

NATUURHISTORISCH

M A A N D B L A D

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG



NATUURHISTORISCH MAANDBLAD

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

REDACTIE: Mevr. Drs. F.N. Dingemans-Bakels, 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

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 Natuurpublikaties Limburg**, secretariaat: R. Akkermans, Wilhelminalaan 47, 6042 EP Roermond, postgiro 6240547 te Melick

BASIS-ONTWERP TYPOGRAFIE: Stefan Graatsma, Maastricht

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

DRUK: Drukkerij Steenbeek bv, Hoensbroek

ISSN 0028-1107

NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

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

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

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

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

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.: 043-213671. 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 37,50 per jaar; jeugd-leden t/m 17 jaar f 17,50; student-leden f 20,-; huisgenoot-leden f 10,-; 65+-leden f 20,-; verenigingen, instellingen e.d. f 112,50

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 en/of de Geologie van Limburg waar enigerlei 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 slangelijn 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. Figuur-nummering 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 voetenoot-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 **gecteerd** 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

Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans*) is een van de soorten die we in het gebied van de Grensmaas na herinrichting als natuurgebied mogen verwachten. Via onderzoek wordt getracht te voorspellen wat de hydrologische, morfologische en ecologische gevolgen van de uitvoering van het natuurontwikkelingsplan "Toekomst voor een grindrivier" zullen zijn en wordt de huidige (nul)situatie vastgelegd (zie het artikel op blz. 2-7).

(afbeelding uit: Drawings of British Plants. Stella Ross-Craig, 1979)

INHOUD

B.G. Graatsma TERUGBLIKKEN EN VOORUITZIEN	1
M. de la Haye, H. Coops & S. Kerkhofs VLOTTENDE WATERRANONKEL, EEN TOEKOMST IN DE GRENSMAAS?	2
E.J.O. Kompanje EEN HAMSTER MET 'OLIFANTSTANDEN'	8
R.M. Laan & B. Verboom DE GEELBUIKVUURPAD IN LIMBURG: HET KAN NOG STEEDS!	10
KORTE MEDEDELING	18
BOEKBESPREKINGEN	19
RECENT VERSCHENEN	20

TERUGBLIKKEN EN VOORUITZIEN

U heeft zojuist, na de onverwachte omslag aandachtig te hebben bekeken, het eerste nummer van de 83e jaargang opengeslagen en constateert nu dat 'de verandering' zich ditmaal blijkbaar tot de omslag beperkt heeft. Niets is echter minder waar. U heeft hier een in méerdere opzichten nieuwe jaargang van ons verenigingsblad in handen, maar daarover zo meteen meer. Het is inmiddels al weer zes jaar(gangen) geleden dat ons Maandblad een complete face-lift onderging; naar het oordeel van velen destijds een bijzondere en zeer geslaagde 'verjonging' van ons verenigingsblad.

Na vijf jaargangen-nieuwe-stijl werd met ingang van de zojuist voltooide 82e jaargang de typografie van het binnenwerk geoptimaliseerd c.q. aangepast aan de praktijkervaringen opgedaan met die vijf jaargangen Maandblad-nieuwe-stijl. Deze 'verandering' liet de omslag echter grotendeels ongewoond. Dit laatste had alles te maken met het feit dat de bij de start van de 77e jaargang vastgestelde zesdelige kleurenreeks voor de omslag nog niet compleet was. Met het afgelopen december-nummer werd de zesde jaargang-nieuwe-stijl voltooid en daarmee de reeks van zes kleuren voor de jaarlijks wisselende (rug)kleur gecompleteerd. Het bereiken van dit punt was voor de redactie aanleiding om in navolging van het aangepaste binnenwerk ook de omslag aan te pakken en met ingang van de thans voor u liggende 83e jaargang het Maandblad een nieuw, helder 'jasje' mee te geven. Een tweede reden om op een nieuwe omslag over te stappen, werd ingegeven door de constatering dat de ietwat sombere, grijze omslag vaak geassocieerd werd met het klassieke grauwe kringlooppapier (de beide papiersoorten hadden echter totaal niets met elkaar te maken) en waarop met name foto's vaak minder helder overkwamen dan op een witte achtergrond het geval zou zijn geweest.

Op verzoek van de hoofdredactie heeft onze 'genootschaps-vormgever', grafisch ontwerper Stefan Graatsma, de mogelijkheden onderzocht van een representatieve omslag op helder wit papier waarbij hij het eveneens door hem ontworpen en bij ons inmiddels vertrouwde grafisch beeldmerk niet uit het oog heeft verloren. Zijn (typo)grafisch inzicht heeft, zo u inmiddels heeft kunnen vaststellen, geleid tot een bijzonder ontwerp: een in het oog springende, vernieuwende omslag op wit papier; een 'visitekaartje' waar het Genootschap op weg naar 2000 (weer) mee voor de dag kan komen. In dit nieuwe ontwerp zal voortaan elke aflevering gekenmerkt worden door een eigen (steun)kleur, waardoor de omslag niet alleen door de wisselende 'voorplaat', maar ook qua kleurstelling elke maand van de voorgaande zal afwijken. Met deze nieuwe omslag geeft de redactie wederom gestalte aan haar in januari 1988, bij het begin van de 77e jaargang geïntroduceerde lijfspreuk 'Alleen de verandering houdt stand', in de hoop dat ook deze aantrekkelijke omslag weer de nodige nieuwe leden zal aantrekken.

Een tweede ingrijpende doch voor de lezers van het Maandblad minder in het oog springende verandering die de redactie heeft kunnen realiseren, betreft de gebruikte papiersoort voor zowel omslag als binnenwerk. In deze tijd van toenemende milieu-bewustwording en -bescherming, kan een 'groene' vereniging als het Natuurhistorisch Genootschap niet achterblijven als het gaat om de toepassing van milieuvriendelijkere materialen bij de productie van haar verenigingsblad. Ik doel hiermee op de overstap naar een zgn. 'minder-milieubelastende' papiersoort (d.w.z. ongebleekt ofwel niet chloorgebleekt papier) voor zowel de omslag als het binnenwerk van ons Maandblad. De afgelopen zes jaargangen werden gedrukt op 115 grams chloorgebleekt papier met een 190 grams grijze, eveneens chloorgebleekte omslag. Vanaf nu zal ons Maandblad worden gedrukt op 115 grams ongebleekt papier en voorzien zijn van een 170 grams witte ongebleekte omslag.

Jaargang 82 telde in totaal maar liefst 292 pagina's waarvan een 10-tal

met kleuren-afbeeldingen waren verlichtigd. Al met al betekent dit zo'n 52 pagina's meer dan een 'normale' jaargang van 20 pagina's per aflevering (11 afleveringen waaronder een dubbelnummer). Zo'n omvangrijke uitbreiding van een jaargang met bijna 20% brengt uiteraard de nodige extra kosten met zich mee. Het Genootschap heeft deze (incidentele) kostenverhoging weten te financieren dankzij enerzijds een aantal gehonoreerde subsidie-aanvragen; daarnaast is echter een belangrijk deel 'uit eigen zak' betaald. Dit laatste was mogelijk geworden dankzij de goed lopende 'levering tegen betaling' van flora- en fauna-gegevens aan derden (vaak commerciële bureaus) en dit weer dankzij het feit dat het Genootschap inmiddels is uitgegroeid tot de belangrijkste gegevensleverende organisatie in Limburg. Uiteindelijk kon deze extra dikke jaargang dus mede gerealiseerd worden dankzij de vele actieve waarnemers die het Genootschap inmiddels telt en die met een nimmer aflatende energie de Limburgse natuur jaar in jaar uit op kaart zetten en in kaart brengen.

Een korte terugblik op jaargang 82 is hier dan ook wel op zijn plaats. Het januari-nummer bleek meteen al een topper: een 28 pagina's dik thema-nummer, bestaande uit een uitgebreide en zeer lezenswaardige studie over het cultuurlandschap in Mergelland-Oost en daarbij voorzien van een vijftal losse (gevouwen) kaartbijlagen, ten dele in kleur. De volgende twee nummers behoorden tot de categorie 'normaal', d.w.z. twee gevarieerde nummers van elk 20 pagina's. Het april-nummer was daarentegen weer een thema-nummer van 28 pagina's, ditmaal bestaande uit een uitgebreide studie over het areaal van 'onze' Muurhagedis. Het mei-nummer was in zoverre een thema-nummer dat de beide artikelen die deze aflevering vulden, als centraal thema natuurherstel en -beheer hadden. Het juni-nummer spande in deze jaargang qua omvang de kroon: een extra dubbeldik thema-nummer (48 pagina's, voorzien van een over 2 pagina's verdeelde kleurenplaat), geheel gewijd aan de in meerdere opzichten unieke Tranchotkaart van Limburg. Dit nummer verscheen tevens als aparte publikatie in de reeks Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap (deel XL, aflevering 2). Het juli/augustus-'dubbel'-nummer was voor de afwisseling nu eens een 'normaal', gevarieerd nummer van 20 pagina's, maar de volgende twee afleveringen waren beide wederom thema-nummers: in september verscheen het 'vissennummer', een nummer van 28 pagina's van en over de Vissenstudiegroep dat geheel gewijd was aan de vissen in de Limburgse wateren en in oktober vond de feestelijke presentatie plaats van het dubbeldikke 'Koningssteennummer', een nummer van 40 pagina's over een natuurontwikkelingsproject in het Limburgse Maasdal en daarbij verlichtigd met een achttal over de diverse artikelen verspreide kleurenfoto's, een initiatief dat zeker navolging verdient. Het november- en decembernummer tenslotte behoorden weer tot de 'normale', gevarieerde nummers van elk 20 pagina's.

Resumerend kan gesteld worden dat 1993 een extra dik en zeer gevarieerd, kleurrijk 'thema-jaar' is geworden en dat mede dankzij een 'genereuze bijdrage' van al onze actieve waarnemers gerealiseerd kon worden.

Een nieuwe start met een nieuw gezicht: wie weet wat deze jaargang ons weer zal brengen. Met nu al ruim 15 aangemelde lange en korte bijdragen alsmede een tweetal thema-nummers zijn de vooruitzichten voor de redactie wat dat betreft in ieder geval al positief en rest mij tenslotte, mede namens de overige redactie-leden, alle lezers van ons Maandblad een voorspoedig en bovenal zeer lezenswaardig 1994 toe te wensen.

VLOTTENDE WATERRANONKEL, EEN TOEKOMST IN DE GRENSMAAS?

PROJECT WATERPLANTEN GRENSMAAS 1991 EN 1992

Michelle de la Haye, Adviesbureau "AquaSense", Postbus 95125, 1090 HC Amsterdam

Hugo Coops, RIZA, Postbus 17, 8200 AA Lelystad

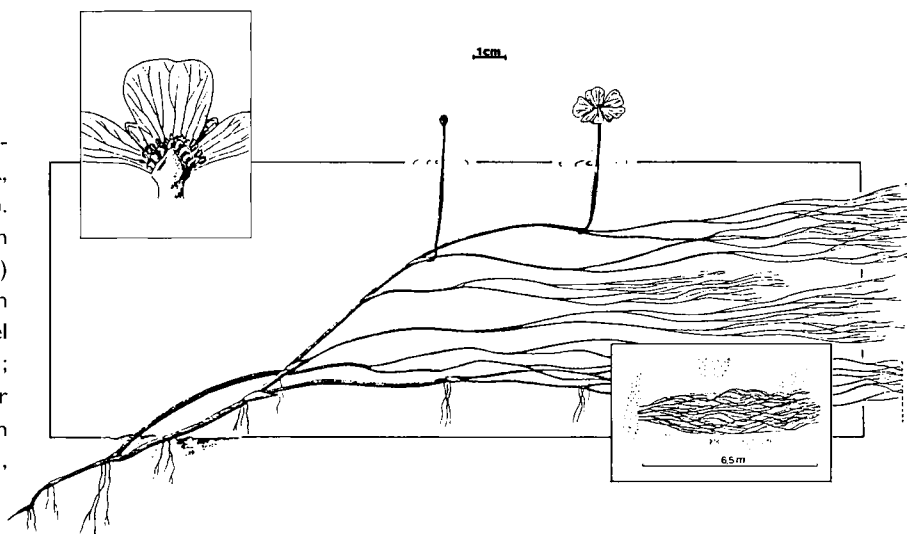
Stan Kerkhofs, RIZA, Postbus 9072, 6800 ED Arnhem

In opdracht van de Provincie Limburg is door Bureau Stroming voor de Maas van Eijsden tot Kessel het natuurontwikkelingsplan 'Toekomst voor een grindrivier' ontworpen (HELMER *et al.*, 1991). In dit plan worden voorstellen gedaan hoe de Provincie Limburg op ecologisch verantwoorde wijze de aan de staat verplichte grind-obligaties kan voldoen. Als de ontgrindingen daadwerkelijk op de voorgestelde wijze worden uitgevoerd zal in en rond de Maas de ontwikkeling van de natuurlijke flora en fauna meer kansen krijgen. In de Grensmaas, de ongestuwde Maas tussen Borgharen en Stevensweert, worden door middel van stroombedverbredingen en weerdverlagingen de natuurlijke processen gereactiveerd die bijdragen aan de vorming van grindbanken, nevengeulen en eilanden. Hiermee worden habitats verbeterd en geschapen die plante- en diersoorten die nu zeldzaam of afwezig zijn meer kansen geven. Een plant die we na de herinrichting mogen verwachten is de Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans* Lamk.). In samenhang met de te verwachten natuurlijke ontwikkelingen door uitvoering van het natuurontwikkelingsplan wordt door het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA) onderzoek gedaan in de Grensmaas. Door de projectgroep Ecologisch Herstel Maas (EHM), een samenwerkingsverband tussen het RIZA en de Directie Limburg van Rijkswaterstaat, wordt via onderzoek getracht te voorspellen wat de hydrologische, morfologische en ecologische gevolgen van de uitvoering van het natuurontwikkelingsplan zullen zijn. Tevens wordt de huidige (nul)situatie vastgelegd (BOTTERWEG & SILVA, 1992).

FIGUUR 1.
Groeivorm van
Vlottende
waterranonkel in
stromend water
(naar DETHIOUX,
1989).

VLOTTENDE WATERRANONKEL EN HAAR MILIEU

Vlottende waterranonkel is een ondergedoken waterplant zonder drijfbladeren (ARBER, 1920; Ettl *et al.*, 1981; WEEDA *et al.*, 1985). Ze wordt oorspronkelijk aangetroffen in matig tot snelstromende (0,25 - 0,9 m/sec.) heldere oligo- tot mesotrofe rivieren, op een diepte van 30 - 90 cm onder de waterspiegel (HASLAM, 1978; BONNARD & MICHON, 1981; DETHIOUX, 1982). De soort is recent echter ook aangetroffen in voedselrijkere systemen (Ettl *et al.*, 1981; VANDER BORGHT *et al.*,



1982) en kan blijkbaar enige verontreiniging verdragen, zolang het water relatief helder blijft (WHITTON, 1975). De plant kan slecht tegen beschaduwing (COOK, 1966; DAWSON, 1979; VANDER BORGHT *et al.*, 1982); ook wanneer ze bedekt raakt met slib kan ze afsterven (PURSEGLOVE, 1988).

Vlottende waterranonkel is een waterplant die goed is aangepast aan het leven in langzaam tot snel stromende rivieren met een middenloopkarakter met een grof, instabiel substraat en wisselingen in afvoer (BUTCHER, 1933; HASLAM, 1978). De sterk gevorkte bladeren zijn goed gestroomlijnd (figuur 1). De planten wortelen niet diep, tot 15 cm, maar het wortelstelsel is sterk vertakt (HASLAM, 1978). Aan tegen de bodem groeiende stengels kunnen eveneens wortels gevormd worden. Bij grote afvoeren kunnen de bovengrondse delen van de plant afgerukt worden. Het achterblijvende wortelstelsel kan opnieuw uitlopen. De planten hebben een relatief hoge groeisnelheid, mogelijk een aanpassing aan het oplopen van beschadiging in turbulent water (HASLAM, 1978). Losdrijvende delen van planten, ontstaan door bijv. maaien of een tijdelijke hoge afvoer, kunnen zich enkele maanden handhaven zonder veel te groeien. Meteen nadat ze vastgehecht zijn beginnen de planten te groeien (HASLAM, 1978).

Door de grote lengte die de planten kunnen krijgen, tot 6,5 meter, zijn ze flexibel ten opzichte van schommelingen in de waterstand, ook tijdelijke droogligging kunnen ze overleven mits het substraat waarin de wortels groeien nat blijft (HASLAM, 1978).

In het milieu waarin de planten meestal worden aangetroffen komen ze niet vaak tot vruchtzetting. Door het optreden van schommelingen in de waterstand worden de bloemen onder water getrokken, waardoor ze niet door insecten (SCULTHORPE, 1967) bestoven kunnen worden. De vegetatieve voortplanting geschiedt met winterknoppen (turionen) en stekken (ETTL *et al.*, 1981).

Over de gevoeligheid van Vlottende waterranonkel voor giftige stoffen is weinig bekend. In vergelijking met andere waterplanten is Vlottende waterranonkel niet erg gevoelig voor blootstelling aan verhoogde ammonia (NH_4^+)-concentraties (GLÄNZER *et al.*, 1977; DETHIOUX, 1982). Indirect kan een toename van de concentratie voedingsstoffen via een afname van de helderheid, door o.a. een toename van de algengroei, een negatief effect op de planten hebben (WESTLAKE, 1973; WHITTON, 1975).

HET ONDERZOEK

VOORONDERZOEK IN 1991

In 1991 zijn groei- en overlevingsproeven gedaan met Vlottende waterranonkel in een doorstroomopstelling met Maaswater (DE LA HAYE, 1992). Eén van de conclusies van dit onderzoek was dat de planten kunnen overleven en groeien in Maaswater bij een constante waterdiepte van ± 25 cm. Op basis van de experimenten kan gezegd worden dat het ontbreken van waterplanten in de Grensmaas niet op de eerste plaats aan de slechte waterkwaliteit ligt. De groei van nieuwe scheuten was in de controle-opstelling, met leidingwater en verdund Maaswater, sterker dan in onverdund Maaswater. Het regelmatig verwijderen van slib- en algengroei van de planten in Maaswater gaf een toename van nieuwe scheuten te zien ten opzichte van onbehandelde planten. De overleving van de planten in de controle-opstelling was 100%. In de doorstroomopstelling met onverdund Maaswater was de overleving het hoogst in de bak waar algen en slib van de planten verwijderd werden, namelijk 93% van de ingezette planten. In de twee onbehandelde bakken overleefde 67 en 83% van de planten.

