

1

LACERTA

nederlandse vereniging voor herpetologie en terrariumkunde



51e jaargang, oktober-november 1992

LACERTA

51e jaargang nr. 1, pp. 1-40

ISSN 0023-7051

Voorzitter : H. Biard, Parklaan 63, 2132 BM Hoofddorp.
Vice-voorzitter : J.W.Th.M. Verhoeven, Schouw 11, 5752 SB Deurne.
Secretaris : J. Varkevisser, Churchill-laan 141st, 1078 DS Amsterdam.
Penningmeester : R.J. Jansen, Zoetendaal 213, 6662 XM Elst (Gld), Postbankgironummer 42 93 49.
Ledenadministratie : J. van Rossum, Meubelmaker 13, 3335 VG Zwijndrecht.
Redactie Mededel.blad : J.J. Nieuwenhuis, Winschotenstraat 11, 6835 AR Arnhem.
Hoofdreductie Lacerta : B.L. Laurens, Wildenberg 14, 2716 ND Zoetermeer, 079-212818.
(= redactieadres)
Ereleden : E.F. Elzenga, Scherpenzeel; B. Kruyntjens, Maastricht;
D.P. van Wijk, Naarden; N.R. Reijst, Maastricht; P. Zwart, Utrecht

Lacerta Lacerta is het maandblad van de Nederlandse Vereniging voor Herpetologie en Terrariumkunde. De vereniging heeft circa 1700 leden waarvan circa 150 buiten Nederland. In principe komen alle artikelen over reptielen en amfibieën, alsmede terrariumtechniek, planten en geleedpotigen in aanmerking voor plaatsing. De voorkeur gaat uit naar artikelen over voortplanting, gedrag en milieu (oecologie). Redacteuren, auteurs, fotografen en andere medewerkers ontvangen geen honorarium. Maandblad en vereniging hebben geen winstoogmerk. Overname van artikelen alleen na schriftelijke toestemming van de redactie.

Aanwijzingen Alle post zenden via de hoofdredacteur. Manuscripten met ruime regelafstand en brede marge, bij voorkeur getypt en, indien mogelijk, tevens op een MS-DOS computerdiskette (tekstverwerkingsprogramma WP 4.2 of 5.1 of in een ASCII-bestand). Zo veel mogelijk een onderverdeling in korte hoofdstukken aanbrengen, met zo kort mogelijke titels. Geen voetnoten gebruiken. Een samenvatting of, zo mogelijk, een Engelse summary toevoegen. In de literatuurlijst alle literatuur opnemen waarnaar in de tekst verwezen wordt en omgekeerd. Titels alfabetisch op auteur, en vermeld zoals gebruikelijk in Lacerta. Als illustraties komen in aanmerking: zwart-wit-tekeningen (Oostindische inkt), zwart-wit- en kleurenfoto's of dia's. Dia's worden automatisch geretourneerd, andere illustraties alleen op uitdrukkelijk verzoek. Auteurs ontvangen na publicatie automatisch drie presentexemplaren (eventueel meer in overleg vooraf met de hoofdredacteur).

Lidmaatschap Het lidmaatschap van de vereniging omvat o.a. een abonnement op Lacerta (6x per jaar) en het Lacerta Mededelingenblad (11x per jaar). Verenigingsjaar en jaargang lopen van oktober tot en met september. De contributie 1991/1992 bedraagt f 52,00 (Nederland en België), f 70,00 (Europa) of US\$ 35,00 (Outside Europe). Adreswijziging, aanmelding of opzegging (vóór 1 september) van lidmaatschap bij de Ledenadministratie.

vivaria *specialist in tropische natuur*

vitrines

vivaria® vitrines worden geproduceerd in de door u gewenste vorm en maat. Altijd uitgevoerd met het vivaria lichtstelsel en ventilatiesysteem en met automatische bevoeding

dieren

vissen
kikkers

salamanders
hagedissen

diverse voedseldieren

decoratie

druivehout
eikehout
kienhout
kurkschors
turfbrokken
finpeet
varenwortel

planten

orchideeën
tillandsia's
vleesetende
planten
varens
mossen
moerasplanten
waterplanten

techniek

lampen
ventilatoren
waterontharding
koeling
verwarming
luchtbehandeling
pompen
nevelinstallaties



**vivaria
amsterdam**

ceintuurbaan 5
1072 er amsterdam
tel. 020-764606

**vivaria®
projecten**

Bij de voorplaat: De Zandhagedis, *Lacerta agilis*.

Synoniem	: Duinhagedis.
Taxonomische status	: Familie Lacertidae, echte hagedissen.
Verspreiding	: Vanaf het oosten van Frankrijk tot in het midden van Azië. Van zuidelijk Zweden in het noorden tot het noorden van Spanje en Italië in het zuiden.
Beschrijving	: Kopromplengte tot 11 cm, staart iets langer. In het grote verspreidingsgebied is het uiterlijk nogal variabel. Sommige dieren zijn geheel groen, bijvoorbeeld de ondersoort <i>grusinica</i> , die leeft bij de Zwarte Zee in Turkije. Vrouwtjes zijn herkenbaar aan een relatief kleine kop, en bij de meeste ondersoorten ontbreekt het groen. Bij de mannen is het groen in de paartijd, het voorjaar, duidelijk intensiever.
Biotoop	: Heide- en duingebieden, open plekken in het bos, beboste hellingen, bosranden, parken, kerkhoven, weg- en vooral spoorbermen. In het gebergte tot op 2000 m, daar vooral op droge weiden.
Voedsel	: Allerlei kleine ongewervelden. De voorkeur van de hagedissen lijkt uit te gaan naar kevers.
Voortplanting	: Afhankelijk van de herkomst produceren de vrouwtjes één of twee legsels van vier tot vijftien eieren. Die eieren zijn ongeveer van het formaat van een witte boon. Ze worden in de aarde begraven op een warme, maar niet te droge plaats. Na zeven tot tien weken komen de eieren uit. De jongen groeien in twee jaar uit tot geslachtsrijpe dieren.
Gedrag	: Deze hagedis is overdag actief en brengt vrij veel tijd door in de zon. De wetenschappelijke naam <i>agilis</i> betekent 'snel'. De Zandhagedis is echter helemaal niet zo snel. De dieren jagen tussen lage begroeiing, en zijn soms in het geheel niet schuw. In het voorjaar voeren de mannetjes soms strijd over de beste territoria.
Terrarium	: Deze hagedis wordt beschermd onder de wet Bedreigde Inheemse Diersoorten, en mag in Nederland dus niet in terraria gehouden worden.

Tekst: Peter Mudde. Tekening: Harry Biard.

De Nederlandse hagedissen in de jaren tachtig

Beschrijving en analyse van de landelijke verspreidingspatronen

Annie Zuiderwijk,
Gerard Smit
en
Bert Kruytjens
p/a Instituut voor
Taxonomische
Zoölogie
Postbus 4766
1009 AT
Amsterdam

INLEIDING

In dit artikel wordt de verspreiding van de vier soorten hagedissen in Nederland in beeld gebracht met gegevens tot en met 1990. Het gaat hierbij om de zandhagedis (*Lacerta agilis*), de levendbarendende hagedis (*Lacerta vivipara*), de muurhagedis (*Podarcis muralis*) en de hazelworm (*Anguis fragilis*). Een reden voor de huidige presentatie is dat veel nieuwe vindplaatsen van hagedissen bekend werden sinds het verschijnen van de meest recente 'Herpetogeografische Atlas' (BERGMANS & ZUIDERWIJK, 1986 hierna kortweg als 'Atlas' aangegeven): het databestand van de vier hagedissen is sindsdien meer dan verdubbeld. Het monitor-werk van de Herpetogeografische Dienst (ZUIDERWIJK & SMIT, 1991; 1992) blijkt een bron van veel nieuwe en gedetailleerde verspreidingsgegevens. Het monitoren van reptielesoorten, waarbij vaste trajecten regelmatig onderzocht worden, zodat de toestand van een populatie gevolgd wordt, startte in 1990 voor alle soorten; alleen de muurhagedis wordt al gevolgd sinds 1977 door Bert Kruytjens. Voor dit artikel konden we, naast de gegevens van de Herpetogeografische Dienst, het Biogeografisch Informatie-Centrum en het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, gebruik maken van gegevens van de Herpetologische Studiegroepen Limburg (VAN DER COELEN, 1992), Noord-Brabant, Gelderland, Utrecht, Noord-Holland en Zuid-Holland, van de Provincie Drenthe, van Staatsbosbeheer district Alkmaar en de Provinciale Waterleiding N-H (PWN). We

menen dan ook dat de landelijke verspreidingskaarten zoals we die in dit artikel presenteren aan volledigheid weinig te wensen overlaten.

