethlehemstraat 34, 6418 GK Heerlen

WERKGROEP BEHOUD SCHINVELDSE BOSSEN EN BRUNSSUMMERHEIDE

Secretaris: P. Thomas
LTM-weg 26, 6412 BP Heerlen

MOSSENSTUDIEGROEP

Inlichtingen: J. Hermans
Hertestraat 21, 6067 ER Linne

WERKGROEP MEINWEG

Inlichtingen: W. Jansen
Korhoenstraat 12, 6075 BN Herkenbosch

STUDIEGROEP BLOEMEN EN BIJEN

Contactpersoon: L. Hensels
Tramstraat 9, 6088 EA Roggel

KRING MAASTRICHT

Voorzitter (a.i.): D.Th. de Graaf
Klokbeckerstraat 20, 6216 TR Maastricht

KRING HEERLEN

Secretaris: P. Spreuwenberg
Aan de Slagboom 2, 6372 KW Schaesberg

KRING VENLO

Voorzitter: J. Eenshuistra
L. van Beierenstraat 1, 5913 VM Venlo

KRING ROERMOND

Voorzitter: M. de Ponti
Parklaan 10, 6045 BT Roermond

KRING VENRAY

Secretaris: H. Heijligers
Vermeerstraat 16, 5961 AV Horst