ONDERZOEK IN 1992

De Maas wordt gevoed door regenwater. Over het algemeen resulteert dit in lage afvoeren in de zomer en hoge afvoeren in de winter. Naast deze seizoensschommelingen komen in de Grensmaas dagelijkse fluctuaties in afvoer voor als gevolg van de waterkrachtcentrale in Lixhe (B). Bij het huidige nauwe en relatief diepe stroombed kan dit leiden tot grote verschillen in waterstand en stroomsnelheid. Deze factoren kunnen belangrijk zijn voor het voorkomen van Vlottende waterranonkel in de Grensmaas.

Bij de experimenten in 1992, uitgevoerd in de sluis naast de stuw te Borgharen, is onderzocht of waterstandsfluctuaties invloed hebben op de overleving, de groei en de kieming van Vlottende waterranonkel, gegeven de huidige waterkwaliteit van de Maas. In de doorstroomopstelling op meetstation Eijsden zijn bij een constante waterstand van 25 cm dezelfde proeven uitgevoerd als controle van de experimenten met wisselende waterstanden in de sluis. Bij de kiemprouven is tevens getest of het type substraat van in-

vloed is op de kieming van zaden van Vlottende waterranonkel.

Daarnaast is het voorkomen van Vlottende waterranonkel in zijrivierviertjes en zijbeken van de Maas geïnventariseerd. Dit kan van belang zijn om te bepalen in hoeverre natuurlijke kolonisatie van de planten in de Grensmaas verwacht kan worden. Voor de resultaten van de kiemprouven en de inventarisatie wordt verwezen naar DE LA HAYE (1993).

MATERIAAL EN METHODEN

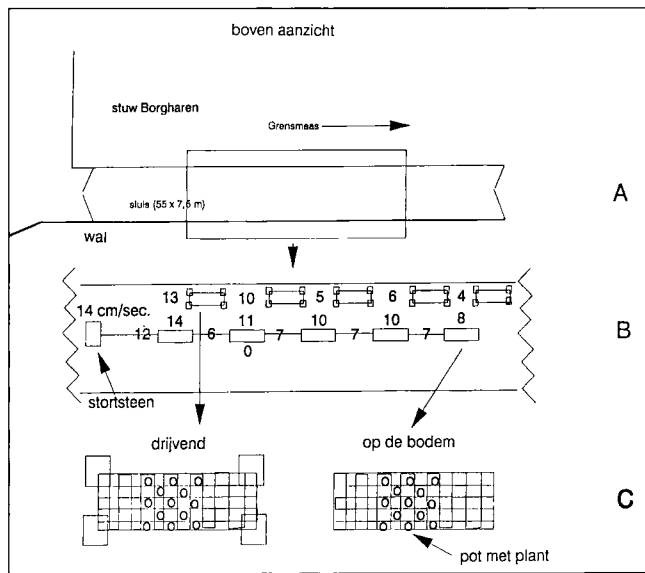
PROEVEN MET WISSELLENDE WATERSTANDEN

De sluis (7,5 m breed x 55 m lang x 6,5 m diep) naast de stuw van Borgharen is gebruikt voor de semi-veldexperimenten met wisselende waterstanden. Door het openen en sluiten van de in- en uitlaten van de boven- en onderdeur kan het waterpeil in de sluis tot op zekere hoogte geregeld worden.

Van betonijzermatten (1 m x 2,5 m; maaswijdte 15 cm; draaddikte 7 mm) zijn 5 drijvende en 5 op de bodem verankerde proefopstellingen geconstrueerd. In de drijvende opstelling stonden de planten ± 50 cm onder de waterspiegel. Van de drijvende en verankerde opstellingen zijn er acht gebruikt voor proeven met de hele plant en twee voor kiemprouven met de zaden (voor meer details zie DE LA HAYE, 1993). In figuur 2 is op schematische wijze de opstelling in sluis Borgharen weergegeven.

Het plantenmateriaal was afkomstig uit de Voer, een zijbeek van de Maas. De scheuten, van ± 45 cm lang, zijn gekoeld vervoerd en in potten geplaatst met een mengsel van 50% kiezel ($\phi 0,6-2,0$ cm) en 50% grind ($\phi 2,0-5,0$ cm). Na de start van de proeven zouden de planten eerst gedurende 2 maanden acclimatiseren op een constante waterdiepte van 50 cm. Na deze periode van acclimatiseren zou een hoogwatergolf gesimuleerd worden door de sluis voor een periode van 2-6 dagen gedeeltelijk vol te laten lopen. De duur van de hoogwatergolf is gebaseerd op waterstandgegevens van 1991 van Borgharen (bron: dataset Stuw Borgharen).

Eens per maand werd de plantlengte en het aantal bladeren van de planten bepaald. De plantlengte is gemeten vanaf het substraatoppervlak tot het bovenste blad van de plant. Bij een waterstand van 50 cm werden op 23



FIGUUR 2. Schematische weergave van de proefopstelling in sluis Borgharen.

A. bovenaanzicht sluis
B. overzicht opstellingen met stroomsnelheden gemeten voor, achter en naast de opstellingen
C. detail van de opstelling met links de drijvende en rechts de verankerde opstelling.

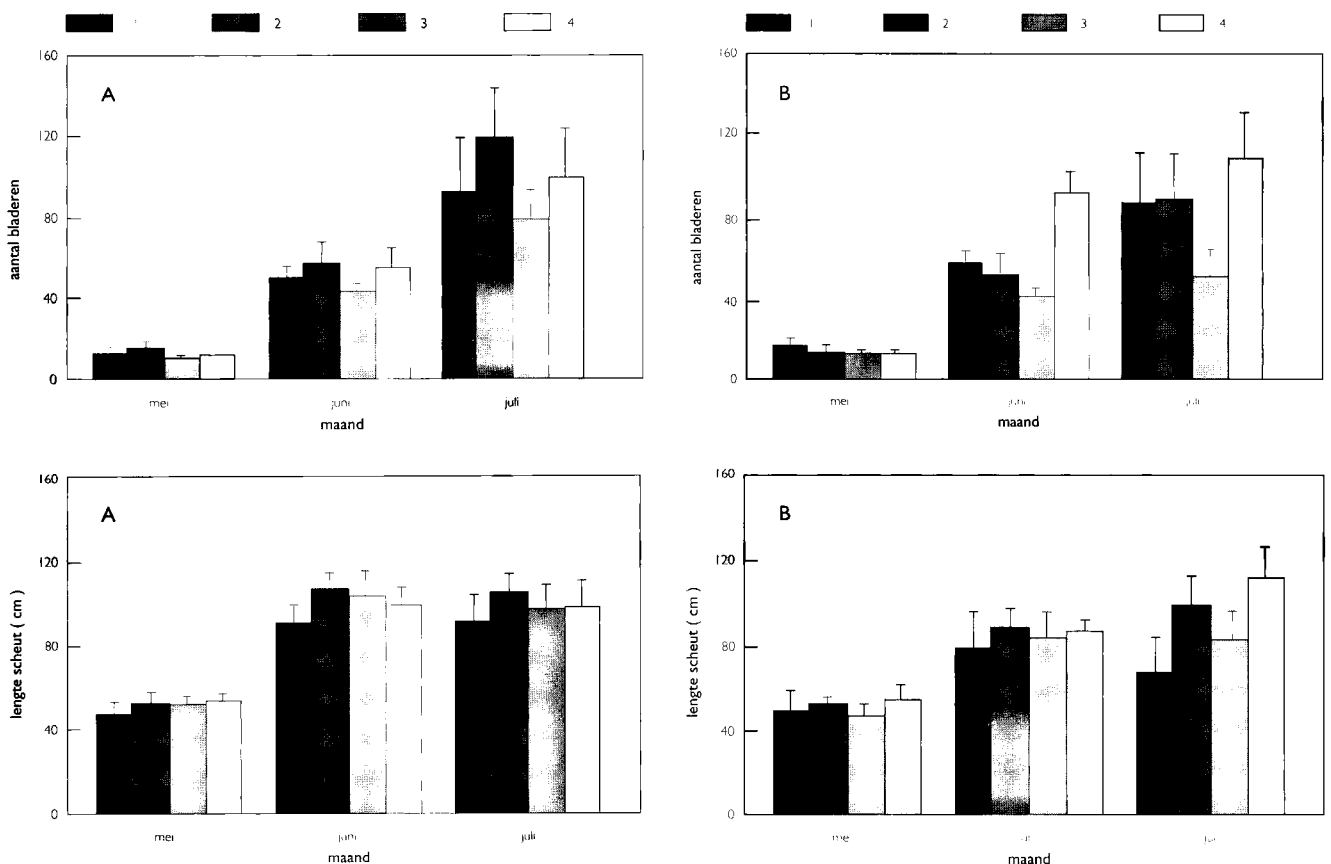
PROEVEN MET EEN CONSTATE WATERSTAND EN BESCHADUWING

De doorstroomopstelling op het dak van meetstation Eijsden was hetzelfde als de opstelling die in 1991 gebruikt werd (zie ook DE LA HAYE, 1992). Voor het verkrijgen van een meer gelijkmatige afvoer was alleen de waterafvoer verbreed. Voor de proeven met Vlottende watteranonkel werden 4 polyethen bakken gebruikt (inhoud 300 l). De doorstroming van het Maaswater bedroeg ± 1000 l/uur; het Maaswater in de bakken werd ieder uur ± 3 maal ververs. De stroomsnelheid in de bakken bedroeg 4-6 cm/seconde. In iedere bak werden 13 potten met elk één plant geplaatst, 25 cm onder het wateroppervlak. De planten werden ± 3 x per week van algen en slib ontdaan.

Gedurende de proefperiode werd eens per maand de plantlengte en het aantal bladeren bepaald. Bij de proefinzet, eind mei, was de gemiddelde plantlengte 44 cm en iedere plant had gemiddeld 10 bladeren.

juni met een Ott molen (type Z210) de stroomsnelheden voor, achter en naast de proefopstellingen gemeten (figuur 2). Voor het verkrijgen van de stroomsnelheden boven de proefopstellingen zijn de stroomsnel-

heidsmetingen van voor en achter de proefopstellingen lineair geïnterpoleerd. Bij de start van de proef eind mei was de gemiddelde plantlengte 51 cm ($n = 52$) en hadden de planten gemiddeld 13 bladeren.



FIGUUR 3. Groei planten in de opstellingen met wisselende waterstanden in sluis Borgharen van mei tot en met juli. Gemiddeld aantal bladeren en de gemiddelde lengte van de scheut (cm) $\pm 2SE$ in a. de verankerde en b. de drijvende opstelling (1 t/m 4 zijn de opeenvolgende opstellingen in de sluis).

Eind september zijn alle planten ($n = 52$) na de meting *at random* over de 4 bakken verdeeld. Twee van de 4 bakken werden gedurende 4 dagen afgedekt met zwart landbouwplastic (26 t/m 29 september 1992) om beschaduwingseffecten te simuleren. Tijdens de verduistering werd enkele malen de watertemperatuur van alle bakken gemeten. Ondanks het warme weer tijdens de verduisteringsproef bleef de watertemperatuur in de verduisterde bakken gelijk aan die van de niet-verduisterde bakken. Twee weken na het beëindigen van de verduisteringsproef werden de planten voor het laatst gemeten.

STATISTISCHE VERWERKING GEGEVENS

De plantlengte en het aantal bladeren van de planten met wisselende waterstanden in sluis Borgharen en met constante waterstand in de doorstroomopstelling op meetstation Eijsden zijn in alle figuren en tabellen steeds gegeven als de gemiddelde waarde per opstelling of bak $\pm 2 \times$ standaardfout (2SE) ($\approx 95\%$ - betrouwbaarheidsinterval rond het gemiddelde).

Het effect van de behandelingen met wisselende waterstanden in de sluis is getoetst in een covariantie-analyse, waarbij de op 23 juni gemeten stroomsnelheden als covariaat werden beschouwd. Het vergelijken van de verduisterde en de niet-verduisterde planten is gedaan door de frequentie te bepalen van het aantal planten waarbij het aantal bladeren met 100 of meer was toegenomen. De verschillen zijn getest met een chi-kwadraat toets.

RESULTATEN

PROEVEN MET WISSELLENDE WATERSTANDEN

De overleving van Vlottende waterranonkel in de opstellingen met wisselende waterstanden in de sluis was 100%. In figuur 3 zijn de resultaten van de lengtegroei weergegeven van mei tot en met juli.

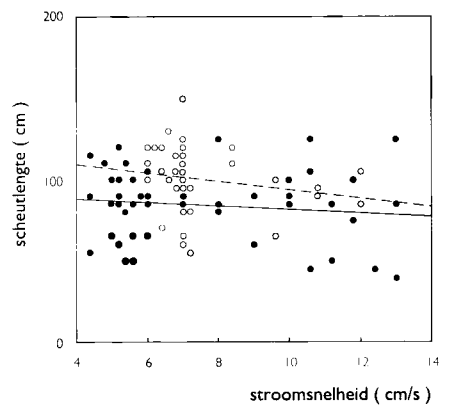
In mei bij het begin van de proef zijn de planten in de drijvende en de verankerde opstellingen gelijk. In juni is zowel bij de planten in de drijvende als in de verankerde opstellingen een duidelijke toename van de plantlengte en het aantal bladeren te zien. In juni zijn de planten in de op de bodem verankerde op-

stelling langer dan de planten in de drijvende opstelling; dit verschil in lengte is significant. Uit de ANCOVA (tabel 1) blijkt dat ook de stroming een deel van het verschil in lengte tussen de planten in juni verklaart. Het aantal bladeren in juni is niet aantoonbaar verschillend tussen de planten in de drijvende en de verankerde opstelling. In juli zijn in beide opstellingen zowel de plantlengtes als de aantallen bladeren nauwelijks toegenomen (figuur 3). Door de grote spreiding binnen de behandelingen is dan geen significant effect van de behandelingen meer te vinden.

In figuur 4 is de scheutlengte in juni uitgezet tegen de stroomsnelheid. Uit deze figuur blijkt dat, vooral bij lage stroomsnelheden, de scheuten van de planten in de verankerde opstelling langer zijn. Naarmate de stroomsnelheid toeneemt neemt het verschil in scheutlengte tussen de planten in de drijvende resp. verankerde opstellingen af.

Tijdens de acclimatisatieperiode (mei-juni) zijn de planten twee keer onbedoeld aan hoogwater blootgesteld. De waterstanden van het meetpunt Borgharen-Dorp van eind mei tot half juli zijn weergegeven in figuur 5. Bij 3870 cm NAP te Borgharen-Dorp (de doorgetrokken horizontale lijn in figuur 5) staan de planten in de sluis ± 50 cm in het water. Met de korte, hoge pieken is in de figuur aangegeven wanneer de sluis vol is geweest (2x vanwege palingtrek en 2x voor het schutten van een roeiboot). De lage, lange pieken zijn de perioden met hoge afvoer van de Maas en een hogere waterstand in de sluis, van 3 tot en met 8 juni en 21 en 22 juni.

Tijdens het meten van de planten in juli waren opvallend veel bladeren (30-50%) beschadigd of geheel afgebroken. In de periode van 24 juli tot 15 augustus zijn alle bladeren

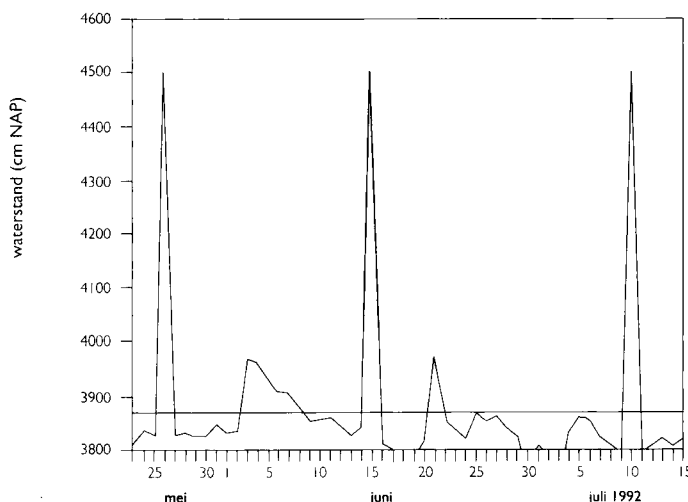


FIGUUR 4. Scheutlengte in juni van de planten in de verankerde en de drijvende opstelling met wisselende waterstanden in sluis Borgharen (open rondjes en gestippelde lijn = verankerde opstelling, gesloten rondjes en doorgetrokken lijn = drijvende opstelling).

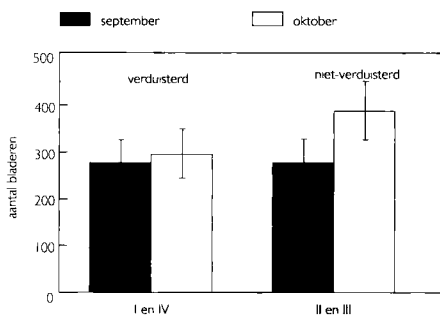
van de planten verdwenen, alleen de stengels waren gedeeltelijk nog aanwezig. Zowel in de drijvende als in de verankerde opstelling leken de bladeren heel selectief, stuk voor stuk, opgegeten. De meeste bladeren zijn verdwenen in de periode waarin de waterstand kunstmatig verhoogd was en de doorstroming in de sluis laag was.

Vraat door vogels is vrijwel uitgesloten omdat de verankerde opstelling zich 2 m onder de waterspiegel bevond. Bovendien zou het voor mogelijke planteneters zoals Meerkoeften (*Fulica atra*) en Knobbelzwanen (*Cygnus olor*) vrijwel onmogelijk zijn om uit de smalle hoge sluis te vliegen.

In één van de bakken van de doorstroomopstelling op meetstation Eijsden is nadien een proef gedaan om de mogelijke predatie van Vlottende waterranonkel door vis te onderzoeken¹.