We benadrukken dat het gegevensbestand voor een groot deel bestaat uit meldingen van waarnemingen van individuele dieren – dus niet per se van populaties – en dat die meldingen traditiegetrouw van tijd tot tijd door de Herpetogeografische Dienst gekarteerd worden (VAN WIJK, 1946, 1947, 1951; VAN DE BUND, 1964; BERGMANS & ZUIDERWIJK, 1986; ZUIDERWIJK & SMIT, 1990). Dit betekent dat soms een stip op de kaart verschijnt die slechts gebaseerd is op de waarneming van één dier, waarbij het waargenomen dier ofwel deel uitmaakt van een populatie, ofwel zwerwend is of zelfs is uitgezet. Zwervende dieren karteren beschouwen we als zinvol, omdat deze dieren op een natuurlijke wijze op die plekken terecht zijn gekomen en de waarnemingen dus iets zeggen over het verspreidingsvermogen van die soort. Het is echter niet de bedoeling dat uitgezette dieren in kaart worden gebracht, en als we weten, of uit redelijke gronden vermoeden, dat het om een uitzetting gaat, hebben we de melding niet gekarteerd. De invloed van incidentele waarnemingen op het landelijke verspreidingspatroon hebben we geprobeerd te relativeren door de recente gegevens zodanig te presenteren dat voor elk uurhok het aantal km-hokken met waarnemingen wordt aangegeven. (Een uurhok is 5 x 5 km groot; een km-hok is 1 x 1 km groot.) Voor de muurhagedis, met zijn in ons

land zeer beperkte verspreiding, zijn de km-hokken gekarteerd.

Een tweede reden voor het schrijven van dit artikel is de wens om meer inzicht te verkrijgen in de infrastructuur van leefgebieden van hagedissen in ons land. Hiertoe maken we onderscheid in enerzijds verspreidingskernen en anderzijds geïsoleerde vindplaatsen of kleine groepen van vindplaatsen. Wat wij hier een verspreidingskern noemen is een op landelijke schaal gezien, grote concentratie van vindplaatsen die gezamenlijk een belangrijk deel uitmaken van het areaal binnen Nederland, en die als zodanig van essentieel belang zijn voor het voortbestaan van de soort in ons land. We gaan ervan uit dat een kwalitatief gezonde verspreidingskern het leefgebied omvat van een metapopulatie. (Een metapopulatie is een verzameling van lokale populaties waartussen uitwisseling van individuen bestaat. Deze zogenoemde dispersie tussen de lokale populaties is essentieel voor een metapopulatie. Als een lokale populatie sterk achteruit zou gaan of zelfs zou uitsterven, zullen de open plekken weer bezet kunnen worden door individuen van naburige populaties waar de omstandigheden op dat moment beter zijn. Een metapopulatie als een geheel van lokale populaties houdt zichzelf in stand en is in principe stabiel van omvang.) Binnen een metapopulatie staan de populaties van verschillende lokale leefgebieden dus in principe, via trekken de dieren met elkaar in verbinding (OPDAM, 1987). Ook naar buiten toe mag men vanuit een goede verspreidingskern trekkende dieren verwachten.

In de discussie gaan we in op de kwaliteit van de verschillende verspreidingskernen van de soorten. Hiertoe worden de omvang en de interne structuur van de kernen met de volgende vier variabelen beschreven:

- a) het aantal km-hokken waarbinnen de betreffende soort is waargenomen;
- b) het aantal clusters binnen de kern (een cluster is een groep aan elkaar grenzende km-hokken met vindplaatsen);
- c) de gemiddelde grootte van de clusters;
- d) de (gemiddelde) afstand tussen naast elkaar liggende clusters, de 'isolatieparameter'.

Het ideale kerngebied ziet er als volgt uit: groot (hoge waarde voor a), niet of nauwelijks opgesplitst in clusters (lage waarde voor b); (hoge waarde voor c) en de afstanden tussen de clusters zijn klein (lage waarde voor d). De gemiddelde afstand tussen clusters (d) geeft informatie over de onderlinge samenhang van leefgebieden binnen de verspreidingskern. Hoe kleiner die gemiddelde afstand is, hoe beter de samenhang; hoe groter de afstand is, hoe groter de kans op onderlinge isolatie van de deelgebieden.

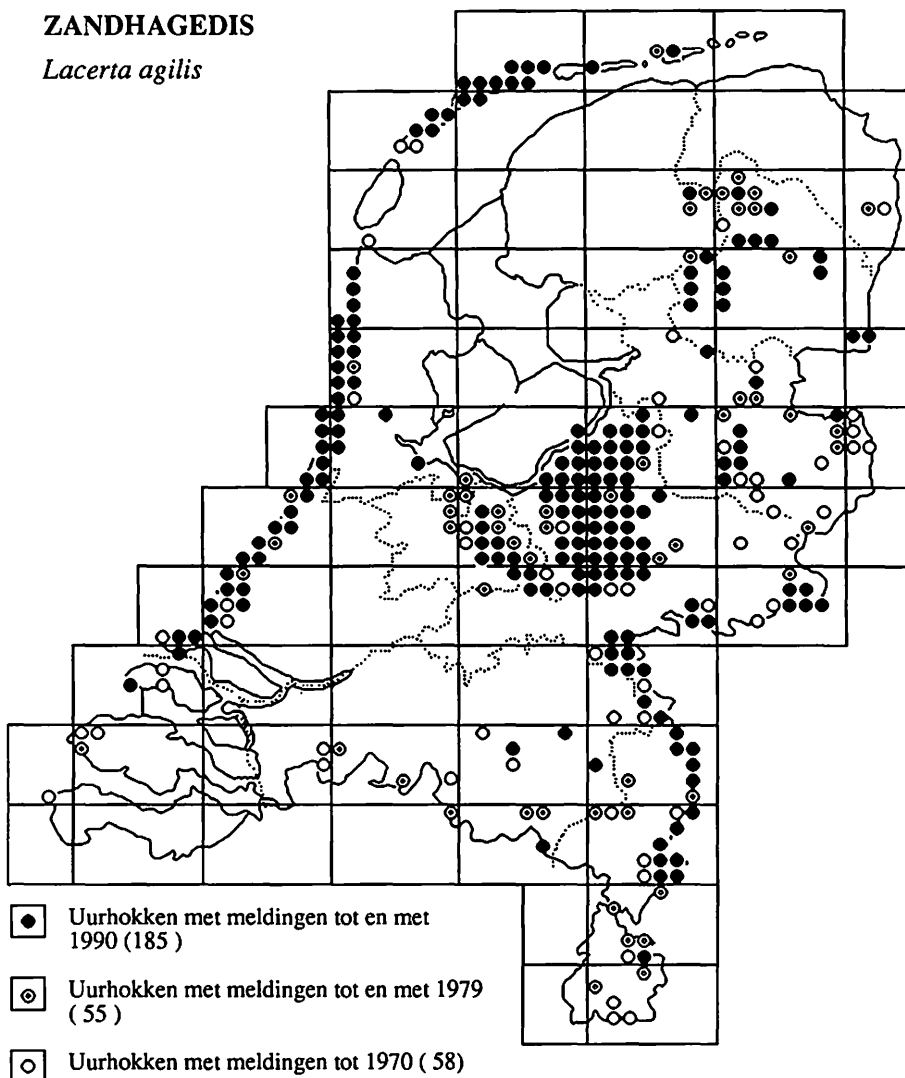
De aanbevelingen in dit artikel voor natuurbeherende organisaties betreffen richtlijnen voor het behouden en beheeren van de populaties van de verschillende soorten op landelijk niveau, met adviezen voor de verbetering van de interne structuur van de kerngebieden.