FIGUUR 5. Waterstanden bij meetpunt Borgharen-Dorp (mei-juli 1992). Bij een waterstand van 3870 cm NAP staan de planten in de sluis ± 50 cm onder water (doorgetrokken horizontale lijn).



FIGUUR 6. Gemiddeld aantal bladeren van *Vlottende waterranonkel* in de doorstroomopstelling met constante waterstand in Eijsden voor (september) en na (oktober) de verduisteringsproef. De bladaantallen van de verduisterde planten (uit bak I en IV) en van de niet-verduisterde planten (uit bak II en III) zijn samengevoegd.

PROEVEN MET EEN CONSTANTE WATERSTAND EN BESCHADUWING

In de doorstroomopstelling met constante waterstand was de overleving van de planten 100%. Bij de maandelijkse opname van de groei is steeds een toename van het aantal bladeren waar te nemen in alle bakken van de doorstroomopstelling.

In figuur 6 is te zien dat het gemiddelde blad-aantal van de planten in september, voor de verduisteringsproef, ongeveer gelijk is. Na de verduistering is het aantal bladeren hoger bij de niet-verduisterde planten.

De planten in de verduisterde bakken hadden vlak na het verwijderen van het plastic een gelige kleur. Veel van de bladscheden waren gedeeltelijk bruin. Twee weken na het beëindigen van de verduistering werden alle planten gemeten. De stengels van de planten die 4 dagen in het donker gestaan hadden waren duidelijk donkerder en het loof bestond vrij-

wel alleen uit pas ontloken frisgroene blaadjes. De stengels van de niet-verduisterde planten waren overwegend groen; bovendien was bij de bladeren de verhouding tussen oude en jonge bladeren minder eenzijdig. Bij de verduisterde bakken I en IV leidde de verduistering alleen bij bak IV tot een afname van het aantal bladeren. In de andere 3 bakken is een toename van het aantal bladeren te zien ten opzichte van de meting voor de verduistering. Het vergelijken van het gemiddeld aantal bladeren tussen de bakken die verduisterd en niet-verduisterd zijn geweest, levert geen significant verschil op. Het aantal planten waarbij meer dan 100 bladeren erbij gekomen waren, was significant hoger bij de niet-verduisterde planten. In de verduisterde opstelling was slechts bij 15% van de planten het aantal bladeren met meer dan 100 toegenomen, bij de niet-verduisterde opstelling was dat bij 46% van de planten het geval ($p < 0,01$).

DISCUSSIE EN CONCLUSIES

Gedurende de eerste weken dat *Vlottende waterranonkel* in de sluis stond zijn de planten, gezien de vitale groei, niet direct aan beperkende omstandigheden zoals lichtgebrek, blootgesteld. Tijdens de twee hoogwaterperioden gedurende de acclimatisatieperiode van de planten was de afvoer van de Maas zo hoog, dat het laag houden van de waterstand in de sluis niet mogelijk was. Tijdens deze hoogwaterperioden is de stroomsnelheid in de sluis niet hoger geweest dan 6-12 cm/s. De planten in de verankerde opstelling zijn na deze hoogwaterperioden signifi-

cant langer dan de planten in de drijvende opstelling. Blijkbaar reageert *Vlottende waterranonkel* op een verminderd lichtklimaat, bij lage stroomsnelheden, met lengtegroei. In de rivier zelf heeft een hoogwater echter naast een verslechtering van het lichtklimaat ook een aanzienlijke toename van de stroomsnelheid tot gevolg, waardoor planten beschadigd kunnen worden.

De lage doorstroming tijdens de kunstmatige hoogwaterperiode en de aanzienlijke hoeveelheid vis in de sluis heeft waarschijnlijk geleid tot voedselgebrek bij de vissen, wat mogelijk tot predatie van de proefplanten heeft geleid.

De stroomsnelheden in de sluis van 6-12 cm/sec. zijn in combinatie met een wisselende afvoer blijkbaar genoeg om de planten min of meer vrij van slib en algenaangroei te houden. De planten in de doorstroomopstelling met constante waterstand in Eijsden moesten 3x per week ontdaan worden van algen en slib om afsterven te voorkomen.

Omdat in het doorstroomstelsel de planten tijdens het aflezen vaak ontwortelden is uit de lengte van deze planten niets af te leiden. *Vlottende waterranonkel* is een plant die op elke knoop wortels kan vormen (HASLAM, 1978; DETHIOUX, 1989) een eigenschap die het tijdens de experimenten moeilijk maakte de plant in één pot te houden.

Na de verduisteringsproef werden de planten in de doorstroomopstelling niet meteen gemeten, maar twee weken later, omdat buiten een kleurverschil weinig verschil tussen de verduisterde en de niet-verduisterde planten te zien was. In deze twee weken is regeneratie opgetreden bij de verduisterde planten. Desondanks was de toename van het aantal bladeren in de verduisterde opstelling geringer, zoals verwacht op basis van de gevoeligheid van *Vlottende waterranonkel* voor beschaduwing (COOK, 1966; DAWSON, 1979; VANDER BORGHT *et al.*, 1982). Wanneer de stroomsnelheid in de doorstroomopstelling tijdens en na de verduistering hoger was geweest waren de gele en bruine gedeelten van de planten waarschijnlijk afgebroken en weggespoeld, waardoor de regeneratie minder was geweest.

Zowel in 1991 als in 1992 was de overleving van planten in de doorstroomopstelling hoog: 93% in 1991 en 100% in 1992. Kennelijk is een stroomsnelheid van 4-6 cm/sec. te laag om aangroei van algen en ophoping van slib op de planten te voorkomen. In 1992 is, in tegenstelling tot in 1991, direct na de start van de proeven begonnen met het vrijhou-

TABEL I. ANCOVA tabel groei van *Vlottende waterranonkel* in de sluis voor de parameters lengte, scheut en aantal bladeren.

datum parameters	26 mei lengte scheut	aantal bladeren	23 juni lengte scheut	aantal bladeren	24 juli lengte scheut	aantal bladeren
Percentage verklaarde variantie van:						
covariaat:						
-stroomsnelheid	0,7ns	0,9ns	3,9*	0,8ns	1,5ns	0,6ns
hoofdeffect:						
-drijvend/verankerd	0,1ns	0,04ns	12,4***	3,5ns	1,6ns	3,3ns
totaal verklaard	0,8ns	0,94ns	16,3***	4,3ns	3,1ns	3,9ns

(* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ en ns = niet significant)

den van de planten van algen en slib. Mogelijk is hierdoor de overleving in 1992 hoger dan in 1991.

De grotere lengte bij de planten in de verankerde opstelling t.o.v. de drijvende opstelling in de sluis trad alleen op bij lage stroomsnelheden. Zowel in de opstelling met wisselende waterstanden in sluis Borgharen als in de doorstroomopstelling met constante waterstand in Eijsden is alleen het schaduw-effect van een hoogwaterperiode gesimuleerd en niet de daarbij van nature optredende verhoging in stroomsnelheid. Er mag verondersteld worden dat een tijdelijke vermindering van de beschikbare hoeveelheid licht een groter effect op de planten heeft als tegelijkertijd de stroomsnelheid fors toeneemt. Door de sterkere stroming zouden de planten namelijk tegen de bodem gedrukt worden, terwijl ze zich tijdens de proef in de sluis konden oprichten. Met andere woorden: de troebele waterkolom die zich boven de planten bevindt tijdens een hoge waterstand is bij hoge stroomsnelheden enkele malen groter dan bij een lage stroomsnelheid.

Op basis van het voorkomen van Vlottende waterranonkel in het stroomgebied van de Maas zal kolonisatie van de planten bij aanwezigheid van geschikt habitat in de Grensmaas waarschijnlijk geen probleem vormen. Uit zaad lijkt een kolonisatie erg onwaarschijnlijk. De kieming van zaad van de planten is in Maaswater niet optimaal. Bovendien is de zaadproductie in de zijrivieren waarschijnlijk te laag. Kolonisatie zal waarschijnlijk vooral vegetatief gebeuren (DE LA HAYE, 1993). Samenvattend kan op basis van de uitgevoerde experimenten gezegd worden dat Vlottende waterranonkel kan overleven en groeien bij waterstandsfluctuaties van 1-2 m, voor een periode van 2-5 dagen bij lage stroomsnelheden (6-12 cm/sec). Bovendien kunnen de planten bij lage stroomsnelheden (4-6 cm/sec) een totale verduistering van 4 dagen overleven.

NOOT

1. De proef werd ingezet op 9 september met 57 eerste jaars Blankvoorns (*Rutilus rutilus*); een aantal planktivore vissen: 4 eenjarige Baarzen (*Perca fluviatilis*), 3 Alvers (*Alburnus alburnus*) en een Riviergronkel (*Gobio gobio*). Nadat na één week nog nauwelijks vraat was opgetreden werden tevens 5 Rietvoorns (*Scardinius erythrophthalmus*) en 1 Brasem (*Abramis brama*) van 20-30 cm toegevoegd. Reeds na enkele dagen was duidelijk vraat te zien, vooral kleine jonge blaadjes werden afgevreten. Van de ± 300 bladeren die de plant aan het begin van het experiment had waren op 30 september nog ± 75 bladeren over. De vraatsporen van door vis aangevreten planten bij de proef in de doorstroomopstelling in Eijsden kwamen overeen met de vraatsporen aan de planten in de sluis (pers. observ.).

SUMMARY

A FUTURE FOR RIVER WATER CROWFOOT (*RANUNCULUS FLUITANS* LAMK.) IN THE RIVER MEUSE?

PROJECT ON AQUATIC PLANTS 'GRENSMAAS' 1991 AND 1992

A rehabilitation plan has been designed for the river Meuse (HELMER *et al.*, 1991), including the 'Grensmaas' section, an approximately 50 km stretch of the river in its middle reaches. The development of side channels and the lowering of the floodplain levels could create and improve habitats for the flora and fauna which is characteristic for this middle section. One such species is River water crowfoot (*Ranunculus fluitans* Lamk.). So far it was unclear whether the poor water quality of the river Meuse was restrictive for this species. Experiments in a flow-through system with river water at a constant level (25 cm) showed that plants were able to survive and grow in water from the Meuse. However, both survival and growth were improved when algae and silt were removed from the plants every day (DE LA HAYE & BOTTERWEG, submitted). In the present experiments we tested whether water level fluctuations, in combination with the present water quality, limited survival, growth and germination of Water crowfoot. In addition, the occurrence of the species was studied in the catchment area of the Grensmaas, to assess the opportunities for colonisation in the river Meuse. This article presents results concerning survival and growth (for the germination tests and the inventory, see DE LA HAYE, 1993). An experiment was conducted in a disused lock in the river, where the water level could be manipulated. In this lock transplants were either floating or anchored to the lock floor.

The following conclusions could be drawn from the results:

- At low flow velocity (6-12 cm/sec.) Water crowfoot is able to survive and grow at water level fluctuations of 1-2 meters for a period of 2-5 days.
- Water crowfoot can survive a period of four days of total darkness at low flow velocity (4-6 cm/sec.).
- Based on the occurrence of Water crowfoot in the catchment area of the Grensmaas, colonisation from this area seems

likely when suitable habitats become available. Colonisation will probably develop from floating shoots. Seed production in the area appears to be too low. Germination of seeds in the water of the River Meuse is not optimal (DE LA HAYE, 1993).

LITERATUUR

- ARBER, A., 1920. Water plants a study of aquatic angiosperms. Cambridge University Press.
- BONNARD, R. & A. MICHON, 1981. The groupings of aquatic macrophytes in the Loue, France. *Ann. Limnol.* 17: 105-120.
- BORGH, P., VANDER, B. SKA, A. SCHMITZ & R. WOLLAST, 1982. Eutrophisation de la rivière Semois: le développement de *Ranunculus* et ses conséquences sur l'écosystème aquatique. In: J.J. Symoens, S.S. Hooper & P. Compère (Eds.), *Studies on aquatic vascular plants*. Royal Botanical Society of Belgium, Brussels: 340-345.
- BOTTERWEG, J. & W. SILVA, 1992. Project Ecologisch Herstel Maas (EHM). Rapport van het Project 'Ecologisch Herstel Maas' (EHM), nr. 1 (EHR reeks nr. 41) (RIZA werkd. 92.043x).
- BUTCHER, R.W., 1933. Studies on the ecology of rivers. I - On the distribution of macrophytic vegetation in the rivers of Britain. *Journal of Ecology* 21: 58-91.
- COOK, C.D.K., 1966. A monographic study of *Ranunculus* subgenus *Batrachium* (D.C.) A Gray. *Mitt. Bot. München* 6: 47-237.
- DAWSON, F.H., 1979. *Ranunculus calcareus* and its role in lowland streams. *Ann. Rep. Freshwater Biol. Assoc.* 47: 60-69.
- DETHIOUX, M., 1982. Données sur l'écologie de *Ranunculus penicillatus* (Dum.) Bab et *R. fluitans* Lam. en Belgique. In: J.J. Symoens, S.S. Hooper & P. Compère (Eds.), *Studies on aquatic vascular plants*. Royal Botanical Society of Belgium, Brussels: 187-191.
- DETHIOUX, M., 1989. Espèces aquatiques des eaux courantes. Ministère de la Région Wallonne. Service promotion et communication, 72 pp.
- ETTL, H., J. GERLOFF & H. HEYNIG, 1981. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 24, teil 2, 942 pp.
- GLÄNZER, U., H. HABER & A. KOHLER, 1977. Experimentelle Untersuchungen zur Belastbarkeit submerser Fließgewässermacrophyten. *Arch. Hydrobiol.* 79: 193-232.
- HASLAM, S.M., 1978. River plants. Cambridge University Press, Cambridge, 396 pp.
- HAYE, M.A.A. DE LA, 1992. Groei en overleving van Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans* LAMARCK) in de Maas; transplantatie en semi-veldeperimenten. Rapport van het Project 'Ecologisch Herstel Maas' (EHM), nr. 2.
- HAYE, M.A.A. DE LA, 1993. Worden overleving, groei en kieming van Vlottende waterranonkel (*Ranunculus fluitans* LAMARCK) in Maaswater beïnvloed door waterstandsfluctuaties? EHM-reeks nr. 8.
- HAYE, M.A.A. DE LA & J. BOTTERWEG, in prep. Perspectives for the rehabilitation of the aquatic macrophyte *Ranunculus fluitans* Lamarck (Water crowfoot) in the polluted river Meuse in The Netherlands. *Verh. Int. Verein. Limnol.*
- HELMER, W., W. OVERMARS & G. LITJENS, 1991. Toekomst voor een grindrivers. Studie in opdracht van de provincie Limburg; Rapport bureau Stroming.
- PURSEGLOVE, J., 1988. Taming the flood. A history and natural history of rivers and wetlands. Oxford University Press, Oxford, 307 pp.
- SCULTHORPE, C.D., 1967. The biology of aquatic vascular plants. Edward Arnold (Publ.) Ltd., London.
- WEEDA, E.J., R. WESTRA, CH. WESTRA & T. WESTRA, 1985. Nederlandse Oecologische Flora: wilde planten en hun relaties I. Uitg. IVN, VARA & VEWIN, 304 pp.
- WESTLAKE, D.F., 1973. Aquatic macrophytes in rivers; a review. *Pol. Arch. Hydrobiol.* 20: 31-40.
- WHITTON, B.A., 1975. River ecology. *Studies in Ecology* 2. Blackwell Scient. Public., Oxford, 725 pp.

EEN HAMSTER MET 'OLIFANTSTANDEN'

E.J.O. Kompanje, Natuurmuseum Rotterdam, Postbus 23452, 3001 KL Rotterdam

Als de normale slijtage van de snijtanden van knaagdieren en haasachtigen wegvalt, zullen deze ongeremd doorgroeien. Dan kunnen de zogenaamde 'olifantstanden' ontstaan. Het onfortuinlijke dier zal uiteindelijk niet meer kunnen eten en door verhongering om het leven komen. Een onlangs in Limburg gevonden Hamster (*Cricetus cricetus*) heeft dit lot ondergaan. Verschillende oorzaken kunnen verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van deze afwijking.

In dit artikel wordt de oorzaak bij deze Hamster bediscussieerd. Tevens worden twee oudere gevallen uit de literatuur opnieuw gezien.

DE HAMSTER VAN MARGRATEN

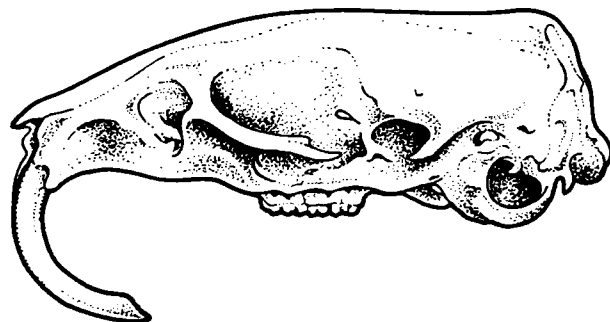
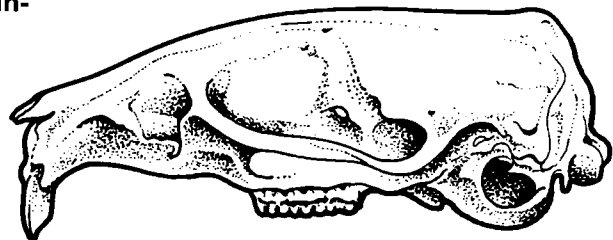
Op 14 augustus 1991 werd ten oosten van het plaatsje Margraten (Limburg) een volwassen vrouwelijke Hamster gevonden. Het vers dode dier lag langs een verkeersweg, zodat bij de vinder de gedachte rees met een verkeersslachtoffer te maken te hebben.

De vinder schonk het inmiddels ingevroren dier aan de auteur. Na het ontdooien bleek dat de beide bovensnijtanden ziekelijk doorgegroeid waren. De punten hadden de onderlip weggedrukt, alwaar zwerende drukplekken op de binnenkant ontstaan waren. De volwassen Hamster bleek ernstig vermagerd te zijn en woog nog slechts 68 gram. Het normale gewicht ligt tussen 150 en 500 gram (LANGE *et al.*, 1986). Tijdens het balgen kon geen enkele verwonding of fractuur worden vastgesteld, zodat de gedachte dat het dier door het verkeer omgekomen was niet aanmerkelijk bleek.

Het gehele spijsverteringskanaal bleek leeg, waaruit af te leiden is dat het dier langere tijd geen voedsel tot zich genomen had. De skeletspieren waren extreem atrofisch. De Hamster was dus een hongerdood gestorven.

Na maceratie van het skelet bleken de bovensnijtanden circa 11 mm langer dan normaal te zijn (figuur 1, 2 en 3). De snijtanden van de onderkaak staken in het geheel niet meer uit de tandkas. Hiervan waren slechts twee scha-

FIGUUR 1.
Schedels van Hamsters (*Cricetus cricetus*) van opzij gezien. Boven met normale snijtanden, onder de Hamster uit Margraten met doorgegroeiende snijtanden (tek.: L. Man in't Veld).



mele hulsjes terug te vinden. Zowel aan de alveolen als aan de linguale zijden van de onderkaakshelften waren de gevolgen van een bacteriële infectie aan het bot zichtbaar (figuur 4). De kiezen waren zichtbaar gesletten, zoals normaal is bij een volwassen Hamster.

OORZAKEN

Knaagdieren en haasachtigen hebben continu doorgroeiende tanden. De pulpaholte is open en de tanden en kiezen hebben geen wortel. Het groeien van de tanden gaat bij normaal voedselgebruik gelijk op met de afslijting (figuur 5).

De meest algemene oorzaak voor het ongeremd doorgroeien van een snijtand is het ontbreken van de antagonist (COLYER, 1936), bijvoorbeeld als een snijtand is afgebroken. Een andere belangrijke oorzaak is asymmetrie van de schedel ten opzichte van de onderkaken, bijvoorbeeld door een fractuur van de bovenkaak of kaakkopje van de onderkaak (CHATURVEDI, 1966). Verder kunnen

primaire ontstekingen of tumoren aan de kaken of kaakgewrichten oorzakelijk zijn voor de malocclusie.

DISCUSSIE

PETSCH (1937) beschrijft twee gevallen van misvormde gebitten bij de Europese Hamster. VAN BREE & JANSEN (1962) doen melding van drie abnormale hamsterschedels uit Limburg.

De gevonden afwijkingen van twee van deze gevallen lijken sterk op de afwijking van de Hamster van Margraten. In beide gevallen zijn de bovensnijtanden doorgegroeid, de onderkaakssnijtanden vrijwel afwezig en de botstructuur van de onderkaakshelften pathologisch veranderd. De auteurs geven als verklaring voor de afwijkingen, hierbij de mening van DE VRIES & KOENDERS (1958) volgend, dat een bacteriële infectie van de onderkaken primair oorzakelijk aan de afwijking kan zijn, en de olifantstanden hiervan een secundair gevolg zijn. Hiermee is echter nog

DE GEELBUIKVUURPAD IN LIMBURG: HET KAN NOG STEEDS!

R.M. Laan, Vogelkerslaan 20, 3956 DL Leersum

B. Verboom, Meidoornhaag 17, 3956 GN Leersum

De Geelbuikvuurpad komt nog steeds in Limburg voor. Uit alle studies gedurende de afgelopen 15 jaar blijkt de kritieke situatie van deze soort. Volgens sommigen is er weinig hoop, terwijl anderen, waaronder de auteurs, het nog steeds mogelijk achten de soort voor Nederland te behouden. De overheid wil in de komende jaren meer aandacht aan deze in ons land zeer bedreigde soort besteden. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij werkt reeds vanaf 1985 aan een soortbeschermingsplan. Doordat de financiële middelen voor de uitvoering bij de overheid ontbraken, werd de publicatie in 1991 voor onbepaalde tijd uitgesteld. Inmiddels is bekend, dat in 1994 een begin zal worden gemaakt met de uitvoering van een deel van het plan. In het hier gepresenteerde onderzoek, uitgevoerd in opdracht van (en gefinancierd door) de Directie Natuur-, Milieu- en Faunabeheer van het ministerie, is de situatie van de Geelbuikvuurpad in 1990 vastgelegd. Aan de hand van een vergelijking met de situatie in 1985 worden trends in de grootte en de samenstelling van de populatie aangegeven. Daarnaast zijn gegevens verzameld over voortplantingspoelen, terreingebruik, groei, geslachtsrijpheid en mortaliteit. Aanvullende gegevens die in 1991 en 1992 werden verzameld, worden kort besproken. Tenslotte is aangegeven in hoeverre het tot nu toe gevoerde beheer, naar de mening van de auteurs, dient te worden voortgezet danwel op bepaalde onderdelen bijgestuurd.

INLEIDING

De Geelbuikvuurpad (figuur 1) kon tenminste tot het begin van de jaren '60 als een gewone verschijning in Zuid-Limburg worden beschouwd (TER HORST, 1959; VAN NIEUWENHOVEN-SUNIER, 1965; LENDERS & VAN DEN BROEK, 1992). Uit de eerstvolgende studie daarna, halverwege de jaren '70 uitgevoerd door DUIJGHUISEN *et al.* (1976), bleek echter een forse achteruitgang te zijn opgetreden, die zich in de daaropvolgende jaren

dramatisch voortzette. SMIT (1981) meldde in 1980 nog slechts 5 vindplaatsen en vond op 4 hiervan slechts één dier! Inventarisatiegegevens uit de jaren 1981 tot en met 1984 wijzen op 3 locaties, met op één daarvan - Groeve 't Rooth bij Cadier en Keer - enige voortplantings-activiteit (BERGMANS & ZUIDERWIJK, 1983; Archieven NMF Maastricht en Herpetologische Studiegroep Limburg). Tijdens een uitgebreide studie naar de situatie van het dier in 1985 (VERBOOM & LAAN, 1988) bleek de gehele Limburgse populatie

naar schatting uit slechts 150 dieren te bestaan, verdeeld over het Gerendal (Schin op Geul), de Julianagroeve en de Groeve 't Rooth (beide Cadier en Keer). Het overgrote deel van de populatie, zo'n 120 dieren, bevond zich in de laatstgenoemde dagbouwmergelgroeve. Zorgwekkend was bovendien de constatering dat de populatie sterk vergrijsd was als gevolg van een slechte voortplanting in de jaren '83 en '84. De Limburgse populatie bestond in 1985 naar schatting voor 69% uit meer dan drie jaar oude dieren!

FIGUUR 1.
De Geelbuikvuurpad.
Hoe lang vinden we
dit interessante diertje
nog in Limburg?
(foto: Ben Verboom).





FIGUUR 2. Foto A toont een juveniel dier van 16,8 mm (Groeve 't Rooth, 18 augustus 1990). Foto B: hetzelfde dier, een jaar later, 29,5 mm metend. De vlekken zijn duidelijker en zwarter geworden en hebben zich enigszins uitgebreid. Beide exemplaren zijn echter goed herkenbaar als hetzelfde individu.

"Drie jaar oud" wil zeggen: na twee winters. Sinds 1985 zijn er voor de Geelbuikvuurpad zowel positieve als negatieve ontwikkelingen gaande. Positief is de aanwijzing van een deel van de Groeve 't Rooth en omstreken tot beschermd natuurmonument. Ook een positieve ontwikkeling is hier de aanleg van een aantal (potentiële) voortplantingspoelen. Het steeds verder dichtgroeien van het terrein, met als gevolg een toenemende beschaduwing, mag daarentegen een negatieve ontwikkeling worden genoemd.

Op beide andere locaties zijn de bestaansmogelijkheden voor de Geelbuikvuurpad na 1985 niet verbeterd. In het Gerendal is de situatie voor de soort verslechterd. Het aantal voor voortplanting geschikte poelen is er verminderd, vooral als gevolg van het droogvallen of verder dichtgroeien van een aantal poelen. In de Julianagroeven bleef het aantal van slechts twee poelen, beide slecht waterhoudend, onvoldoende.

De periodiciteit van voorgaand onderzoek - vanaf 1975 met tussenpozen van 5 jaar -, de kritieke situatie van de soort en de veranderingen in het terrein waren, naast de plannen van de overheid om meer aandacht aan deze soort te besteden, voldoende aanleiding voor een hernieuwd onderzoek in 1990.

Het onderzoek was erop gericht om informatie te verzamelen over:

1. de actuele toestand van de populatie: grootte, leeftijdsamenstelling, sexratio en voortplantingssucces.

2. een aantal (andere) aspecten van de biologie van het dier: het terreingebruik van de dieren (bij welke poelen zitten de meeste dieren en wat zijn de eigenschappen van deze poelen), migratie, groei, mortaliteit.
3. de actuele bestaansmogelijkheden voor de Geelbuikvuurpad op de verschillende locaties en de effectiviteit van de tot nu toe genomen beheersmaatregelen, met als concrete doelstelling het geven van aanbevelingen voor het toekomstig beheer.

WERKWIJZE

Het onderzoeksgebied omvatte vrijwel alle in de jaren '80 bekende locaties: het Gerendal, de Julianagroeven en de Groeve 't Rooth en nabije omgeving. Alle 28 potentiële voortplantingswateren in deze terreinen werden in het onderzoek betrokken.

De veldwerkzaamheden vonden plaats van begin mei tot en met half september 1990. In de maanden mei, juni en juli werden wekelijks, en in de daaropvolgende periode werden om de twee weken zoveel mogelijk Geelbuikvuurpadden gevangen en gemeten. Tevens werd van elk gevangen dier het buikpatroon gefotografeerd (o.a. VERBOOM & LAAN, 1988). Dit patroon van zwarte vlekken op een gele achtergrond is reeds vanaf het juveniele stadium een bruikbaar individueel kenmerk (figuur 2). Via deze methode van vangst, merken en terugvangst werden gegevens

verkregen over aantallen dieren, groei, samenstelling van de populatie en migratie. Naast gegevens over (sub)adulte Geelbuikvuurpadden, werden gegevens verzameld over eieren, larven en juvenielen. Tevens werd in en rond elke poel een aantal factoren gemeten die mogelijk (direct of indirect) van invloed zijn op (1) het voorkomen van de dieren en/of (2) het voortplantingssucces. De gemeten factoren zijn in te delen in:

1. eigenschappen van de poel, zoals diepte, watertemperatuur, helderheid van het water, leeftijd van de poel en bezonning,
2. hoeveelheden onderwater-, oppervlakte- en oevervegetatie,
3. dichtheden van (potentiële) ei- en larvepredatoren.

Wat de predatoren betreft, hebben wij ons gericht op de *Notonectidae* (ruggezwemmers), larven van *Anisoptera* (echte libellen), de Poelslak (*Lymnaea stagnalis*) en salamanders. Deze dieren worden door verschillende auteurs als mogelijke predatoren van eieren en larven van de Geelbuikvuurpad genoemd (KAPFBERGER, 1982; SCHALL *et al.*, 1985; NIEKISCH, 1990). Andere potentiële predatoren, zoals (de larven van) roofkevers, bloedzuigers, vissen en andere amfibieën kwamen in de onderzochte poelen niet of nauwelijks voor.

De dichtheden van ei- en larve-predatoren en van voortplantingsstadia van de Geelbuikvuurpad werden bepaald aan de hand van gestandaardiseerde "halen" met een schepnet. De verzamelde gegevens werden naderhand gerelateerd aan de gemeten factoren.

RESULTATEN

AANTALLEN EN LEEFTIJDEN

De Geelbuikvuurpad is aangetroffen op alle drie de bekende locaties. Het aantal individuen in het Gerendal en de Julianagroeven was echter zeer gering: respectievelijk 3 en 2 dieren. In de Groeve 't Rooth en directe omgeving konden 111 tweedejaars en oudere individuen worden vastgesteld. Tien hiervan werden aangetroffen in twee poelen juist buiten de groeve. Alleen in de Groeve 't Rooth hebben de dieren zich ook voortgeplant. Aangezien de Geelbuikvuurpad in het Gerendal en de Julianagroeven dus vrijwel verdwenen lijkt te zijn, zullen we ons in de ver-

TABEL I. Aantallen Geelbuikvuurpadden in het Gerendal (poelen G1 t/m G8), de Julianagroeven (J1 en J2) en de Groeve 't Rooth (R1 t/m R18) in 1990. Voor elke poel zijn de aangetroffen aantallen individuen per leeftijds-categorie weergegeven. Elk dier is toegekend aan de poel waar hij/zij het meest werd aangetroffen.

poel	leeftijd (in kalenderjaren)						
	>3	3	2/3	2	2/1	1	larven
G1							
G2							
G3							
G4	1						
G5	1						
G6	1						
G7							
G8							
J1		1					
J2		1					
R1		1		8		1	
R2				1			
R3	2	3	1	14		1	
R4		1	2	8		3	
R5	1	1		2		24	
R6		1				6	
R7	2	3		6		26*	10,2
R8	11	4		12		40*	1,2
R9							
R10							
R11	1			1			
R12		1		3			
R13				2	1		
R14							
R15							
R16							
R17	1	2		9			
R18		3		4		2	
totaal in groeve 't Rooth							
	18	20	3	70	1	103	

* in de poelen R7 en R8 is slechts een deel van de juvenielen gevangen

dere bespreking - tenzij anders vermeld - beperken tot de Groeve 't Rooth en directe omgeving.

In figuur 3 zijn de lichaamslengtes van alle dieren per maand weergegeven. Als gevolg van verschillen in vangintensiteit per maand - in mei en september is minder vaak geïnventariseerd dan in de overige maanden - is geen vergelijking mogelijk tussen de weergegeven absolute aantallen per maand, en tussen de juvenielen en de overige leeftijds-categorieën. De vrijwel discrete lengte-clusters in figuur 3 zijn terug te voeren tot vier leeftijds-categorieën: eerstejaars dieren (juvenielen), tweedejaars dieren (na één winter), derdejaars dieren (na twee winters) en oudere dieren. Het aantal dieren dat op grond van hun lengte moeilijk ingedeeld kon worden, was zeer gering vanwege de vele terugvangsten (gemiddeld tweemaal per individu).

Tabel I geeft de aantallen individuen per leeftijdscategorie in de Groeve 't Rooth. Uit de tabel blijkt, dat het merendeel (70) van de 111 subadulte en adulte dieren in de Groeve 't Rooth uit tweedejaars dieren bestond. Voor elke leeftijdscategorie is tevens een aantalschatting gedaan, gebaseerd op terugvangsten (BEGON, 1979). De schattingen bleken in het algemeen iets hoger uit te vallen dan de aantallen gevangen dieren. Voor juvenielen was een schatting niet mogelijk vanwege het geringe aantal terugvangsten.

Uit figuur 3 blijkt, dat de vierdejaars en oudere dieren (op één na) alleen werden aangetroffen tijdens de voortplantingsperiode, die dit jaar van half mei tot eind juli duurde. Dertien van de 18 dieren van deze leeftijdscategorie in de Groeve 't Rooth bevonden zich in twee poelen. Geen van de dieren was langer dan 7 weken achtereen in een poel aanwezig. Ook voor de derdejaars dieren geldt, dat verreweg de meeste dieren in de voortplantingsperiode (juni en juli) in de poelen aanwezig waren. In tegenstelling tot de oudere dieren werden de tweedejaars dieren gedurende de hele onderzoeksperiode aangetroffen. Dit beeld komt grotendeels overeen met de waarnemingen van NIEKISCH (1990). Hij meldt, dat de adulte dieren als eerste bij het water te zien zijn. Na de voortplantingsperiode (eind juli/begin augustus) verdwijnen de adulte dieren. Tweedejaars Geelbuikvuurpadden en juvenielen kunnen tot begin oktober bij de poelen worden aangetroffen.

GROEI

Uit de verzamelde lengtegegevens kunnen we concluderen, dat Geelbuikvuurpadden met de jaren een afnemende groeisnelheid vertonen. Dit komt overeen met PLYTYCZ & BIGAJ (1984). Bij de vierdejaars en oudere dieren trad geen (aantoonbare) lengtegroei in de loop van het seizoen op. Op basis van terugvangsten kon worden vastgesteld, dat de tweedejaars en derdejaars dieren het snelst groeiden van begin juli tot half augustus, resp. 0,8 en 0,7 mm per week. De lengte van de juist gemetamorfoseerde juvenielen bedroeg 12 tot 16 mm. De snelste groei, gemiddeld 1,1 mm per week (n=4), trad vermoedelijk op vóór half augustus. Daarna nam deze snel af (gemiddeld 0,5 mm per week; n=14). Dit patroon komt ongeveer overeen met KAPFBERGER (1982) en NIEKISCH (1990). Zij vonden vóór half augustus een gemiddelde groei van respectievelijk 4,2 mm en circa 5 mm per

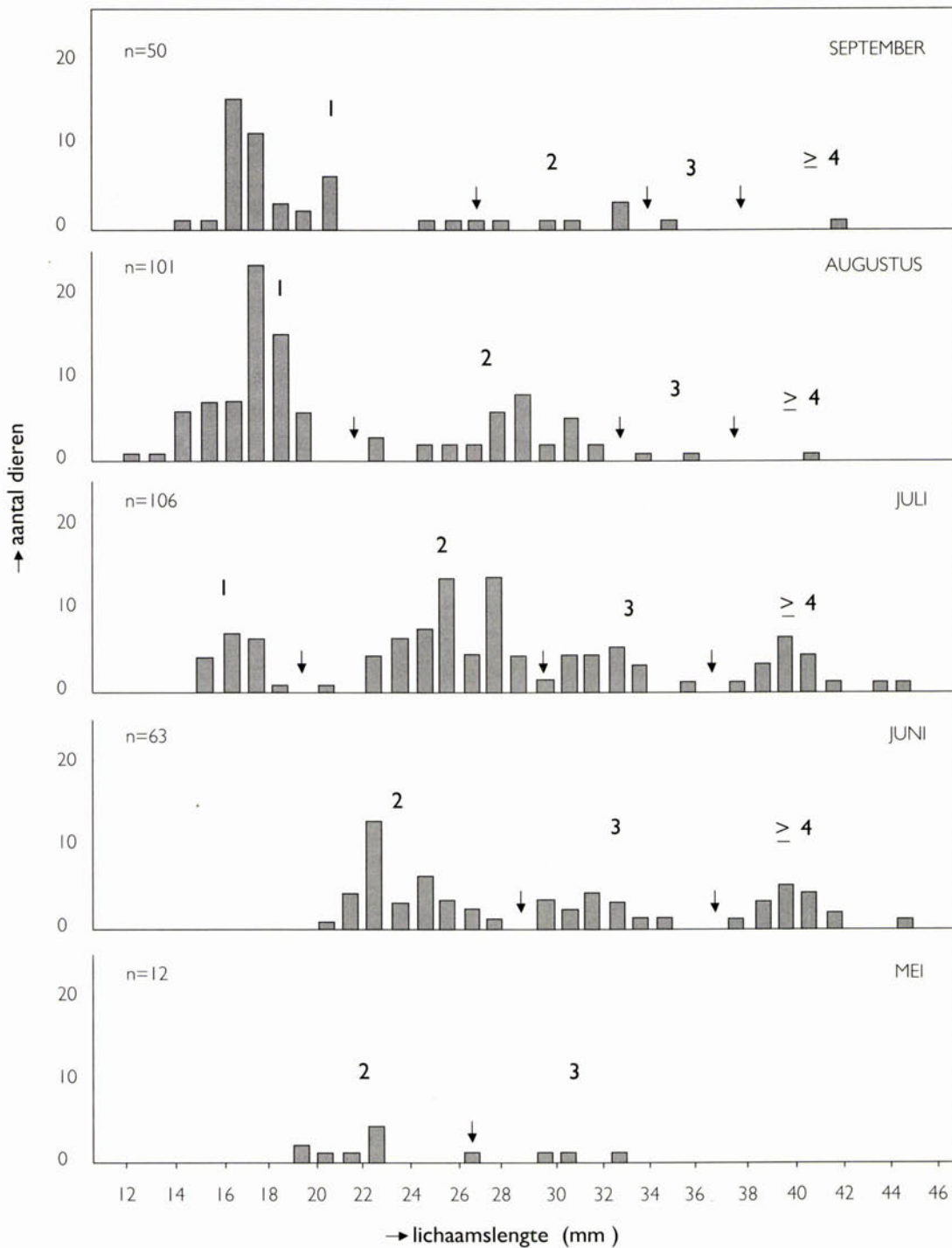
maand en een geringere groeisnelheid in het najaar.