DE ZANDHAGEDIS

Met gegevens tot en met 1990 zijn nu 298 uurhokken gekarteerd waar zandhagedissen ooit gezien zijn (fig. 1). In de Atlas, met gegevens tot en met 1984, was dat aantal 268. Dit betekent niet dat de zandhagedis terrein wint. Het tegendeel is waar, want de verhouding tussen het aantal uurhokken met recente meldingen en het aantal uurhokken waar de zandhagedis verdwenen is, is slechter geworden. In 25 hokken waarin de zandhagedis ten tijde van de Atlas nog voorkwam, is hij thans ver-

ZANDHAGEDIS

Lacerta agilis



Figuur 1

De kaart is samengesteld met gegevens van de Herpetogeografische Dienst van Lacerta, het Biogeografisch Informatiecentrum, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de Provincie Drenthe, de Herpetologische Studiegroepen.

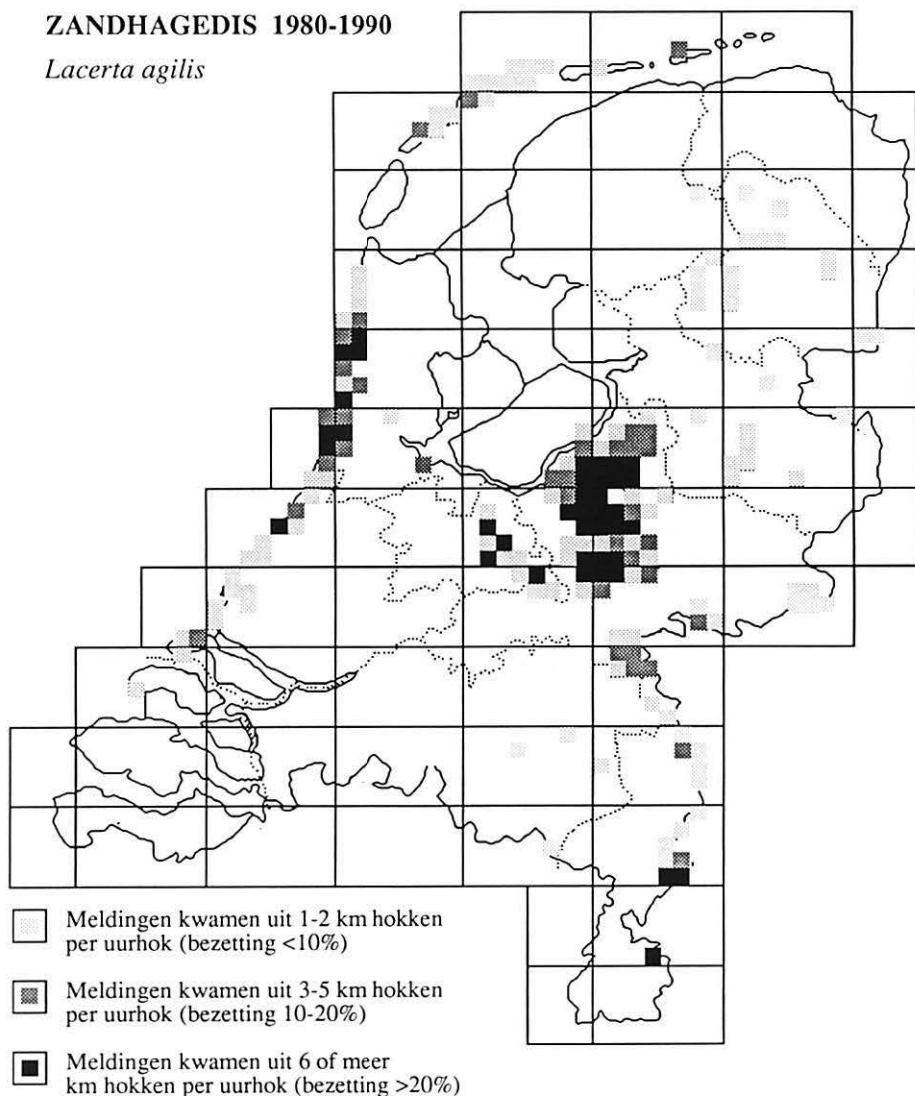
dwenen. Weliswaar is de soort nu in 31 hokken vastgesteld waarin het voorkomen tijdens de uitvoering van het Atlasproject niet werd aangetoond, maar er is geen reden om aan te nemen dat hij er toen niet voorkwam. Deze 'nieuwe' hokken liggen binnen de bestaande verspreidingskernen. Het landelijke ver-

spreidingsbeeld is al met al niet wezenlijk veranderd. Een verschil is wel dat gebieden met achteruitgang, waar voornamelijk oude waarnemingen gekarteerd zijn, nu meer opvallen.

Zandhagedissen komen in Nederland vooral voor op de Veluwe en in de kustduinen. Kleinere concentraties vind-

ZANDHAGEDIS 1980-1990

Lacerta agilis



Figuur 2

De kaart is samengesteld met gegevens van de Herpetogeografische Dienst van Lacerta, het Biogeografisch Informatiecentrum, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de Provincie Drenthe, de Herpetologische Studiegroepen.

plaatsen liggen op de Utrechtse Heuvelrug, op stuwwallen bij Nijmegen en in de Achterhoek, in oude rivierduinen van de Maas bij Venlo en in het Meynweg-gebied. Al deze landschappen hebben veel zand en reliëf (ze zijn niet vlak). De overige vindplaatsen betreffen kleine, geïsoleerde populaties of inci-

dentele meldingen (fig. 2).

De Veluwe met aangrenzend de Utrechtse Heuvelrug, en de kustduinen van Noord- en Zuid-Holland kunnen geïnterpreteerd worden als kerngebieden in de Nederlandse verspreiding van de zandhagedis. De populaties van de twee kerngebieden zijn onderling geïsoleerd



Zandhagedis-mannetje met een ongewone kleurtekening op de rug; duinen ten zuiden van Zandvoort. Foto: A. Zuiderwijk, 1990.

en ook van populaties in het buitenland. Gevreesd moet worden dat sinds recente tijd de populaties van Veluwe en Utrechtse Heuvelrug eveneens onderling geïsoleerd zijn geraakt. De kortste afstand tussen vindplaatsen van beide gebieden is ruim 10 km. Vanuit het tussenliggende gebied, Het Binnenveld tussen Rhenen en Bennekom, zijn al langer dan twintig jaar geen waarnemingen van zandhagedissen bekend. Beide populaties volgen kennelijk sinds korte tijd hun eigen zelfstandige ontwikkeling. De Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug worden in het volgende daarom naast de kustduinen als aparte kernen besproken.

DE ZANDHAGEDIS OP DE VELUWE

Tijdens de periode 1980 tot en met 1990 zijn op de Veluwe zandhagedissen waargenomen in 367 verschillende km-hokken. De km-hokken vormen 37 aparte groepen. Er zijn grote clusters van meer dan vijftig aaneengelegene km-hokken, en kleine van twee km-hokken, soms

maar één. Tussen de clusters zijn de afstanden hemelsbreed 2 of 3 km, en in één geval 7 km. De getallen die bij deze configuratie horen, worden verder besproken in de discussie (zie tabel 1).