Bij een met de leeftijd afnemende groei zullen vooral de hogere leeftijdsklassen, maar ook tweede- en derdejaars dieren (figuur 3), elkaar op den duur qua lichaamslengte gaan overlappen en zelfs geheel samenvallen. De overlap tussen tweede- en derdejaars dieren was in ons geval gering, vanwege het kleine aantal dieren. Bovendien kon door de vele terugvangsten het aantal twijfelgevallen verder worden teruggebracht. Het grote lengteverschil tussen derdejaars en oudere dieren is vermoedelijk een gevolg van het (geheel of grotendeels) ontbreken van vierdejaars dieren.

Door de jaarlijkse verschillen in tijdstip van metamorfose enerzijds en temperatuur in het najaar anderzijds, zullen de maximale lengtes die de juvenielen in hun eerste najaar bereiken, van jaar tot jaar sterk verschillen. De temperatuur blijkt een belangrijke invloed te hebben op de groei: in koelere periodes groeien de dieren minder snel (o.a. HEINEMANN, 1989). In 1990 kon een maximale juveniele lengte van 24,3 mm worden vastgesteld. NIEKISCH (1990) vermeldt voor zijn onderzoeksgebied in Midden-Duitsland zelfs een exemplaar van 30 mm. In het najaar zijn kleine tweedejaars dieren in veel jaren dan ook niet te onderscheiden van grote juvenielen.

DE VOORTPLANTING

Eieren werden in geen van de poelen waargenomen. Uit de aanwezigheid van metamorfoserende dieren kon evenwel worden afgeleid, dat in drie poelen larven tot ontwikkeling moeten zijn gekomen. Er werden in totaal 104 juveniele individuen gevangen en gemeten. In de poelen met voortplanting zijn echter lang niet alle juvenielen ook gevangen. In totaal zijn 242 dieren waargenomen, waarvan er slechts 124 gemeten en gefotografeerd zijn. Het overgrote deel werd aangetroffen bij de drie voortplantingspoelen. Gezien het geringe aantal poelen met voortplanting, zijn verantwoorde uitspraken over de invloeden van de gemeten factoren op het voortplantingssucces zeer moeilijk. Desalniettemin bleek er een tendens te bestaan ($0,05 < P < 0,10$), dat de poelen met larven minder oppervlakte- en oevervegetatie hadden en dat zij jonger waren. Een verband met predatoren-dichtheden kon niet worden aangetoond.



FIGUUR 3. Overzicht van de lichaamslengtes. Weergegeven zijn de lichaamslengtes van alle gevangen individuen per maand. Van elk dier is alleen de eerste vangst in een maand weergegeven. Tevens is aangegeven tot welke leeftijdscategorie de dieren behoren. ↓ geeft de scheiding tussen de leeftijdscategorieën weer.

GESLACHTSRIJPHEID EN SEXRATIO

Van de 70 tweedejaars dieren vertoonden er 9 mannelijke kenmerken (copulatieborstels). De minimale lengte waarbij deze geslachtskenmerken werden geconstateerd was 26,0 mm (gemiddeld 29,5 mm). De geslachtskenmerken werden enkele malen tegen het eind, maar in de meeste gevallen pas na het voortplantingsseizoen voor het eerst vastgesteld.

Aangezien de sexratio van derdejaars dieren gelijk was aan die van oudere dieren (beide ongeveer 1:1), is het waarschijnlijk, dat mannelijke dieren pas in hun derde seizoen voor het eerst aan de voortplanting deelnemen. In het zuiden van Duitsland, waar de juvenielen in het najaar een grotere lengte bereikten, veronderstelde NIEKISCH (1990), dat veel dieren reeds na hun eerste winter als adult beschouwd konden worden. Aangezien wij onder de derdejaars wijfjes

geen dieren met eieren in hun lichaam aantroffen, vermoeden wij, dat de vrouwtjes pas in hun vierde seizoen deelnemen aan de voortplanting. Dit is in overeenstemming met SAVAGE (1935), die hetzelfde vond bij gekweekte dieren. Dit verschil in leeftijd waarop de sexen geslachtsrijp worden, komt ook bij andere soorten amfibieën voor (bijvoorbeeld Bruine kikker: RYSER, 1988; Gewone pad: HEMELAAR, 1988).

MIGRATIE

De dieren van de oudste leeftijdscategorie bleken zeer honkvast te zijn. Geen enkel exemplaar werd teruggevangen op meer dan 10 m van een voorafgaande vangst in dat jaar. Ook de derdejaars Geelbuikvuurpadden bleken nogal plaatstrouw te zijn. Slechts één van de vier dieren die zich verplaatsten, werd op een behoorlijke afstand (120 m) teruggevangen.

De elf tweedejaars dieren die zich gedurende de onderzoeksperiode verplaatst hadden, legden gemiddeld grotere afstanden af. Zes exemplaren overbruggden afstanden tussen de 80 en 160 m.

Vanaf begin augustus werden ook juvenielen in andere dan de drie voortplantingspoelen aangetroffen. De (linea recta) afstanden tot de dichtstbijzijnde poel waar voortplanting was opgetreden varieerden van 110 tot 275 m. Tijdens regen werden juveniele dieren vaak op het land gezien.

Ofschoon het aantal gegevens klein is lijkt het er dus op, dat de tweedejaars dieren zich in verhouding over grotere afstanden verplaatsten dan de oudere dieren. LAAN & VERBOOM (1986) en NIEKISCH (1990) vermelden, dat migratie van oude en grote exemplaren vaak samenvalt met het uitdrogen van de poel. Vooral de migratie-activiteit van de juvenielen lijkt groot te zijn. Doordat juvenielen tevens aan een grotere mortaliteit onderhevig zijn, is het echter niet mogelijk aan te geven, welke leeftijdscategorie op de langere termijn meer bijdraagt aan een succesvolle (in termen van voortplantingssucces) kolonisatie van nieuwe poelen.

TERUGVANGSTEN UIT 1985 EN 1986

Van de 18 aangetroffen dieren van meer dan drie jaar oud, bleken er 12 (5 mannetjes en 7 wijfjes) in 1985 en één in 1986 reeds in de Groeve 't Rooth gevangen en gefotografeerd te zijn. Bij twee van deze dieren waren de zwarte vlekken op de onderzijde iets groter geworden. De buikpatronen van de overige dieren waren op het oog niet veranderd.

Al deze Geelbuikvuurpadden waren in 1985 tenminste drie jaar oud. Van de in totaal 13 teruggevangen dieren waren er vier in 1990 tenminste 8, en 9 tenminste 9 jaar oud. In de tussenliggende jaren was enige groei opgetreden (gemiddeld 1,8 mm). De twee grootste dieren (43,7 en 44,7 mm) waren in 1985

als enige al groter dan 40 mm. Van de 13 dieren werden er 9 in dezelfde poel als in 1985 of binnen 15 meter van deze poel aangetroffen. Deze oude dieren vertoonden dus ook in de loop der jaren een grote plaatstrouwheid.

Ook twee dieren uit het Gerendal bleken reeds in 1985 gevangen te zijn. Deze dieren waren in 1990 tenminste 8 jaar oud.

Doordat zowel in 1985 als in 1990 het merendeel van de aanwezige dieren is gevangen - de schattingen van het werkelijke aantal weken in beide gevallen niet veel af - is het mogelijk de gemiddelde afname door sterfte en wegvangst te berekenen. Halverwege 1985 waren er in de Groeve 't Rooth en omgeving 101 individuen van drie jaar en ouder. Hiervan zijn er in de loop van dat jaar ongeveer 13 weggevangen (VERBOOM & LAAN, 1988). Van de resterende 88 waren er in 1990 nog 12 over, hetgeen neerkomt op een gemiddelde jaarlijkse afname van 33%. Van de 27 dieren die in 1985 minder dan drie jaar oud waren, zijn in 1990 geen terugvangsten gedaan. Mogelijk is de afname onder deze groep daarom groter geweest dan die van de oudere dieren.

WEGVANGST EN UITZETTING

Naast sterfte door al dan niet natuurlijke oorzaken, is ook wegvangst een niet te verwaarlozen oorzaak van achteruitgang voor een kleine populatie als deze. Verschillende malen zijn wegvang-pogingen in de Groeve 't Rooth door groeivepersoneel en door de auteurs zelf verijeld. Daarnaast waren er in 1985 vanuit de vangst-merk-terugvangstgegevens sterke aanwijzingen dat er tenminste 13 dieren waren weggevangen (VERBOOM & LAAN, 1988). In 1990 werd dit vermoeden vanuit betrouwbare bron bevestigd.

Ook is bekend dat er (in elk geval tot 1990) jaarlijks nog dieren in de groeve weggevangen worden. Gezien het geringe aantal volwassen Geelbuikvuurpadden in de populatie - waarschijnlijk heeft vooral deze categorie dieren van wegvangst te lijden - kan de invloed hiervan zeer groot zijn.

In de Groeve 't Rooth werden in 1986 larven en juvenielen en in 1990 twaalf adulte dieren uitgezet. Het ging hier om nakweek van de in 1985 weggevangen dieren. Beide (niet door de auteurs uitgevoerde) gevallen van uitzetting lijken geen effect te hebben gehad op de populatie. Ook andere auteurs melden der-

gelijke mislukte uitzetpogingen (o.a. BROEN *et al.*, 1981; SAUER, 1988). Het overzetten van dieren naar een andere poel in de groeve, leverde in twee bekende gevallen in 1985 en 1986 wel succes op.

Bij experimenten in Duitsland bleek slechts een klein deel van de dieren achter te blijven in de poel van uitzetting (NIEKISCH, 1990). In het algemeen leken de mannetjes iets meer geneigd te zijn weg te trekken dan de vrouwtjes.

DE KEUZE VAN DE VOORT-PLANTINGSGROEVEN

Evenals in 1985 vonden wij ook dit jaar dieren in wateren die niet of nauwelijks als voortplantingswater geschikt waren. Geelbuikvuurpadden van alle leeftijden blijken zich vaak (kortstondig) op te houden in plasjes die slechts enkele dagen water houden, dan wel in volledig beschaduwde wateren (LEMMEL, 1981; LAAN & VERBOOM, 1986; VERBOOM & LAAN, 1988; NIEKISCH, 1990). Dit maakt een interpretatie van in de literatuur vermelde, vaak op waarnemingen van adulten of juvenielen gebaseerde term 'voortplantingswater', niet gemakkelijk. Om die reden hebben wij ons beperkt tot wateren, waarvan men kan aannemen, dat de Geelbuikvuurpad zich er kan voortplanten, te weten alle niet grotendeels of volledig beschaduwde wateren die tenminste zeven weken water hielden gedurende het voortplantingsseizoen.

Geelbuikvuurpadden werden aangetroffen in 21 van de 28 poelen die aan de gestelde voorwaarden voldeden. Er is gezocht naar eigenschappen die deze 21 onderscheidden van de overige poelen.

In tabel II worden correlatiecoëfficiënten vermeld tussen enkele factoren en het voorkomen van Geelbuikvuurpadden (aantallen individuen per poel). Met name het positieve verband met de diepte van de poel is opvallend ($P < 0,05$). Tevens kunnen we stellen ($P < 0,05$), dat meer dieren werden aangetroffen in poelen met:

- een hoge watertemperatuur
- weinig onderwater-vegetatie
- weinig oppervlakte-vegetatie
- een kale oever (dat wil zeggen weinig oevervegetatie).

De factoren onderwater- en oppervlakte-vegetatie vertoonden, na de diepte, het sterkste verband.

Een direct verband met de dichtheid van predatoren kon niet worden aangetoond. Er

TABEL II. Correlatiecoëfficiënten tussen het voorkomen van Geelbuikvuurpadden en een aantal parameters ($P \leq 0.05$, eenzijdig getoetst).

	leeftijd in jaren		
	≥ 3	2	1
diepte van de poel	0,43 ²	0,56 ³	0,42 ²
watertemperatuur	0,34 ¹		
onderwater-vegetatie	-0,36 ¹	-0,43 ²	
oppervlakte-vegetatie	-0,39 ²	-0,50 ³	
kale grond op oever		0,37 ¹	
oevervegetatie	-0,37 ¹		

¹ $P < 0,05$; ² $P < 0,025$; ³ $P < 0,005$

bleek een tendens te bestaan ($0,05 < P < 0,10$), dat de aanwezigheid van tweedejaars dieren in jonge poelen groter was dan in oudere poelen. In oudere poelen bleken hogere dichtheden aan predatoren voor te komen, met name:

- Notonectidae* ($P < 0,005$)
- Poelsslakken ($P < 0,005$)
- Aeschna*-larven ($P < 0,005$)
- Corixidae* ($0,005 < P < 0,01$)

Daarnaast bleken oudere poelen minder kale oevers te bezitten ($0,01 < P < 0,025$).

Het merendeel van de hier gevonden relaties is in overeenstemming met de waarnemingen van NIEKISCH (1990) en vele andere auteurs. Volgens Niekisch hebben de dieren een duidelijke voorkeur voor wateren die, zowel in de poel als op de oever, vegetatie-arm tot (bijna) vegetatieloos zijn. Hij veronderstelt, dat er een negatieve invloed uitgaat van watervegetatie op de territoriumvorming en paarvorming, waarbij oppervlaktegolven een belangrijke rol spelen.

Daarnaast stelt hij vast, dat geheel beschaduwde poelen als voortplantingswater gemeen worden. Evenals hij, melden ook andere auteurs (o.a. KAPFBERGER, 1982; MEY, 1988; ROGNER, 1983) een duidelijke voorkeur voor geheel of gedeeltelijk zonnige wateren. Dit is niet verwonderlijk, aangezien er een sterk verband bestaat tussen de graad van bezonning van een poel en de watertemperatuur ($r = 0,74$; $P < 0,001$). Bij een hogere watertemperatuur ontwikkelen de larven zich beduidend sneller.

Een (negatieve) relatie met de aanwezigheid van ei- en larve-predatoren wordt gemeld door verschillende auteurs (KAPFBERGER, 1982; NIEKISCH, 1990; SCHALL *et al.*, 1985). Slechts een zwak verband ($0,05 < p < 0,10$) met de dichtheid van *Libellula*-larven kon dit bevestigen.

De positieve correlatie met de diepte komt

niet overeen met de bevindingen van andere auteurs, die steeds een duidelijke voorkeur vermelden voor ondiepe poelen (BERGMANS & ZUIDERWIJK, 1986; HANEKAMP & STUMPEL, 1984; KAPFBERGER, 1982 (15 tot 50 cm diep); MEY, 1988 (<20 cm diep); NIEKISCH, 1990 (<40 cm diep); ROGNER, 1983). Onze bevindingen zijn te begrijpen, doordat de nieuwe poelen die in de afgelopen jaren (her) aangelegd werden, meestal tussen de 40 en 80 cm diep waren. In deze diepe poelen hielden de dieren zich voornamelijk in de ondiepe oeverzone op.

Uit het voorgaande blijkt, dat met name de recentelijk aangelegde poelen eigenschappen bezitten waar de Geelbuikvuurpad blijkbaar een voorkeur voor heeft: weinig oevervegetatie en een lage dichtheid van ei- en larvepredatoren, ofschoon het laatste niet significant kon worden aangetoond. Bovendien is er een tendens, dat nieuwe poelen minder watervegetatie bevatten ($0,05 < P < 0,10$). Gezien het feit, dat het verband tussen het voorkomen van de Geelbuikvuurpad en de water- en oevervegetatie sterker is dan het verband met de leeftijd van de poel, is het waarschijnlijk vooral de schaarse vegetatie die een belangrijke rol speelt bij de keuze van de voortplantingspoelen. Zoals gezegd lijkt het voorkomen van Geelbuikvuurpadden daarnaast samen te hangen met de plek waar zij metamorfoseerden.

RUIMTELIJKE DYNAMIEK

Indien we op een grotere schaal kijken, zien we dat populaties met een hoog voortplantingssucces steeds worden aangetroffen in terreinen met een hoge poelendichtheid (BARANDUN, 1990; HANEKAMP & STUMPEL, 1984; KAPFBERGER, 1982; NIEKISCH, 1990; SEIDEL, 1987). In alle gevallen is er een groot aandeel van zonnige en vegetatie-arme of -loze wateren. Doordat dit vroege successiestadium doorgaans van korte duur is, is er een ruimtelijke dynamiek van geschikte voortplantingswateren. Dit verklaart de noodzaak van een hoge poelendichtheid.

AANVULLENDE GEGEVENS UIT 1991 EN 1992

Op 13 juli en 24 augustus 1991 en op 22 augustus 1992 werd wederom een bezoek gebracht aan de Groeve 't Rooth. Alle gevangen dieren werden gemeten en gefotogra-

TABEL III. Aantallen bekende (uit 1990) en onbekende individuen in de Groeve 't Rooth in 1991 en 1992, uitgesplitst naar leeftijds-categorie: juveniel in 1990 (A) en ouder in 1990 (B).

	bekend uit 1990	onbekend
A: juveniel in 1990		
vangsten van:		
2de-jaars in 1991	15	8
3de-jaars in 1992	8	6
B: (sub)adult in 1990		
vangsten van:		
> 2de-jaars in 1991	22	16
> 3de-jaars in 1992	6	10

feerd. In beide jaren werden geen eieren, larven of juvenielen aangetroffen. De weersgesteldheid heeft mogelijk een succesvolle voortplanting in de weg gestaan. Beide jaren hadden te maken met een weliswaar warme, doch zeer droge zomerperiode.

Als gevolg van de (redelijk) succesvolle voortplanting in 1990, werden in 1991 veel tweedejaars dieren en in het daaropvolgende jaar een groot aandeel van derdejaars dieren waargenomen (tabel III A). De meeste dieren uit deze leeftijds-categorie waren nieuw ten opzichte van 1990, omdat in dat jaar slechts een deel van de juvenielen is gefotografeerd, dan wel omdat een deel van de in 1990 gefotografeerde (juist gemetamorfoseerde) juvenielen niet herkend is.

Enkele van de in 1992 gevangen Geelbuikvuurpadden waren bekend uit 1985, en waren in dat jaar reeds volwassen (> drie jaar oud). De leeftijd van deze dieren moet in 1992 tenminste 11 jaar hebben bedragen.

SCHADUWPOPULATIE

Op 'topdagen' werd maximaal de helft van de populatie waargenomen. Een deel van de populatie leeft daarom, ook tijdens de voortplantingstijd, op het land. In de voortplantingstijd is dit meestal in de nabijheid van de poelen. Na het voortplantingsseizoen trekken de dieren naar het bos (NIEKISCH, 1990). Een belangrijk kenmerk van het landbiotoop van de Geelbuikvuurpad is dan ook de aanwezigheid van bos in de nabijheid van de poelen.

Op grond van de aantalsschattingen kunnen we er vanuit gaan dat het merendeel van de

in en bij de poelen aanwezige individuen in 1990 gevangen en gefotografeerd is. Wanneer we de gegevens uit 1990 en uit de jaren 1991 en 1992 vergelijken (tabel III B), dan blijkt echter dat een groot deel van de in 1991 en 1992 aangetroffen dieren niet uit 1990 bekend was. Er moet zich dus in dat jaar een aanzienlijk deel van de populatie elders hebben bevonden.

VERANDERINGEN IN HET MILIEU EN HET BEHEER

GERENDAL EN JULIANAGROEVE

Het landbiotoop in zowel het Gerendal als in de Julianagroevé lijkt gedurende de jaren '80 nauwelijks veranderd te zijn, dit in tegenstelling tot het waterbiotoop in beide terreinen. In het Gerendal werden in de jaren '82 en '83 veel poelen aangelegd. Dit leidde automatisch tot meer waarnemingen. In 1985 werden er in het Gerendal 17 individuen vastgesteld (VERBOOM & LAAN, 1988). Vermoedelijk als gevolg van het geringe aantal dieren, verspreid over een tamelijk groot aantal poelen in een groot terrein, trad er geen voortplanting op. Het aantal poelen slonk bovendien snel door een combinatie van foutieve aanleg - de meeste nieuwe poelen waren te klein en te ondiep - en het in gebreke blijven van onderhoud. Dat er in 1990 nog drie dieren werden aangetroffen is een gevolg van de hoge leeftijd die de dieren kunnen bereiken. In de Julianagroevé was het aantal beschikbare poelen in 1985 twee, in 1986 geen, en in de daarop volgende jaren slechts één. Dit geringe aantal poelen zal er mede de oorzaak van zijn geweest, dat de Geelbuikvuurpad hier vrijwel is verdwenen.

Er zijn ons geen gegevens bekend van voortplanting in de Julianagroevé na 1985. Wij vermoeden, dat de twee derdejaars dieren die in 1990 werden aangetroffen, evenals het juveniele exemplaar, dat in 1992 werd aangetroffen, de Julianagroevé niet zelf hebben bereikt.

De afname van het aantal Geelbuikvuurpaden in het Gerendal en de Julianagroevé van respectievelijk 17 en 15 dieren in 1985 naar 3 en 2 dieren in 1990, houdt mogelijk ook verband met het kleine aantal dieren op zich. De kans op lokaal uitsterven als gevolg van al dan niet toevallige gebeurtenissen (weg-

TABEL IV. Overzicht van de situatie van de potentiële voortplantingspoelen voor de Geelbuikvuurpad na 1980 in de Groevé 't Rooth.

+ = geschikt als voortplantingspoel
± = mogelijk geschikt als voortplantingspoel
? = onvoldoende/geen gegevens bekend
☉ = voortplanting; ↓ = (her)aanleg

poel	'90	'89	'88	'87	jaar '86	'85	'84	'83	'82	'81
R3	±	↓ ±	±	±	☉	±	±	↓	☉	☉
R19			±			±	?	±	±	±
R24			+	?		+	?	+	+	+
R4	+	☉	+	↓			?		☉	☉
R7	☉	↓ ☉	☉	↓ ☉	↓		?		+	+
R5	☉	+	+	↓ +	☉	☉	↓			
R17			☉	↓		±	?	?	?	?
R16		☉	±	☉	±		?	?	?	?
R20					☉	↓				
R21	+	↓ ±			☉					
R1	+	☉	↓	↓						
R2	+	+		↓						
R8	☉	↓ ☉	☉	↓						
R11	+	+	☉	↓		±				
R13	+	↓		↓						
R18	+	+	☉	↓						
R6	±	±	↓							
R22		+	+							
R9		+	+							
R10		+								
R23		+	+							

vangst, mislukken van de voortplanting, ziekte enz.) is groter bij kleine populaties. Tegelijkertijd is de kans op herkolonisatie vanuit naburige populaties klein, als gevolg van de geïsoleerde ligging van beide populaties (zie bijvoorbeeld OPDAM, 1988).

GROEVE 'T ROOTH

In de Groevé 't Rooth zijn in de jaren '80 veranderingen opgetreden in zowel het waterbiotoop als het landbiotoop. Er trad (en treedt) een steeds verdergaande verbossing op. Ofschoon juist bossen een belangrijk onderdeel van het landbiotoop van de Geelbuikvuurpad buiten de voortplantingstijd vormen (KAPFBERGER, 1982; NIEKISCH, 1990), lijkt een algehele bedekking van het leefgebied door bos, met als gevolg beschaduwning van de poelen, ongunstig.

Er zijn verschillende oorzaken aan te wijzen voor het, in vergelijking met 1988 en 1989, geringere aantal voortplantingsplaatsen in 1990:

1. Het aantal geslachtsrijpe dieren is verder gedaald.
2. Als gevolg van het droge voorjaar vielen enkele poelen al snel droog.
3. In enkele oudere poelen heeft de water-

vegetatie zich sterk uitgebreid.

4. De (her)aanleg van enkele poelen vond pas eind mei 1990 plaats.

De kans op voortplanting lijkt, naast de eigenschappen van de poel, ook samen te hangen met de plaatsstrouweheid. Zo worden al jaren grote aantallen dieren en een relatief grote voortplantingsactiviteit gevonden in twee poelen.

HEEFT DE GEELBUIKVUURPAD EEN TOEKOMST IN NEDERLAND?

Ofschoon er in de jaren 1988-1990 sprake was van een sterk verbeterde voortplanting (tabel IV), kunnen we ons afvragen of de populatie zich aan het herstellen is. Het ontbreken van voortplanting in de jaren '91 en '92 heeft de overlevingskansen van de soort zeker geen goed gedaan. Als we de leeftijdsamenstelling van de populatie in 1985 en 1990 met elkaar vergelijken, dan blijkt het aantal tweedejaars en oudere dieren in de Groevé 't Rooth en omgeving ongeveer gelijk te zijn gebleven (120 resp. 112 exemplaren). Het percentage volwassen Geelbuikvuurpaden is afgenomen, terwijl het percentage jongere

TABEL V. De leeftijdsamenstelling van de Nederlandse en enkele Duitse populaties. Per leeftijdscategorie zijn weergegeven de percentages over alle gevangen dieren.

	leeftijdscategorie				
	≥3	3 of 2	2	2 of 1	1
Zuid-Limburg '61/'62 (n=?) ¹	5		9		86
Zuid-Limburg '85 (n=497) ²	84	6	7	6	3
Groeve 't Rooth '90 (n=385) ²	14	1	30		56
Niedersachsen (n=3147) ³	15		8		77
Nordrhein-Westfalen (n=8905) ⁴	3	4	12	4	77

¹ VAN NIEUWENHOVEN-SUNIER (1965);

² eigen gegevens;

³ LEMMEL (1981);

⁴ NIEKISCH (1990)

dieren is toegenomen (vergelijk VERBOOM & LAAN, 1988). De populatie is dus sterk verjongd.

Vergelijken we de leeftijdsamenstelling van de Nederlandse populatie in 1990 met die van enkele "gezonde" populaties (tabel V), dan blijkt dat de tweedejaars dieren in 1990 in verhouding goed vertegenwoordigd waren, in tegenstelling tot in 1985. Juvenielen waren enigszins ondervertegenwoordigd, maar vormden wel de meerderheid.

Door het geringe aantal volwassen dieren, hebben we ook nu nog te maken met een zeer kwetsbare populatie. De populatie had in 1990 en heeft ook nu echter een "gezondere" leeftijdsamenstelling dan in 1985. Wij denken, dat de populatie zich nog steeds kan herstellen. Of dit herstel kan doortzetten, hangt vooral af van het aantal beschikbare voortplantingswateren in de komende jaren. Nog een paar jaren achtereenvolgend voortplanting, kan het eind betekenen van de levensvatbaarheid van de populatie Geelbuikvuurpadden in Nederland! Vooral tijdens de komende jaren is de populatie zeer gevoelig voor slechte jaren als 1991 en 1992.

BEHEER: VERLEDEN EN TOEKOMST

Tot nu toe heeft het gevoerde beheer voornamelijk bestaan uit het aanleggen van poelen. Dit heeft op korte termijn geleid tot een sterke toename van de voortplanting, waarna het herstel van de populatie heeft ingezet. De poelenaanleg werd vooral een succes op

die plaatsen in de Groeve 't Rooth waar zich de jaren voor de aanleg een relatief groot aantal dieren bevond.

De aangelegde poelen zijn helaas vaak een kort leven beschoren. Vele poelen zijn aangelegd met plastic en klei. Door het flauwe talud en de geringe diepte, al dan niet in combinatie met lekkage, droogden veel poelen uit. Wateraanvoer-sleuven hebben de situatie niet verbeterd. Door het aanleggen van grotere en diepere poelen, kon de kans op uitdrogen worden verkleind. Het aanleggen van vele, kleine poelen is echter voor de Geelbuikvuurpad effectiever dan het aanleggen van enkele, grote poelen.

Naast het droogvallen bleek ook het noodzakelijke vegetatie- onderhoud van de poelen een probleem. Nergens werd onderhoud in de vorm van het verwijderen van deze vegetatie gepleegd, uitgezonderd het voorjaar van 1993. In veel poelen trad een weelderige vegetatie op. Enkele kleine, ondiepe poelen groeiden snel dicht. In het geval van poelen die met plastic aangelegd zijn, is er kans op lekkage bij vegetatie-onderhoud. Om dezelfde reden is ook het verwijderen van de sliblaag, iets dat om de vijf à tien jaar zou moeten gebeuren, bij deze poelen vrijwel onmogelijk. Gezien het succes van poelenaanleg in de Groeve 't Rooth, is een voortzetting ervan van essentieel belang. Het aantal (potentiële) voortplantingspoelen in de Groeve 't Rooth en de nabije omgeving zal vergroot moeten worden van het huidige aantal van 10 naar tenminste 20, beter 30. In het rapport, dat volgde op het onderzoek van 1990, worden hiertoe concrete aanbevelingen gegeven.

De verliezen van nieuwe poelen en de onderhoudsproblemen zouden voor een andere wijze van aanleg kunnen pleiten. Hierbij zal in eerste instantie moeten worden gestreefd naar kleine poelen die gedurende vele jaren water blijven bevatten en gemakkelijk opgeschoond/onderhouden kunnen worden. Een materiaal dat deze mogelijkheden biedt is beton. Doordat (a) een betonnen poel slechts eenmaal aangelegd hoeft te worden, (b) de poelen klein zijn en (c) zij minder onderhoud vergen, kunnen de kosten op de langere termijn beperkt blijven. Omdat enerzijds de Geelbuikvuurpad een voorkeur heeft voor een modderige poelbodem en dit anderzijds uit esthetisch oogpunt wenselijk is, dient een dunne laag slib over het beton aangebracht te worden.

Het landbiotoop verdient uiteraard niet minder de aandacht dan het waterbiotoop. Voor de Geelbuikvuurpad is de aanwezigheid van

bos van belang als landbiotoop. Met name de meest vochtige bosdelen, zoals op de noord- en westhellingen, dienen te worden gehandhaafd. Daarnaast zullen voldoende zonnige terreindelen, zoals open graslandjes, her en der verspreid in het terrein aanwezig moeten zijn. Met name beschaduwing van de poelen en hun directe omgeving moet worden tegengegaan.

Naast beheersmaatregelen ten aanzien van het biotoop is het noodzakelijk het wegvangen van dieren te beperken en bij voorkeur geheel uit te sluiten.

Wij menen dat de concrete beheersmaatregelen zich voorlopig in hoofdzaak tot de Groeve 't Rooth zullen moeten beperken. Pas wanneer maatregelen hier voldoende effect sorteren kan men denken aan uitbreiding van het areaal van de soort. In deze volgende fase kan mogelijk een spontane (her)kolonisatie van de omgeving van de groeve (o.a. richting Julianagroeven) optreden. Uitzetting is, nog afgezien van het feit dat het wettelijk verboden is, niet wenselijk, gezien het kleine aantal beschikbare (Nederlandse!) dieren. Dergelijke acties hadden bovendien in het verleden weinig of geen succes.

De maatregelen in de Groeve 't Rooth zullen ons inziens ook gunstig uitpakken voor andere soorten, zoals de Vroedmeesterpad. Voor deze soorten is het van belang, dat de toestand van de poelen ook in de Julianagroeven en het Gerendal op korte termijn verbetert.

DANKWOORD

Wij willen de Directie NMF (thans NBLF) van het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij bedanken voor de financiële ondersteuning van en het enthousiasme voor dit onderzoek. Tevens bedanken wij de fa. Ankersmit voor haar medewerking.

SUMMARY

THE YELLOW-BELLIED TOAD IN THE NETHERLANDS: CURRENT SITUATION AND PERSPECTIVES

A study of the Yellow-bellied Toad in southern Limburg in 1990 revealed only one population, situated in a marl quarry. This is currently the only remaining viable population of the species in the Netherlands. At two other locations, both of which used to number 15-20 animals during the

1980s, numbers had dwindled to 3 and 2, respectively, in 1990. At the quarry site, capture-mark-recapture data over 15 visits showed 112 subadult and adult animals and an estimated number of 200-500 juveniles. Taking photographs of the belly pattern and measuring the body length of each captured animal allowed us to distinguish four age classes: juveniles, approximately one year old (second season), two years old (third season) and over two years old.

Compared to 1985, the quarry population appeared to be stable as regards the total number of individuals. As a result of three successive years of very little or no reproduction, 72% of the 1985 population were over two years old, while only 6% of the animals were juveniles. Successful reproduction in 1988 and, especially, in 1989 and 1990 led to a different age structure in 1990: only 8% were over three years old, while at least 42% were juveniles and 32% were second-season animals. Correlation coefficients showed a positive relation ($P < 0.05$) with pool depth and water temperature, and a negative relation with emerged, submerged and bank vegetation. Visits in 1991 and 1992 showed an unexpectedly large number of 'new' individuals. As the possibility of any unknown population outside the quarry can be excluded, the existence of 'shadow' populations is suggested.

During one visit in 1992, several animals already found in 1985 were recaptured. These animals had an estimated age of at least 11 years. The final sections of the report discuss perspectives for the Yellow-bellied Toad in The Netherlands.