Zandhagedissen migreren niet gemakkelijk. Bij studies naar migratiegedrag vond men dat zandhagedissen zich 50 m tot enkele honderden meters per seizoen verplaatsen, en bij uitzondering legden de dieren afstanden van 2 tot 4 km af langs een spoordijk in Duitsland (in: TONKES, 1991). Volgens VAN DE BUND (1991) mag de afstand tussen geschikte habitats niet groter zijn dan 1 km. Op de Veluwe zien we vaak afstanden van ongeveer 2 km tussen lokale leefgebieden. Zo'n afstand is voor zandhagedissen niet te overbruggen wanneer er obstakels als wegen en sloten in voorkomen of als het traject geheel ongeschikt is als leefgebied. Suboptimale, gedeeltelijk geschikte habitats van 2 tot 3 km worden door zandhagedissen mogelijk wel overbrugd. Tussen de clusters vindplaatsen op de Veluwe komen zowel

geheel ongeschikte zones als suboptimale habitats voor. De Provinciale weg N344, tussen Apeldoorn en Voorthuizen, met aan weerszijden naaldbos, is een voorbeeld van een suboptimale zone tussen twee lokale populaties, 3 km breed en mogelijk overbrugbaar. Autosnelwegen zijn als barrière voor zandhagedissen vrijwel absoluut. Er zijn er drie op de Veluwe, die samen ongeveer een 85 km lange barrière vormen. Toch zijn enkele passages voor zandhagedissen bruikbaar: onder de A1 en A2 door middel van kruisende spoorbanen en fietstunnels en over de A50 door middel van twee wildviaducten. Een scheiding dreigt te ontstaan tussen de leefgebieden van regio Noord- en Zuid-Veluwe door veranderd beheer van het Harskampsche Zand (het terrein is met zwaar materieel omgeploegd voor schietoefeningen) alsmede door uitbreiding van bebouwing in Hoenderloo.

Plaatsen waar de meeste zandhagedissen werden gezien, zogenaamde 'hot-spots', vinden we langs de spoorlijnen Amersfoort-Apeldoorn en Ede-Arnhem en langs de wegbermen van de A50 ter hoogte van Wolfheze. De betreffende habitats hebben veel reliëf (bermen, wallen en greppels), ze hebben goed ontwikkelde, oudere heidestruiken, en er zijn plekken open zand. Daarbij zijn het rustige milieus zonder al te veel recreanten, en alle hebben aansluitend een natuurgebied als achterland.

Als we ervan uitgaan dat zandhagedissen die in naast elkaar gelegen km-hokken voorkomen, elkaar kunnen bereiken, dan nog blijkt de Veluwe-kern opgebouwd te zijn uit een aantal lokale populaties waartussen uitwisseling niet altijd mogelijk zal zijn. Het centrale deel ziet er goed uit met vier sterke populaties die zich elk over 35 of meer km² uitstrekken: twee in het noorden van de Veluwe, één in het mid-

den en één in het zuidelijke deel van de Veluwe. Daaromheen liggen enkele middelgrote clusters en een groot aantal kleinere. We nemen aan dat er op de Veluwe een tiental gezonde lokale populaties voorkomen waartussen contact bestaat. Deze vormen de kern van een nu nog gezond ogende metapopulatie. Het contact met populaties aan de rand lijkt te verdwijnen, waardoor het voortbestaan van de zandhagedis op de Veluwe op de lange duur mogelijk toch bedreigd is.

DE ZANDHAGEDIS OP DE UTRECHTSE HEUVELRUG

Tussen 1980 en 1990 zijn op de Utrechtse Heuvelrug zandhagedissen gezien in 37 km-hokken, waarvan er vijf geïsoleerd liggen; de overige 32 km-hokken vormen vier clusters. De afstand tussen de clusters varieert van 2 tot 9 km. In tabel 1 zijn deze waarden samengevat.

De potentie van de Utrechtse Heuvelrug als leefgebied voor zandhagedissen is ronduit slecht. In de eerste plaats is de totale omvang van het actuele leefgebied klein. In de tweede plaats is het erg versnipperd en zijn de onderdelen klein (gemiddeld 4 km²). De onderlinge afstanden zijn al te groot om uitwisseling tussen populaties te mogen verwachten. In zijn artikel over de kwaliteit van de leefgebieden van de zandhagedis in Utrecht beschouwt DE JONG (1991) alleen de Leusderheide goed voor zandhagedissen. De nabijgelegen gebieden De Zoom en Heidestein/Bornia, waar zandhagedissen nog voorkomen, zijn minder geschikt geraakt door recreatie en door foutief beheer (DE JONG, 1991). Het gebied van de vierde cluster, tussen Veenendaal en Amerongen is gedeeltelijk nog op peil (DE JONG, 1991), maar ligt ver af van de andere gebieden. Kortom, de deelpopulaties op de Utrechtse Heuvelrug zijn niet sterk en hebben wei-



Duinen bij Overveen. Foto: A. Zuiderwijk.

nig of geen verband. De populatie, die vroeger met die van de Veluwe tot één metapopulatie kon worden gerekend, is geïsoleerd geraakt en lijkt sindsdien door verdergaande versnippering snel achteruit te gaan.

DE ZANDHAGEDIS IN DE DUINEN

De duinen vanaf Den Helder tot en met Hoek van Holland zijn ooit over de gehele lengte bewoond geweest door zandhagedissen. In deze kuststrook werden zandhagedissen tussen 1980 en 1990 waargenomen in 123 km-hokken, die in 22 groepen van vindplaatsen uiteen liggen. De afstanden tussen twee vindplaatsen over de gehele kust gezien is maximaal 10 km (tabel 1).

Het duingebied waar tegenwoordig de meeste zandhagedissen gezien worden, ligt tussen IJmuiden en Noordwijk: in de Kennemerduinen en de Amsterdamse Waterleidingduinen. De duinen ter plaatse zijn breed omdat een flinke strook van de oude duinen bewaard is gebleven. Maar afmeting alleen blijkt

geen garantie te zijn. Het duingebied van Schoorl dat óók breed is, gaat in kwaliteit voor zandhagedissen achteruit – de terugloop van de populatie is er zorgwekkend – waarschijnlijk door vergrassing van open delen en door woekering van kraaiheide ten koste van struikheide; mogelijk ook door branden (NIEUWENHUIS, 1990). In het Zwanenwater en omgeving, eveneens een uitgestrekt duinterrein, werd in 1989 voor het laatst een zandhagedis gezien door de boswachter. De duinen van Zuid-Holland hebben bij Wassenaar een leefgebied van redelijk grote afmeting: uit dertien km-hokken werden zandhagedissen bekend. Inventarisaties in 1990 en 1991 van Frans Hagedoorn wezen erop dat de zandhagedis ook daar (hard) achteruitgaat. Van Wassenaar tot Hoek van Holland zijn maar kleine restanten van het oorspronkelijke duingebied blijven bestaan. In die fragmenten duingebied, soms minder dan 10 ha groot, komen zandhagedissen nog steeds voor, alhoewel voor een



Zandhagedis-mannetje, Veluwe. Foto: A. Zuiderwijk, 1988.

waarneming flink gezocht moet worden (Kees Mostert, pers. med.).

Wij vragen ons af of de achteruitgang in de noordelijke kustduinen wellicht te maken heeft met de geweldige uitbreiding van broedkolonies van zilver-

meeuw, kleine mantelmeeuw en stormmeeuw, sinds de jaren dertig en vooral sinds de jaren vijftig. In de duinen van Schoorl broedt de grootste kolonie stormmeeuwen van Nederland. Broedende meeuwen zouden mogelijk, door



Spoorberm Ede-Wolfheze. In de berm met hoog-laag variatie en de aanwezigheid van bomen, struiken, waaronder heide, kruiden en open zandplekken, kunnen zandhagedissen goed leven. Foto: A. Zuiderwijk, 1988.

het ruimtebeslag dat ze leggen en de verontrusting die ze veroorzaken, geen plaats overlaten aan zandhagedissen (C. Ooijevaar, pers. med.). Broedkolonies van meeuwen overlappen inderdaad de vroegere vindplaatsen van de zandhagedis. Daarbij hebben de meeuwenkolonies in een wijdere omtrek een verruigend effect op de vegetatie, hetgeen nadelig is voor de kwaliteit van het leefgebied van de zandhagedis. Als de geponeerde stelling juist is dan kan de vestiging van vossen, die meeuwenieren roven, voor de zandhagedis wellicht positief uitwerken. Nu al ontwikkelt zich hierdoor in de meeste duinterreinen een ander biologisch evenwicht met minder meeuwen.

OVERIGE VINDPLAATSEN VAN DE ZANDHAGEDIS

De eilanden.

Het aantal recente meldingen van de Waddeneilanden is zeer klein. Figuur 2 laat zien dat vindplaatsen er nergens dicht gezaaid zijn. Van Ameland en Schiermonnikoog zijn er geen waarnemingen sinds 1982, van Vlieland niet sinds 1985 en van Terschelling niet sinds 1986. Incidenteel is men op zoek gegaan naar zandhagedissen (H. van den Bogert, G. Bosch en D. van Wijk op Terschelling; B. Kruyten op Schiermonnikoog) maar zonder succes.