LITERATUUR

- BARANDUN, J., 1990. Reproduction of Yellow-bellied toads *Bombina variegata* in a man-made habitat. *Amphibia-Reptilia* 11: 277-284.
- BEGON, M., 1979. Investigating animal abundance. Edward Arnold, London.
- BERGMANS, W. & A. ZUIDERWIJK, 1983. Over het voortbestaan van de Geelbuikvuurpad in ons land. Intern WARN-rapport.
- BERGMANS, W. & A. ZUIDERWIJK, 1986. Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen en hun bedreigingen. KNNV en NVHT 'Lacerta', Hoogwoud.
- BROEN, A., J. HERMANS, F. VAN HOOGSTRATEN & A. LENDERS, 1981. Verspreiding van de herpetofauna in Limburg 1980. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg, Maastricht.
- DUIJGHUISEN, T., B. HENKESHOVEN, P. VAN DER MEIJDEN & T. RAATELAND, 1976. Een inventarisatie van de amfibieënfauuna van Zuid-Limburg, met de nadruk op de ekologie van de Vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*) en de Geelbuikvuurpad (*Bombina variegata*). Instituut voor Taxonomische Zoölogie, Universiteit van Amsterdam, Zoölogisch Laboratorium, Afdeling Dieroecologie, Katholieke Universiteit Nijmegen, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- HANEKAMP, G. & A.H.P. STUMPEL, 1984. De Geelbuikvuurpad, *Bombina variegata* (L.) in Nederland met uitsterven bedreigd. Natuurhistorisch Maandblad 73 (4): 84-93.
- HEINEMANN, H., 1989. Haltung und Zucht der Gelbbauchunke *Bombina variegata* (Linnaeus, 1761). *Salamandra* 25(3/4): 272-280.
- HEMELAAR, A., 1988. Age, growth and other population characteristics of *Bufo bufo* from different latitudes and altitudes. *Journal of Herpetology* 22(4): 369-388.
- HORST, J.Th. TER, 1959. Iets over de bescherming van reptielen en amfibieën in Zuid-Limburg. *De Levende Natuur* 62: 138-144.
- KAPFBERGER, D., 1982. Untersuchungen zur Ökologie der Gelbbauchunke, *Bombina v. variegata* L. (Amphibia, Anura). Diplomarbeit Universität Erlangen (unveröff.).
- LAAN, R.M. & B. VERBOOM, 1986. De Geelbuikvuurpad (*Bombina variegata*) in Zuid-Limburg. Het kan nog! Rapport nr. 259, afd. Dieroecologie Katholieke Universiteit Nijmegen; Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Amhem; Staatsbosbeheer, Roermond.
- LEMMEL, G., 1981. Die Gelbbauchunke (*Bombina v. variegata*) in Niedersachsen (ongepubliceerd rapport).
- LENDERS, A.J.W. & T.G.Y. VAN DEN BROEK, 1992. Geelbuikvuurpad. In: J.E.M. VAN DER COELEN (red.). Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Stichting

RAVON (Nijmegen) en Natuurhistorisch Genootschap in Limburg (Maastricht).

- MEY, D., 1988. Zur Vorkommen der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) bei Eisenach (Westthüringen). Veröffentlichungen des Naturkundemuseums Erfurt: 3-11.
- NIEKISCH, M., 1990. Untersuchungen zur Besiedlungsstrategie der Gelbbauchunke *Bombina v. variegata* Linnaeus, 1758 (Anura, Amphibia). Thesis. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.
- NIEUWENHOVEN-SUNIER, L. VAN, P.J.H. VAN BREE & S. DAAN, 1965. Notitie over de Geelbuikvuurpad *Bombina variegata* in Nederland. *Natuurhistorisch Maandblad* 54(1): 7-14.
- OPDAM, P., 1988. Population in fragmented landscape. In: Connectivity in Landscape Ecology. Proc. int. IALE-sem., 2nd, Münster, ed. K.-F. Schreiber. *Münst. Geogr. Arbeit* 29: 75-77.
- PLYTYCZ, B. & J. BIGAJ, 1984. Preliminary studies on the growth and movements of the Yellow-bellied toad, *Bombina variegata* (Anura: Discoglossidae). *Amphibia-Reptilia* 5(2): 81-86.
- ROGNER, M., 1983. Zur Situation der Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) im Rheinland. *Biologie, Bestandsentwicklung und Schutz. Rheinische Heimatpflege* 20 (3): 184-189.
- RYSER, J., 1988. Determination of growth and maturation in the common frog, *Rana temporaria*, by skeletochronology. *J. Zool. London* 216: 673-685.
- SAUER, H., 1988. Autökologische Untersuchungen der Kreuzkröte - *Bufo calamita* (Laurenti) 1768 - und Wechselkröte - *Bufo viridis* (Laurenti) 1768 - als Grundlage für gerichtete Schutzmaßnahmen. Diplomarbeit Universität Bonn (unveröff.).
- SAVAGE, R.M., 1935. The breeding age of the Yellow-bellied toad, *Bombina variegata*. *Nature* 135: 1047.
- SCHALL, O., G. WEBER, J. PASTORS & R. GRETZKE, 1985. Die Amphibien in Wuppertal - Bestand, Gefährdung, Schutz. Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal 38: 87-107.
- SEIDEL, B., 1987. Breeding of a *Bombina variegata* population in a habitat with temporary pools. In: VAN GELDER, J.J., H. STRIJBOSCH & P.J.M. BERGERS (eds.). Proc. Fourth Ord. Gen. Meeting SEH, Nijmegen.
- SMIT, R.C.J., 1981. Verspreiding en biotopen van amfibieën in Zuid-Limburg en omstreken. Instituut voor Taxonomische Zoölogie, Universiteit van Amsterdam en Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- VERBOOM, B. & R.M. LAAN, 1988. De Geelbuikvuurpad, recente ontwikkelingen. *Natuurhistorisch Maandblad* 77(9): 152-156.
- ZUIDERWIJK, A. & W. BERGMANS, 1983. Over het voortbestaan van de Geelbuikpad in ons land. WARN-rapport.

KORTE MEDEDELING

CONTACTDAG LIKONA

Op zaterdag 15 januari organiseert de Limburgse Koepel voor Natuurstudie (LIKONA) de derde contactdag voor inventariseerders. Met deze contactdag is het andermaal de bedoeling alle mensen die de Limburgse natuur onderzoeken, of hierin geïnteresseerd zijn, samen te brengen.

Vanaf 9.30 uur, in het Limburgs Universitair Centrum te Diepenbeek, kunnen zowel leden als niet-leden deelnemen aan de vergaderingen van de verschillende werkgroepen. Vlak voor de middagpauze krijgt u de stand

van zaken over de ondersteuningsovereenkomsten met landbouwers.

Tijdens de middagpauze worden door diverse instanties boekenstands verzorgd. Namens LIKONA zal het 'Jaarboek 1992' worden aangeboden (kostprijs 400 frank, samen met Jaarboek 1991 700 frank). Ook de Limburgse Plantenatlas zal te koop worden aangeboden (2000 frank).

In de namiddag worden voordrachten gegeven over recent onderzoek naar vlinders, Vroedmeesterpadden en vissen. De toelichting over de nieuwe vogelatlas is eveneens niet te missen. Ook specifieke vegetaties

komen aan bod. Er worden namelijk bijdragen voorzien over de plantengroei langs de Maas en op de Limburgse mijnterrils.

Deelname aan deze contactdag is gratis. Indien u echter een warme maaltijd wenst te gebruiken dient u hiervoor te reserveren door 200 frank te storten vóór 5 januari op rekeningnummer 000-0400447-31 van het Provinciaal Natuurcentrum Hasselt, Ontvangsten met de vermelding 'Contactdag 1994'.

Voor inlichtingen kunt u tijdens kantooruren terecht bij het Provinciaal Natuurcentrum, Zuivelmarkt 33 te 3500 Hasselt, tel. 011/21.02.66, fax 011/23.50.90.

BOEKBESPREKINGEN

BOSTYPEN IN NEDERLAND

DIRKSE, G.M., 1993. Wetenschappelijke Mededeling nr. 208 van de stichting Uitgeverij KNNV. 164 blz. Bestellen door overmaken van f 19,50 (ledenprijs, ook van toepassing op leden van het NHG!) + f 4,50 verzendkosten op postrekening 13028 t.n.v. stichting Uitgeverij KNNV o.v.v. Bostypen, WM-nr. 208.

Na de vrij recente herziening van de indeling van de Nederlandse bosvegetaties door S. van der Werf in het boek 'Bosgemeenschappen', in 1991 uitgegeven door Pudoc te Wageningen, is er nu reeds een nieuwe classificatie van de plantengemeenschappen voorkomend in de Nederlandse bossen. De basis voor de nieuwe indeling wordt gevormd door 2000 vegetatie-opnamen die medewerkers van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek in de jaren 1984-1985 maakten voor de 4e Bosstatistiek.

De auteur heeft met de daaruit resulterende indeling van onze bossen een oplossing willen bieden voor het gegeven dat de klassieke indeling volgens Westhoff en Den Held, gepubliceerd in 1969, niet goed bruikbaar meer is. Volgens de schrijver is - als gevolg van de na 1960 opgetreden veranderingen in de ondergroei van de bossen - naar schatting nog slechts 10% van de bossen goed in te delen met het klassieke syntaxonomische systeem. De auteur bespreekt in vogelvlucht de oplossingen die Van der Werf respectievelijk Schaminée, Stortelder en Westhoff daarvoor gekozen hebben, maar wijst beide af. Naar zijn mening zijn beide alternatieven niet gebaseerd op een standaardmethode voor het representatief beschrijven van vegetaties. De aanpak van Schaminée *et al.* leidt naar zijn mening bovendien tot een wildgroei van namen en van vegetatie-eenheden.

Om dat laatste te voorkomen heeft de auteur zo veel mogelijk de bestaande namen voor bosvegetaties, zoals gebruikt door Westhoff of Van der Werf, opnieuw gedefinieerd en 'gerecycled'. Hij acht dit verantwoord op grond van de 'congruentie van mijn determinatie-tabel met die van Van der Werf'. Daar dit in het boekje niet met een vergelijking van de determinatietabellen of vegetatiebeschrijvingen wordt aangetoond valt dat helaas niet op eenvoudige wijze te controleren.

Als dit laatste - al is het maar in grote lijnen - klopt dan is de beschrijving van de bostypen in het boek een actualisatie van de inhoud van de vanouds onderscheiden bostypen naar de huidige stand der dingen en als zodanig een waardevol werk. Veel hangt echter af van de wijze waarop de steekproef is samengesteld. Zijn alle relevante situaties voldoende vertegenwoordigd?

Zelfs snelle lezing van het boek laat zien dat dat niet het geval kan zijn.

Een broekbostype met de voor bron- en kwelsituaties kenmerkende soorten ontbreekt, vermoedelijk doordat in de Limburgse bronbossen geen of vrijwel geen opnamen gemaakt zijn.

Nog opmerkelijker is dat ook de Midden- en Noordlimburgse broekbossen in de opnamen kennelijk vrijwel ontbreken. Op het verspreidingskaartje voor het Elzenbroekbos is voor geheel Lim-

burg en Brabant slechts één locatie opgenomen. Het verspreidingsbeeld voor het Elzenbroekbos, waarbij door de auteur opgemerkt wordt dat het bostype 'vrijwel beperkt is tot Noordwest-Overijssel en Vechtplassengebied', had de onderzoekers aan het denken moeten zetten. Het wijst er op dat de gekozen selectieprocedure voor de opname-locaties geleid heeft tot een ondervetgenwoordiging van de natte Elzenbroekbossen in pleistocene Nederland óf dat de locatie-selectieprocedure en de wijze van indelen ertoe leidde dat de broekbossen van hoog-Nederland alleen vertegenwoordigd zijn door de min of meer verdroogde varianten ervan (in het boek aangeduid als de Elzen-Eikenbossen).

Op zijn minst had de schrijver - gezien het vrij beperkt aantal opnamen - wat minder stellig moeten zijn in zijn uitspraken over de verspreiding van de bostypen en over de totale oppervlakte per bostype. In de praktijk blijken schattingen van totale oppervlaktes op basis van vrij kleine steekproeven niet zo betrouwbaar als de auteur doet voorkomen.

Deze opmerkingen gaan ook op voor de hellingbossen in Zuid-Limburg. Uit de kaartjes is af te leiden dat noch de bossen op de westflank van het plateau van Margraten, noch die tussen Bunde en Elsloo, noch die op de zuidelijke hellingen van het plateau van Schimmert in de opnamen vertegenwoordigd zijn. Dit leidt ertoe dat de typisch Zuidlimburgse hellingbossen vertegenwoordigd zijn door slechts zes opnamen, verenigd in het 'Klimop-rijk Bosandoorn-Eikenbos'...

De indeling ziet er op zichzelf genomen helder uit: 17 typen voedselarm bos (3 associaties, 14 subassociaties) en 19 typen voedselrijk bos (7 associaties, 12 subassociaties). Het lijkt er inderdaad wel op dat Twinspan met een groot aantal bostypen tevoorschijn is gekomen die ook in het systeem van Westhoff en Den Held respectievelijk Van der Werf al zitten. Hebben we met de door de auteur gebruikte Twinspan-versie dan toch 'een standaardmethode voor het representatief beschrijven van een vegetatie' te pakken?

Wat het boek verder interessant maakt is dat er op het oog bruikbare sleutels in zijn opgenomen voor het op naam brengen van bosfragmenten. Voor een goede determinatie acht de schrijver het op naam brengen van de mossen in het bosfragment echter onontbeerlijk, hetgeen een snelle determinatie van een stuk bos voor velen onmogelijk zal maken. Wellicht dat de vele overzichten van de soorten die in de bostypen met een frequentie van meer dan 10% voorkomen ertoe bijdragen dat toch een juiste determinatie bereikt wordt.

De belangrijkste verdienste van het boek is ongetwijfeld dat er een poging gedaan is om een objectief beeld te schetsen van de huidige vegetatiekundige samenstelling van de Nederlandse bossen en dat de resultaten ervan overzichtelijk en systematisch gepresenteerd zijn. Herhaling van de opnamen na telkens tien jaar - hopelijk met wat meer opname-locaties in de Zuidlimburgse hellingbossen - zal vermoedelijk een duidelijk beeld schetsen van de veranderingen in de bossen. Door de toegepaste geautomatiseerde classificatiemethode

hoeven we ons dan niet af te vragen of die veranderingen misschien het gevolg zijn van een andere wijze van indelen (bijvoorbeeld doordat een andere persoon de opnamen classificeerde), een probleem dat bij niet geautomatiseerde classificatiemethoden nadrukkelijk wel aan de orde is. Alleen daarom al is het boek zeker aan te bevelen voor beheerders, onderzoekers en vegetatiekundigen.

Torben Mulder

BOTANISCHE SAMENSTELLING, OECOLOGIE EN EROSIEBESTENDIGHEID VAN RIVIERDIJKVEGETATIES

FRISO FJODOR VAN DER ZEE. Wageningen, Landbouwniversiteit, Vakgroep Vegetatiekunde, Planten-oecologie en Onkruidkunde, 1992. 271 blz., ISBN 90-6754-236-9. Prijs: f 45,- (incl. verzendkosten). Het boek is te bestellen bij F.F. van der Zee of K.V. Sýkora, Landbouwniversiteit, Vakgroep VPO, Bomsesteeg 69, 6708 PD Wageningen.

Rivierdijken, de "groene linten" van het voor ons land zo karakteristieke rivierenlandschap, staan sterk in de belangstelling. Rivierdijkverzwaringen roepen spanning op ten aanzien van het behoud van cultuurhistorische, natuurwetenschappelijke en landschappelijke waarden. Op veel rivierdijken is de oorspronkelijke rijkdom aan karakteristieke wilde planten reeds lang vervangen door een uniforme, monochrome, goed bemeste schapenweide. Dit is overigens niet alleen een gevolg van de dijkverzwaringen.

In opdracht van Rijkswaterstaat (Dienst Weg- en Waterbouw) wordt op de Vakgroep VPO van de Landbouwniversiteit al bijna 10 jaar onderzoek gedaan naar de relatie tussen sterkte van de zode, natuurwaarde en beheer van rivierdijkgraslanden. Het nu verschenen boek geeft een compleet overzicht van de onderzoeksresultaten van het meerjarig onderzoek in zowel het boven- als het benedenstrooms riviereengebied en is als naslagwerk bestemd voor dijkbeheerders en personen die uit biologische achtergrond belangstelling hebben voor dijkgraslanden. Het boek bevat onder meer een beschrijving en indeling van de op dijken voorkomende plantengemeenschappen, waarbij ook gegevens uit eerdere onderzoeken zijn betrokken. Daarnaast bevat het de resultaten van een onderzoek naar de invloed van standplaats, grondsoort en beheerswijze op de samenstelling van de vegetatie, met nadruk op de soortenrijkdom. De bont gekleurde, kruidenrijke droge stroomdalgraslanden - ooit omschreven als de "schatkamers" van het Fluviaal District - zijn in de afgelopen decennia zowel kwalitatief als kwantitatief zeer sterk achteruit gegaan en moeten thans tot de meest bedreigde oecosystemen van ons land gerekend worden. De sterke achteruitgang van de oorspronkelijk zeer rijke droge graslanden in de stroomdalen van onze grote en kleine rivieren is het gevolg van een complex van factoren: moderne, intensieve landbouw (overbemesting en -begrazing, kunst-

matige berekening, gier- en drijfmestdumping), zand- en grindwinning, massarecreatie, egalisatie, geen of een verkeerd beheer, herbicidengebruik, dijkverbetering c.q.-verzwaring en overstromingen met vervuild rivierwater. Het oorspronkelijke milieu van deze graslanden in de uiterwaarden is daarvoor vrijwel volledig verdwenen.

Door de zeer sterke achteruitgang van de karakteristieke stroomdalflora van de droge graslanden in de uiterwaarden neemt het belang van de daaraan grenzende rivierdijken voor de instandhouding van deze flora sterk toe. Ook op deze rivierdijken groeit van oudsher nl. zo'n kruidenrijke droge-graslandvegetatie, de dijkbeemd, die vrijwel uitsluitend voorkomt in de stroomdalen van de grote en kleine rivieren. De dijken vormen vaak de allerlaatste toevluchtsoorten voor stroomdalplanten die uit de uiterwaarden verdwenen zijn. Bovendien hebben dijken als lijnvormige landschapselementen een belangrijke functie in de natuurbescherming als onderdeel van de oecologische infrastructuur. Via deze "groene linten" kunnen planten en dieren zich nog door het sterk versnipperde land-

schap verspreiden. Aan de natuurwaarde kan in ons overbevolkte land echter alleen aandacht worden geschonken indien de stevigheid van de dijk en daarmee de veiligheid van de mens niet in gevaar komt. Uit het onderzoek blijkt dat de soortenrijke stroomdalgraslanden uitstekende erosiewerende eigenschappen bezitten en dat de doorworteling er in het algemeen beduidend groter is dan in de intensief agrarisch beheerde soortenarme cultuurgraslanden. In tegenstelling tot bij de Waterschappen bestaande ideeën, blijken natuurbelang en veiligheidsbelang op dijken grotendeels samen te gaan. Belangrijkste conclusie uit het onderzoek is dan ook dat waterkering en natuurbehoud goed hand in hand gaan: soortenrijke graslanden met een hoge natuurwaarde zijn doorgaans beter tegen erosie bestand dan soortenarme graslanden. Om een hoge erosiebestendigheid met een hoge natuurwaarde te combineren, wordt geadviseerd dijkgraslanden tweemaal per jaar te maaien waarbij het maaisel moet worden afgevoerd. Extensieve begrazing zonder bemesting is een andere mogelijkheid. Veel dijken worden echter intensief beweid

en bemest, wat resulteert in een oppervlakkig wortelende grasmat met veel molshopen, wat weer een versnelde erosie in de hand werkt. Bij het huidige maai-beheer blijft het maaisel vaak liggen, omdat afvoeren te kostbaar is. Hierdoor ontstaat een soortenarme, ruige begroeiing, met een holle, erosiegevoelige zode.

Het goed verzorgde en rijk met kleurenfoto's, grafieken en tabellen geïllustreerde boekwerk geeft aanbevelingen waar, wanneer en hoe het mogelijk is het beheer zo aan te passen dat een betere doorworteling en een grotere natuurwaarde kunnen worden verkregen.

Het is te hopen dat de resultaten van dit onderzoek en de daaruit voortgekomen aanbevelingen in de praktijk ook daadwerkelijk gestalte zullen krijgen zodat ook de generaties na ons nog kunnen genieten van de ooit algemeen aanwezige rijkdom en verscheidenheid van deze zowel uit natuur- als cultuurhistorisch oogpunt zeer waardevolle landschapselementen.

B.G. Graatsma

RECENT VERSCHENEN

SHEPHERD, D., G. KURSTJENS, W. OVERMARS & W. HELMER, Jaarverslag Koningssteen 1992. Stichting Ark, september 1993, 46 pag. Te bestellen bij Stichting Ark, Postbus 3575, 6017 ZH Thorn.

Wie, na het lezen van het themanummer over Koningssteen (Maandblad oktober 1993), nog meer in detail over het gebied wil weten, kan dit verslag raadplegen. Het verslag geeft voor 1992 overzichten van soorten uit allerlei flora- en faunagroepen, structuurontwikkeling van de vegetatie, de activiteiten op het gebied van voorlichting en het wel en wee van de beheerder: de kudde.

CROMBAGHS, B. & G. HOOGWERF, M.M.V. T. VAN DEN BROEK, De Meertensgroeve te Vilt als leefgebied voor de Vroedmeesterpad (*Alytes obstetricans*). Rapport 93/4, september 1993. Limes divergens, Adviesbureau voor Natuur & Landschap, Nijmegen. Informatie tel.: 080-227870/774657.

Op verzoek van Stichting Het Limburgs Landschap verrichtten de auteurs een oriënterend onderzoek naar de vitaliteit van de Vroedmeesterpaddenpopulatie en de kwaliteit van de water- en landbiotopen in de Meertensgroeve. Het rapport gaat in op de onderzoeksmethoden, in het bijzonder de bepaling van de populatiegrootte en de leeftijdsopbouw, de beschrijving van de vegetatiestructuur en de toestand van de poelen. Uit vergelijking met voorgaande onderzoeken blijkt dat de populatie Vroedmeesterpadden drastisch is afgenomen. Als belangrijkste oorzaken worden genoemd: het dichtgroeien van de groeve door voortschrijdende successie en het minder geschikt worden van de poelen, die vaker droog zijn komen te staan.

De Takkeling, nieuwsbrief voor roofvogelliefhebbers; eerste jaargang, nr. 1, september 1993. Uitgegeven door de Werkgroep Roofvogels Noord- en Oost-Nederland (WRNON). Info: secr.

WRNON, Aekingaweg 3 8426 GN Appelscha.

Een nieuw periodiek aan het vogelfirmament. De (bescheiden) nieuwsbrief is geïnitieerd door de Werkgroep Roofvogels Noord- en Oost-Nederland, een groep van enthousiaste roofvogelliefhebbers die zich op de eerste plaats inzet tegen de vervolging van roofvogels. De werkgroep hoopt met de nieuwsbrief een hechtere basis te leggen voor de samenwerking van roofvogelwerkgroepen in Nederland.

Vooralsnog is het eerste nummer vooral een noordelijke aangelegenheid. In de artikeltjes wordt onder meer ingegaan op: de Grauwe kiekendief in Groningen, Hazelwormen en jonge Boomarter als prooi van Buizerd, waarmee tevens de voortplanting van Boomarters in Drenthe werd aangetoond. In het eerste nummer ook een bijdrage van Har Pluimmakers, die de stand van zaken geeft van het roofvogelwerk in Limburg (waaronder de vervolging van Buizerd en Havik in Midden-Limburg).

Nieuwsbrief van de Vleermuiswerkgroep Nederland, nr. 15, september 1993. Info: VLEN, Postbus 190 6700 AD Wageningen.

In deze nieuwsbrief een artikel van Marleen Kalsbeek over de klimaateisen van overwinterende vleermuizen. De kennis van deze eisen is van belang bij speciaal voor vleermuizen te bouwen, nieuwe winterverblijven. Het artikel gaat vooral in op literatuur betreffende overwinterende vleermuizen in de Limburgse mergelgroeven. Belangrijke klimaatfactoren worden besproken en de eisen die verschillende vleermuissoorten stellen aan het klimaat in hun winterverblijf.

Nieuwsbrief van de European Invertebrate Survey-Nederland, nr. 22, oktober 1993. Prijs van dit nummer: f 5,00, te bestellen bij Stichting EIS-Nederland, Postbus 9517 2300 RA Leiden. Medewerkers van EIS-projecten krijgen de nieuwsbrief op

verzoek gratis toegezonden.

In deze nieuwsbrief een artikel van R. Kleukers, W. van Wingerden en P. Grooten getiteld: 'Sprinkhanen in half-natuurlijke graslandsnippers in Zuid-Limburg'. Het artikel beschrijft het voorkomen van sprinkhanen in door het IKL beheerde droge kalkgraslandsnippers en vochtige hooilandjes. Het blijkt dat in de snippers, in vergelijking met grotere kalkgraslanden, slechts een beperkt aantal sprinkhaansoorten voorkomt en dat met name karakteristieke soorten ontbreken. Geconcludeerd wordt dat de terreingrootheid kennelijk van belang is voor het voortbestaan van populaties van karakteristieke sprinkhaansoorten van kalkgraslanden.

BOSMAN, W. & H. Strijbosch (red.), Monitoring en meerjarig onderzoek aan amfibieën en reptielen. Verslag van de tiende studiedag van de WARN op 31 oktober 1992 te Nijmegen. Publicatie nr. 9, Werkgroep Amfibieën en Reptielen Nederland, 1993. ISSN 0924-509X. Info: WARN p/a Instituut voor Taxonomische Zoölogie, Postbus 4766 1009 AT Amsterdam.

In dit verslag van een studiedag zijn vier bijdragen over meerjarig onderzoek aan amfibieën en reptielen opgenomen, waaronder een verhaal van Willem Vergoossen over de Boomkikker in Limburg. Het artikel schetst de ontwikkeling van de laatste levensvatbare populatie van deze soort in Limburg: in de Doort bij Echt. De populatie kende een opleving in de jaren tachtig door de aanleg van nieuwe poelen. Sinds het begin van de jaren negentig is er echter sprake van een zeer ernstige achteruitgang, die wordt geweten aan het droogvallen van de poelen als gevolg van de regionale verdroging van Midden-Limburg. Voor het overleven van de Boomkikker in Limburg is de hoop gevestigd op de ontwikkeling van nieuw leefgebied, in het bijzonder in het Haeselaarsbroek.

L. Spoormakers

WAARNEMINGEN VAN AMFIBIEËN EN REPTIELEN IN NEDERLAND 1992

Onlangs verscheen het jaarverslag over 1992 van amfibieën en reptielenwaarnemingen in Nederland. Deze publicatie is een uitgave van de Stichting Reptielen Amfibieën Vissen Onderzoek Nederland (RAVON), waarbij ook de Herpetologische Studiegroep Limburg is aangesloten. De gegevens voor dit verslag werden geleverd door de tien provinciale Herpetologische Studiegroepen en de Herpetogeografische Dienst van Lacerta.

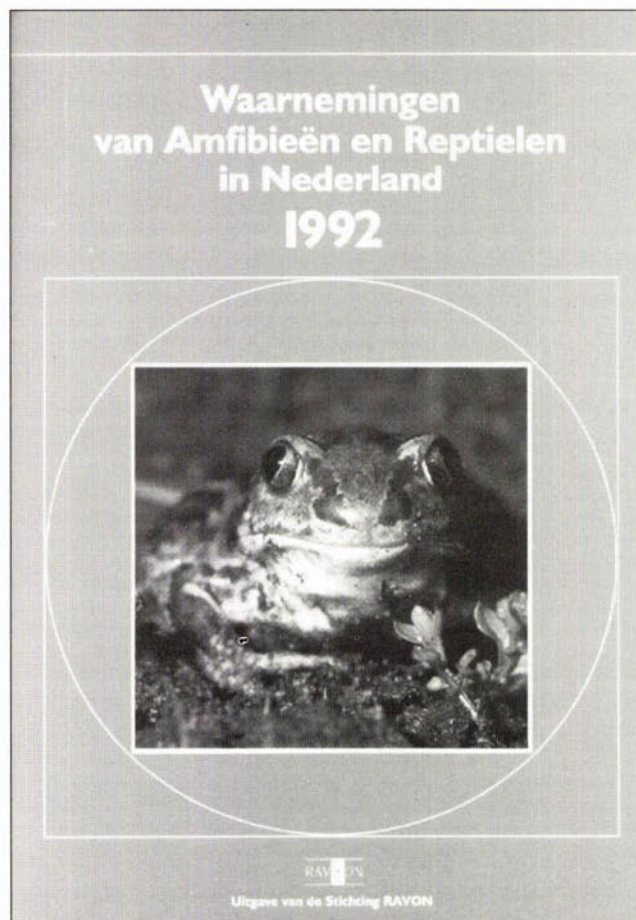
De redactie van dit jaarverslag was in handen van Rob Bugter, Peter Frigge en Hans Teunis. Kees Nuijten leverde de tekeningen bij de verspreidingskaartjes.

Na het verslag van de secretaris van de Stichting RAVON volgen de verslagen met activiteiten in 1992 van de provinciale studiegroepen. Vervolgens worden de verzamelde verspreidingsgegevens van de in Nederland voorkomende amfibieën en reptielen gepresenteerd door middel van kaarten op uurhokbasis (5 x 5 km). In totaal zijn 3366 waarnemingen verwerkt. Hierna volgt een zestal interessante artikelen over recent onderzoek aan de herpetofauna:

- Amfibieën in het Gooi (S. Chrispijn-Heeffer)
- Lokaties van amfibieëntunnels in Nederland (J.P. Chardon & C.C. Vos)
- Het Euregio landbouw- en landschapsproject: nieuwe kansen voor de herpetofauna in het Nederlands-Duitse grensgebied (P. Brugman)
- Amfibieën en reptielen in het Kromme Rijn gebied (T. de Jong)
- Amfibieën in het zuiden en oosten van Noord-Brabant (B. Crombaghs & G. Hoogerwerf)
- Natuurontwikkeling voor behoud van de Boomkikker in Zuid-Eschmarke (J. Braad)

Het jaarverslag wordt afgesloten met een literatuurlijst, een lijst van waarnemers, een lijst van waargenomen soorten per gemeente en een summary. De publicatie omvat 100 pagina's en is geïllustreerd met tekeningen, kaarten, zwartwitfoto's, grafieken en tabellen.

De uitgave is verkrijgbaar voor *f* 15 + *f* 5,25 verzendkosten (Genootschapsleden) of *f* 20 + *f* 5,25 (niet-leden). Het bedrag kan, onder vermelding van Jaarverslag RAVON 1992, worden overgemaakt op giro 429851 ten name van Publicatiebureau Natuurhistorisch Genootschap te Melick. Leden in België kunnen het verslag bestellen door 365 Bfr. over te maken op rekening 000-1616562-57.



NATUURHISTORISCH GENOOTSCHAP IN LIMBURG

AGENDA VAN ACTIVITEITEN

DONDERDAG 6 JANUARI is de eerste bijeenkomst in het nieuwe jaar van **Kring Maastricht**. Zoals gebruikelijk verzorgt de **Studiegroep Onderaardse Kalksteengroeven** deze avond met thema's uit de altijd boeiende ondergrond van Zuid-Limburg. De avond zal in het teken staan van het onderaardse Valkenburg, waar ook SOK-mededelingen (thema-nummer 21) aan gewijd is. De auteurs van de artikelen zullen hun bijdrage aan het nummer toelichten aan de hand van dia's.

MAANDAG 10 JANUARI is de heer Bert Kruyten uitgenodigd door **Kring Heerlen** om een voordracht te houden over de Muurhagedissen van de Maastrichtse Hoge Fronten. De spreker zal aan de hand van dia's een inzicht geven in de leefwijze van de Muurhagedissen, de rol die de vestingwerken daarbij spelen en de wijze waarop deze als biotoop voor deze dieren zijn behouden. Ook in het nieuwe jaar worden de bijeenkomsten gehouden in de zaal van Stichting Botanische Tuin, St. Hubertuslaan 74 te Terwinselen (Kerkrade-West). Aanvang: 20 uur.

DONDERDAG 13 JANUARI komen de leden van de **Mossenstudiegroep** om 20 uur bijeen in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

ZATERDAG 15 JANUARI organiseert **Kring Heerlen** een veld-discussiedag. Doel van deze dag is het verbreden van het draagvlak voor nieuwe natuur in het landelijke en stedelijke gebied van Limburg. Om te komen tot een afgestemde mening zal op twee locaties in het veld gediscussieerd worden over de gewenste ontwikkelingen van de natuur en het landschap. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met P. Thomas 045-728120 of J. Haagsmans en I. Spica 045-223131.

WOENSDAG 19 JANUARI is er een bijeenkomst van de **Plantenstudiegroep** in het Natuurhistorisch Museum Maastricht, aanvang 20 uur. Gijs Kurstjens vertelt (aan de hand van dia's) over bijzondere waarnemingen van planten in de natuurontwikkelingssterreinen van Stichting Ark in het Limburgse Maasdal.

DONDERDAG 20 JANUARI organiseert **Kring Roermond** weer een bijeenkomst. Deze avond houdt dhr. L. Slangen een lezing over speleologie. Zoals gebruikelijk vindt het gebeuren plaats in het Roerstrekmuseum, Kerkplein 10 te Sint Odiliënberg. Aanvang 20 uur.

DONDERDAG 3 FEBRUARI komen leden van **Kring Maastricht** weer bij elkaar in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht. Aanvang 20 uur.

MAANDAG 7 FEBRUARI organiseert **Kring Heerlen** een voordracht over het 'Nationaal Park Reuzengebergte in Tsjechië'. Verschillende sprekers zullen hun bijdrage leveren over de rijke verscheidenheid van het gebied. Het programma met dia's luidt als volgt:

- 1) Introductie en enkele culturele aspecten: Johan den Boer
- 2) De excursie (van juni 1992), met nadruk op het landschap en de flora: Bart Graatsma
- 3) Pauze met herbariummateriaal: Joop Koelink
- 4) Fauna: Steven Jansen
- 5) Natuurbeheer: Johan den Boer

De bijeenkomst wordt gehouden in de zaal van Stichting Botanische Tuin, St. Hubertuslaan 74 te Terwinselen (Kerkrade-West). Aanvang 20 uur.

DONDERDAG 10 FEBRUARI is er weer een bijeenkomst van de **Mossenstudiegroep**. De avond wordt gehouden in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht en begint om 20 uur.

DONDERDAG 24 FEBRUARI wordt er voor **Kring Roermond** een lezing gegeven met de titel: 'Beheer van natuurontwikkelingsgebieden'. De avond begint om 20 uur en eenieder die interesse heeft in dit onderwerp kan terecht in het Roerstrekmuseum, Kerkplein 10 te Sint Odiliënberg.

DONDERDAG 3 MAART is er weer een samenkomen van **Kring Maastricht** in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht. De avond begint om 20 uur.

ZONDAG 6 MAART houdt **Kring Heerlen** een vleermuisexcursie onder leiding van de heer Ed de Groot in de Koeleboschgroeve. Er is een beperkte deelname mogelijk van maximaal 15 leden. Deelnemers moeten zich opgeven bij de kringsecretaris onder het motto: 'Wie het eerst komt, die het eerst maalt!'.

DONDERDAG 10 MAART verzamelen de leden van de **Mossenstudiegroep** zich weer om zich op hun favoriete onderwerp te storten. De bijeenkomst begint om 20 uur en heeft plaats in het Natuurhistorisch Museum te Maastricht.

MAANDAG 14 MAART houdt de heer Willem Vergoossen voor **Kring Heerlen** een voordracht over 'De Boomkikker in Limburg, verleden, heden en toekomst'. De spreker zal een inzicht geven in de biologie van de Boomkikker en de toename als gevolg van een aangepast beheer. De bijeenkomst vindt plaats in de zaal van Stichting Botanische Tuin, St. Hubertuslaan 74, te Terwinselen (Kerkrade-West).

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: G. Janssen
Tuinstraat 1, 5802 AD Venray.
Telefoon 04780-12475

PLANTENSTUDIEGROEP

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

SPINNENWERKGROEP LIMBURG

Inlichtingen: J.H.G. Peeters
Telefoon overdag: 043-293064

STUDIEGROEP ONDERAARDSE KALKSTEENGROEVEN

Secretaris: Ed Rousseau
Papenweg 116, 6212 CJ 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

PADDESTOELENSTUDIEGROEP

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

Voorzitter: H. Gilissen
Schuttendaal 23, 6228 KC Maastricht

WERKGROEP BEHOUD SCHINVELDSE BOSSEN EN BRUNSSUMMERHEIDE

Inlichtingen: W. Bult
Treubstraat 6, 6415 EP Heerlen

MOSSENSTUDIEGROEP

Inlichtingen: J. Hermans
Hertestraat 21, 6067 ER Linne

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: W. Weener
Goselingstraat 48, 5931 HT Tegelen

KRING ROERMOND

Secretaris: P. Bongers
Kapellerlaan 201, 6045 AE Roermond