Ook in de duinen van de Zuidhollandse en Zeeuwse eilanden lijkt de zandhagedis vrijwel verdwenen te zijn. Alleen van het Voorns Duin worden zandhagedissen tot op heden gemeld, waarbij het gaat om enkele dieren per seizoen (VAN TIEL & VAN TOL, 1991).

Noorden en Oosten.

In Drenthe, Overijssel en de Achterhoek werden zandhagedissen in enkele tientallen uurhokken gezien, meestal maar op één of twee plekken per uurhok, en waarschijnlijk zijn al deze plaatsen onderling geïsoleerd. Een aan-

tal waarnemingen uit het begin van de jaren tachtig werd niet opnieuw bevestigd, zoals die in Friesland, in het zuidwesten van Drenthe en het merendeel van die in Overijssel. In uurhok 28.11, ten noorden van Ootmarsum werden veel dieren geteld in 1990. Deze zandhagedissen maken deel uit van een populatie die voor het grootste deel in Duitsland zit.

Op de stuwwal ten zuidoosten van Nijmegen, uurhokken 46.12 en 46.13, werden op enkele plaatsen tientallen zandhagedissen geteld. Hierop aansluitend naar het zuiden toe liggen op de rechter Maasoever oude rivierduinen waarin zandhagedissen voorkomen, het meest geprofileerd in De Hamert en het Meynweg-gebied. Tussen de lokale populaties van stuwwal, De Hamert en Meynweg komen incidentele vindplaatsen voor. In feite lijkt deze langgerekte configuratie van vindplaatsen veel op het patroon van vindplaatsen in de kustduinen: enkele gebieden met veel, en veel kleine terreinen met incidentele waarnemingen ertussen. Vergelijken-derwijs biedt deze regio misschien wel meer perspectief aan de zandhagedis dan de kustduinen omdat verschillende leefgebieden uit deze grensstrook zich voortzetten in Duitsland.

Het zuiden ten westen van de Maas.

In de Atlas werden voor Limburg ten westen van de Maas en in Noord-Brabant dertig uurhokken met waarnemingen van zandhagedissen gekarteerd, vijftien met waarnemingen van vóór 1970, vijftien met waarnemingen van na 1970. Van die dertig hebben we er dertien geschrappt, waarvan acht met oude, en vijf met (toentertijd) recente waarnemingen. Dit is gebeurd naar aanleiding van een discussie over het al dan niet voorkomen van zandhagedissen in Noord-Brabant (BEYLOOS & VAN DER VEN, 1991; mond. med. H. Strijbosch). Het bleek niet goed mogelijk om het

vroegere voorkomen van de zandhagedis te reconstrueren (BEYLOOS & VAN DER VEN, 1991). De auteurs maken melding van de veranderde situatie ten nadele van zandhagedissen, waarmee wel de tegenwoordige ongeschiktheid van de betreffende terreinen naar voren komt, maar geen uitsluitel over het vroegere voorkomen kan worden gegeven. Dit betekent niet dat alle oude meldingen verkeerde determinaties zijn geweest en we hechten zeker belang aan historische informatie. Om een compromis te bereiken zijn we ertoe overgegaan de meldingen opnieuw te schiften, waarbij we vindplaatsen die slechts één keer gemeld zijn en dus later nooit bevestigd werden (op één uitzondering na) niet gekarteerd hebben. Het huidige voorkomen (fig. 2) betreft daarmee maar vier uurhokken in Noord-Brabant. Over twee daarvan is er geen discussie. De zandhagedis komt met zekerheid voor in de uurhokken 52.31 en 57.36, met een populatie, respectievelijk een kleine populatie. Voor uurhok 51.17 werden waarnemingen in 1980 met een foto gedocumenteerd; uurhok 51.24 is gebaseerd op één waarneming van een van de auteurs (AZ) die van haar juiste determinatie overtuigd is. Aangezien de laatstgenoemde vindplaatsen bij controle in 1989 geen nieu-

we waarnemingen opgeleverd hebben (BEYLOOS & VAN DER VEN, 1991), nemen we aan dat de zandhagedis ter plaatse is verdwenen.

In essentie is het beeld van de zandhagedis in het zuiden van ons land niet veranderd: de soort is er zeldzaam, en is er sinds mensenheugenis zeldzaam geweest. Net als in het oosten van het land, waar de verspreiding sterk gefragmenteerd is, gaan leefgebieden of vindplaatsen er in aantal op achteruit. Spoorbermen.

De betekenis van spoorbermen als habitat voor de zandhagedis valt steeds meer op (VAN DE BUND, 1991; LENDERS, 1990; ZUIDERWIJK, 1989b). Zelfs zijn nu locaties met zandhagedissen ontdekt buiten de vanouds bekende leefgebieden. Het zijn zuidhellingen langs een goederenlijn bij Amsterdam, waar sinds 1987 zandhagedissen gezien werden (MELCHERS & TIMMERMANS, 1991) en langs een goederenspoor bij Zaandam (waarnemingen G.-J. Martens in 1989) alsmede locaties langs het spoor bij Heemstede (waarnemingen N. van Esterik in 1989).

DE LEVENDBARENDE HAGEDIS
Het aantal voor de levendbarende hagedis gekarteerde uurhokken is 587; in de Atlas is dit aantal 483. Het aandeel



Levendbarende hagedis (Roermond). Foto: P. Mudde.



Levendbarende hagedis-mannetje, Veluwe. Foto: A. Zuiderwijk, 1988.

uurhokken met alleen oude vindplaatsen is afgenomen met 23% in de Atlas tot 19% in 1990. Dit betekent dat veel oude vindplaatsen met nieuwe waarnemingen werden bevestigd, en ook zijn er flink wat nieuwe vindplaatsen

bij gekomen. Deze liggen alle in de buurt van reeds bekende vindplaatsen. Het landelijke verspreidingsbeeld, weergegeven in fig. 3, is ten opzichte van de Atlas in hoofdlijnen dan ook niet veranderd. Het belangrijkste ver-



Lippenhuisterheide (Friesland), leefgebied voor levendbarende hagedissen, ook voor adders en ringslangen. Foto: J. Hofstra, 1989.

schil is dat de verspreidingscentra in het landelijk patroon nu beter zijn ingevuld. Kortom, de grenzen van de leefgebieden van levendbarende hagedissen in Nederland tekenen zich steeds beter af.

De levendbarende hagedis heeft in Nederland een uitgestrekt areaal met leefgebieden in het noorden, oosten, midden en zuiden van het land. De meeste vindplaatsen liggen geconcentreerd in vijf gebieden die geïnterpreteerd worden als kerngebieden in de Nederlandse verspreiding (fig. 3): er is een noordelijke kern in het Drents-Fries plateau-landschap. Deze kern beslaat het zuidoosten van Friesland, het uiterste zuidwestelijke deel van Groningen en het grootste deel van Drenthe. Een tweede verspreidingskern ligt in het midden van Nederland en beslaat de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Een derde verspreidingskern ligt op de Brabantse dekzanden. Een vierde kern ligt in het landschap van rivierterrassen aan de rechter Maasoever in Limburg. De vijfde kern wordt gevormd door het Zuidlimburgs heuvellandschap.

Hoewel de verspreidingskernen uitgestrekt zijn, liggen ze geografisch zo ver uit elkaar, of gescheiden door het dal van de Maas, dat we aannemen dat uitwisseling van hagedissen tussen de kernen zeldzaam is. Hoe de situatie binnen de kernen is komt in de volgende paragraaf aan de orde; een kwantitatieve beschrijving is gegeven in tabel 2. Buiten de verspreidingskernen liggen vindplaatsen, of kleine concentraties van vindplaatsen, in Overijssel, de Achterhoek, Zeeland en op enkele van de Waddeneilanden. (Zie de fig. 3 en 4.)

DE LEVENDBARENDE HAGEDIS IN DE NOORDELIJKE KERN

De noordelijke kern heeft een grote dichtheid aan vindplaatsen. Voor een groot aantal uurhokken kwamen mel-

dingen uit zes of meer km-hokken (fig. 4). In de periode 1980 tot en met 1990 werden in deze noordelijke kern levendbarende hagedissen waargenomen in totaal 395 verschillende km-hokken. De kern kan worden beschreven als een complex van 89 clusters met een gemiddelde omvang van 4,4 km-hokken. De onderlinge afstand bedraagt gemiddeld 2,6 km (zie discussie, tabel 2).

Levendbarende hagedissen, met name de jonge dieren, kunnen zich over relatief grote afstanden, meer dan een kilometer, verplaatsen (TONKES, 1991), waarbij 'reptiel-onvriendelijk' land doorkruist kan worden. Een afstand van 2 tot 3 kilometer kan overbrugd worden mits er sub-optimale habitats op de route liggen.

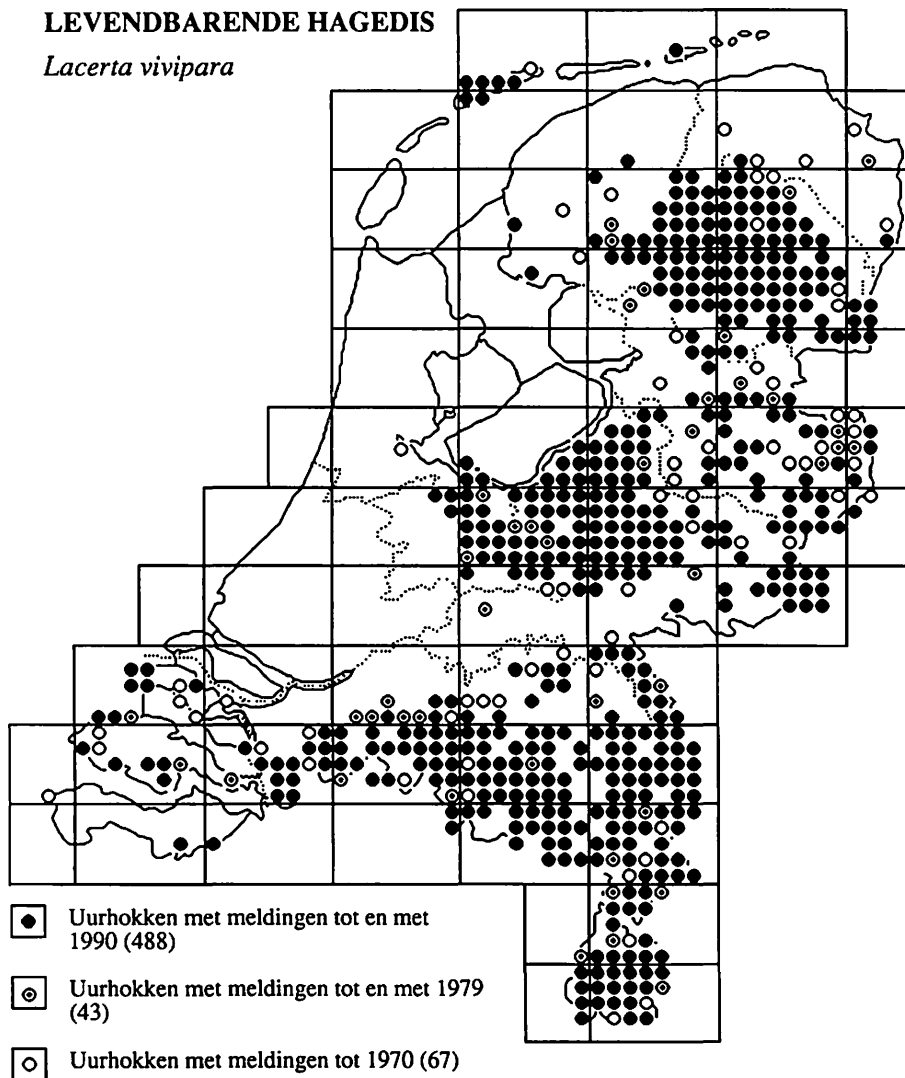
Levendbarende hagedissen werden gemeld uit heiden, venen en bossen en uit gebieden met houtwalcomplexen. De meest uitgestrekte gebieden met vindplaatsen zijn het Fochteloërveen, het Dwingelderveld, boswachterijen in de gemeente Rolde, tussen Appelscha, Diever en Vledder, en natuurgebieden bij Havelte. Vindplaatsen liggen vrijwel altijd in, of vlakbij natuurterreinen, welke lang niet overal op elkaar aansluiten. En zo wisselen leefgebieden van de levendbarende hagedis af met agrarisch land, doorsneden door brede vaarten en een dicht netwerk van auto-wegen, waar de levendbarende hagedis waarschijnlijk meestal niet doorheen komt. Wel komen er veel kleine ruige terreintjes en overhoeken voor die de soort als 'stepping stones' ('stapstenen') kan benutten.

DE LEVENDBARENDE HAGEDIS IN MIDDEN-NEDERLAND

De verspreidingskern in het midden van Nederland is opgebouwd uit twee delen, de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Enkele vindplaatsen liggen in het tus-

LEVENDBARENDE HAGEDIS

Lacerta vivipara



Figuur 3

De kaart is samengesteld met gegevens van de Herpetogeografische Dienst van Lacerta, het Biogeografisch Informatiecentrum, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de Provincie Drenthe, de Herpetologische Studiegroepen.

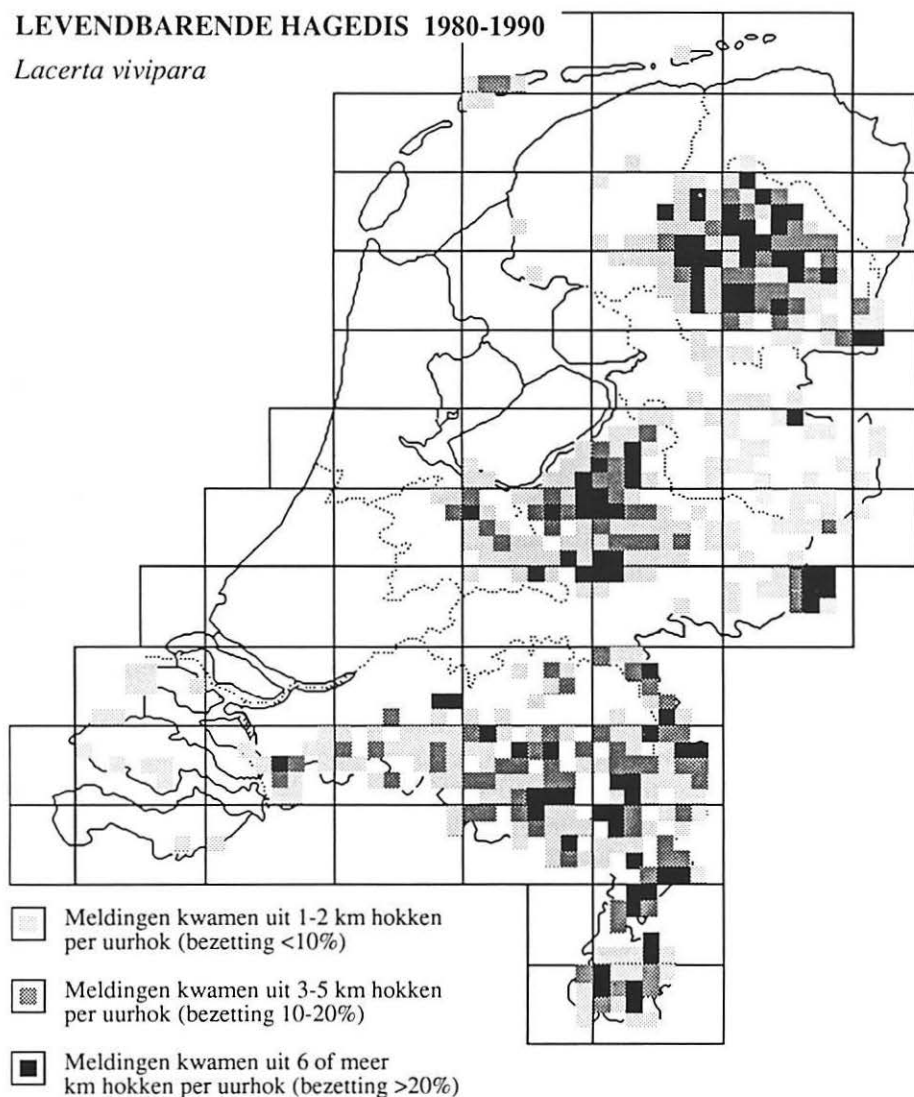
senliggende gebied, de Gelderse Vallei. De afstand tussen populaties van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug is ongeveer 5 kilometer. Tussen de gebieden bestaat mogelijk nog uitwisseling. Wij behandelen beide delen daarom voor de levendbarende hagedis als één verspreidingskern, wel zullen we beide

deelkernen apart toelichten (zie tabel 2 in de discussie).

Van de twee deelkernen is de Veluwe het grootst, met vindplaatsen in 455 km-hokken, waarvan de helft één cluster vormt! De Utrechtse Heuvelrug heeft vindplaatsen in 62 km-hokken, die veel minder samenhang vertonen

LEVENDBARENDE HAGEDIS 1980-1990

Lacerta vivipara



Figuur 4

De kaart is samengesteld met gegevens van de Herpetogeografische Dienst van Lacerta, het Biogeografisch Informatiecentrum, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de Provincie Drenthe, de Herpetologische Studiegroepen.

(tabel 2). Op de Veluwe liggen twee zwaartepunten van verspreiding, een uitgestrekt gebied in het noorden van de Veluwe en een in het zuiden van de Veluwe. Ertussen liggen grote oppervlakten stuifzand en korte schrale vegetaties. Deze strook, bestaande uit het Catlykerzand, het Kootwijkerzand, het

Harskampse Zand en het Otterloosche Zand, is voor levendbarende hagedissen minder geschikt. Tussen de leefgebieden van noordelijke- en zuidelijke Veluwe is migratie toch wel mogelijk via de bossen en heiden langs de oostrand van de stuifzanden. Op heideterreinen uit deze zone komen plaatselijk goed ogen-

de populaties voor, en er zijn incidentele meldingen van levendbarende hagedissen daartussenin. Net als voor zandhagedissen vormen de autosnelwegen barrières, maar levendbarende hagedissen migreren aanzienlijk beter. Verwacht mag worden dat deze dieren vaker door de fiets- en voetgangerstunnels onder snelwegen zullen lopen dan zandhagedissen. Dat levendbarende hagedissen dergelijke passages benutten is inderdaad waargenomen (ZUIDERWIJK, 1989a).

DE LEVENDBARENDE HAGEDIS IN ZUID-NEDERLAND

Hier worden drie kerngebieden onderscheiden, één in Noord-Brabant, één in Noord- en Midden-Limburg, en één in Zuid-Limburg.

Het kerngebied in Noord-Brabant omvat de Brabantse dekzanden en het noorden van Limburg ten westen van de Maas. De omvang van deze kern is met 389 km-hokken net zo omvangrijk als de noordelijke kern, maar is minder samenhangend. Zij bestaat uit enkele grotere concentraties van vindplaatsen en een groot aantal kleine clusters (fig. 4 en tabel 2). De populaties van de wat grotere leefgebieden hebben misschien contact via de kleine clusters vindplaatsen ertussenin, mochten die op minder dan 3 kilometer afstand liggen. Deze kleine gebiedjes met vindplaatsen zouden dan als 'stapstenen' werken. De populatie ten noorden van Uden (uurhokken 45-27 en 45-37) echter, lijkt wel degelijk geïsoleerd te zijn, met een afstand van circa 10 km tot de meest nabijgelegen vindplaats. Grotere concentraties vindplaatsen van dit kerngebied liggen in de Loonsche en Drunensche Duinen, de Stabrechtse Heide, de Oirschotse heide, de Kampina Heide, de bossen en heiden onder Valkenswaard en in het voormalig hoogveen van de Peel op de grens met Limburg.

Tot het kerngebied Noord- en Midden-Limburg worden alle vindplaatsen ten oosten van de Maas gerekend die ten noorden van Sittard liggen. Het betreffen 159 km-hokken die in 19 groepen liggen. Met een gemiddelde clusteromvang van 8,5 km-hokken zijn leefgebieden van flinke omvang aanwezig. Veel vindplaatsen liggen in de bossen en heiden rond Nieuw-Bergen, het Meynweg-gebied en de bossen rondom Montfort. De Meynweg maakt deel uit van een bos- en heidegebied dat zich voortzet tot over de Duitse grens, waar eveneens levendbarende hagedissen voorkomen (GEIGER & NIEKISCH, 1983). De leefgebieden in Zuid-Limburg lijken niet aan te sluiten op die in Midden-Limburg vanwege een hiaat rond Sittard van ruim 10 km. Een verbindingzone via Duitsland is niet aannemelijk. Er zijn wel enkele, alweer wat oudere waarnemingen van de betreffende zone uit Duitsland bekend (GEIGER & NIEKISCH, 1983), maar recente waarnemingen ontbreken. Wij gaan ervan uit dat er geen direct contact meer is tussen de populaties van Midden- en Zuid-Limburg. De grootste concentratie vindplaatsen komt voor op de Brunsummerheide. Overige leefgebieden van levendbarende hagedissen in Zuid-Limburg zijn klein doch niet ver uiteen gelegen (tabel 2 in discussie). Een aantal leefgebieden overschrijdt de landsgrenzen met Duitsland en met België.

OVERIGE VINDPLAATSEN VAN DE LEVENDBARENDE HAGEDIS

In het oosten van Drenthe, gescheiden van de noordelijke verspreidingskern, zijn levendbarende hagedissen waargenomen in de venen van Barger-Oosterveld en in het Amsterdamsche Veld. Deze veengebieden sluiten aan bij uitgestrekte veengebieden in Duitsland. In Overijssel liggen vindplaatsen van de levendbarende hagedis ver uit elkaar.



Muurhagedis-mannetje in de Lage Fronten. Duidelijk is de geregeerde staart te zien. Foto: R. Prick, 1989.

Het voormalige hoogveen de Engbertsdijkswen en het Haaksbergervveen vormen belangrijke leefgebieden. Andere vindplaatsen liggen in gebieden met verspreide heide- en bospercelen die verbonden zijn door een netwerk van houtwallen. Overijssel is minder intensief onderzocht dan andere provincies. Het is niet uitgesloten dat de levendbarende hagedis in de landschappen met bosjes en houtwallen een meer aaneengesloten verspreiding heeft dan de huidige gegevens doen voorkomen. Enkele concentraties van vindplaatsen liggen voorts in de Achterhoek rond Winterswijk (STRONKS, 1988), waar het landschap een zelfde kleinschalige inrichting heeft met bos en houtwallen. Op twee waddeneilanden, Terschelling en Schiermonnikoog, zijn levendbaren-

de hagedissen waargenomen. De melding van Schiermonnikoog dateert uit 1986; van Terschelling zijn waarnemingen bekend uit 1990 en 1991 (informatie G. Bosch). Op dit eiland kwamen vroeger ook zandhagedissen voor; de laatste jaren is echter alleen de levendbarende hagedis waargenomen.

In Zeeland zijn levendbarende hagedissen gemeld uit duingebieden op Schouwen en Walcheren. Er zijn enkele meldingen uit de polders, met name uit het gebied boven Ovezande. Nieuw zijn vindplaatsen in Zeeuws-Vlaanderen op de grens met België.

DE MUURHAGEDIS

De waarneming die J. F. Knake deed in 1897 van enkele muurhagedissen in Maastricht (KNAKE, 1905) is de eerste zekere melding van deze soort in ons land. Tot op de dag van vandaag komen muurhagedissen in Maastricht voor. Alle vermeende vindplaatsen buiten Maastricht, in Zuid-Limburg en elders in het land, zijn door BERGMANS (1984) vakkundig ontzenuwd. Met name de berichten over muurhagedissen op het Nederlandse deel van de Sint Pietersberg zijn hardnekkig, en vanuit geografisch gezichtspunt niet onaannemelijk. De Sint Pietersberg ligt namelijk halverwege de locaties in Maastricht en de dichtstbijzijnde vindplaatsen in België. Alle zijn gesitueerd aan de westkant van de Maas, en hemelsbreed liggen ze maar enkele kilometers van elkaar verwijderd. Toch bestaat er helaas geen bewijs voor de aanwezigheid van muurhagedissen op de Sint Pietersberg ondanks vele pogingen tot waarneming van onder andere de heren B. Kruyntjens en J.J.A.M. Bonnemayer.

Tussen de eerste melding in de vorige eeuw en het jaar 1970 werden muurhagedissen in totaal op een vijftiental plaatsen in Maastricht gezien. De vindplaatsen betreffen stadswallen, vesting-

werken en andere muren, die verspreid liggen over acht km-hokken, alle in uurhok 62-28 (fig. 5). Door ontmanteling van de vestingwerken, een proces dat reeds in de vorige eeuw een aanvang nam, is het leefgebied van de Maas-trichtse populatie sterk afgenomen.

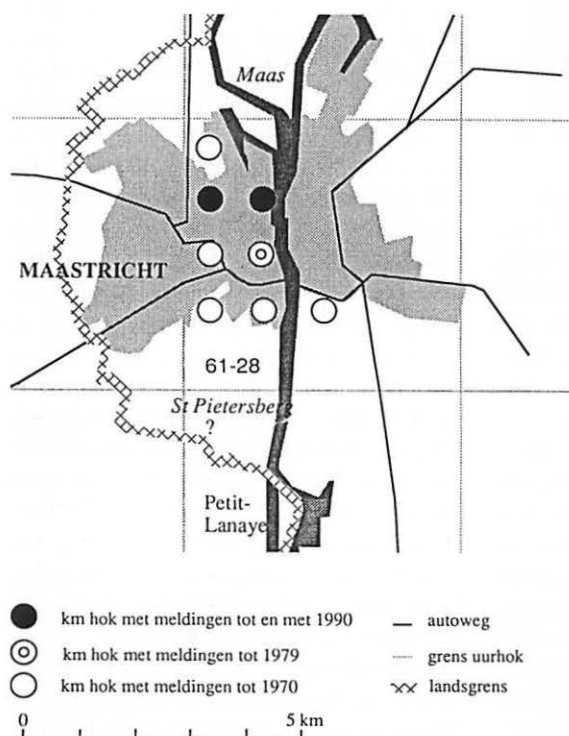
De in de jaren zeventig aangevangen restauratie van de resterende vestingwerken betekende voor de muurhagedis in Maastricht bijna de genadeklap (TER HORST, 1975; PRICK & KRUYNTJENS, 1992b). Tijdens dat decennium zijn muurhagedissen nog op drie plaatsen gezien, en wel in de km-hokken 21, 22 en 32. Aan het eind van de jaren zeventig werden de populaties van Hoge en Lage Fronten nauwkeurig onderzocht. Het aantal muurhagedissen is toen ge-

schat op 97 volwassen exemplaren en een zeer klein aantal jonge dieren (STRIJBOSCH et al., 1980).

Tussen 1980 en 1990 zijn muurhagedissen in Maastricht uitsluitend nog waargenomen op de Hoge Fronten en de Lage Fronten. De huidige verspreiding in Nederland reikt hiermee niet verder dan twee naast elkaar gelegen km-hokken binnen uurhok 61-28. De dichtstbijzijnde huidige populaties komen voor in België, bij de dorpjes Klein Ternaaien (Petit Lanaye) en Richelle, respectievelijk 5 en 15 km ten zuiden van de Hoge en Lage Fronten. Het lijkt uitgesloten dat muurhagedissen kunnen migreren tussen de Hoge en Lage Fronten en Klein Ternaaien, of zelfs maar naar de Sint Pietersberg. Plantsoenen, muren en kades in Maastricht buiten de Hoge en Lage Fronten, waar vroeger wel muurhagedissen gezien zijn, zijn verdwenen of ongeschikt geraakt. Daarmee doet zich de zeldzame situatie voor dat het gehele leefgebied van een soort in ons land in het centrum van een stad ligt en dat die populatie voor zijn voortbestaan geheel op zichzelf is aangewezen. Zorgwekkender nog is de situatie geworden door een druk bereden verkeersweg tussen de Hoge en Lage Fronten, waardoor de verbinding tussen beide leefgebieden verbroken is geraakt en een natuurlijke uitwisseling van hagedissen niet meer mogelijk is. We hebben dus te maken met twee kleine en onderling geïsoleerde restpopulaties. Hieronder wordt van beide de ontwikkeling gedurende de jaren tachtig samengevat.

Figuur 5

MUURHAGEDIS *Podarcis muralis*



De kaart is samengesteld met gegevens van de Herpetogeografische Dienst van Lacerta en persoonlijke gegevens van Bert Kruyntjens.

HOGE FRONTEN

De vesting bestaat uit aarden wallen die in zigzagvorm zijn aangelegd, en bekleed zijn met dikke muren van mergelblokken en baksteen. Tussen de wallen liggen 15 m brede grachten die in de Hoge Fronten overigens droogstaan.



Verticale mergelketting in de Lage Fronten. In deze zachte steensoort zijn diepe hopen en zonneplateautjes aanwezig die veel door muurhagedissen benut worden. Foto: B. Kruyntjens, 1989.

De wallen en grachten beslaan een oppervlak van ongeveer 15 ha. Muurhagedissen komen voor op muren die op het zuiden, oosten en westen geëxposeerd zijn en voldoende holletjes hebben. Geschikte habitats liggen her en der verspreid, waardoor er op de Hoge Fronten tien lokale deelpopulaties te onderscheiden zijn. Contact is mogelijk via migratie door de grachten en over muurdelen die zelf als habitat niet of niet meer geschikt zijn.

Sinds 1980, toen na rigoreuze restauraties van een aantal muren nog slechts 34 muurhagedissen werden geteld, en men voor uitsterven vreesde, is er moeite gedaan om voor de Hoge Fronten een toewijzing als beschermd natuurmonument te verkrijgen. Dit heeft op 20 februari 1992 tot het ge-

wenste resultaat geleid. Verdere renovatie van de muren wordt nu ter zake kundig begeleid zodat verblijven van hagedissen gespaard blijven. Daarnaast is nu en dan actie gevoerd om de situatie voor de resterende hagedissen te verbeteren. Zo is de hoog opgegroeide vegetatie gesnoeid om meer zon op de muren toe te laten (HANEKAMP & STUMPEL, 1983). Om de populatie te ondersteunen, in afwachting van een beheer dat met muurhagedissen rekening houdt, werd als noodmaatregel met twee ouderpaartjes van de Hoge Fronten en één ouderpaartje van de Lage Fronten gekweekt. De 22 nakomelingen daarvan zijn in 1989 en 1990 uitgezet op de muren (KRUYN TJENS & BIARD, 1991). Het aantal dieren van de Hoge Fronten is toegenomen sinds 1980. In 1989 (dat was vóór de uitzetting van de 22 jonge hagedissen) werden 79 dieren geteld; in 1991 (na de uitzetting) 108 dieren (MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 1992). De 108 waargenomen dieren maken deel uit van tien groepjes. De grootste groep van zeven-tien of meer dieren komt voor in het centrum van de Hoge Fronten. Kleinere groepjes van drie tot zeven dieren bevinden zich op muurdelen buiten de hoofdgrachten.

LAGE FRONTEN

De Lage Fronten liggen op een lager niveau dan de Hoge Fronten, en er staat water in de gracht tussen de met muren versterkte wallen. Drie muren hebben delen die voor muurhagedissen geschikt zijn. Aan de noordwestkant van de gracht betreft dit restanten van de contrescarpe (dit is de muur van ongeveer 200 m lang die naar de gracht toe is gekeerd). Aan de overkant van de gracht betreft het resten van de escarpe (de naar het veld gekeerde muur) van ongeveer 135 m lang. De voor hagedissen geschikte muurdelen zijn naar het zuid-



Close-up van de kop van een muurhagedis-mannetje die in een muurspleet zit in de Lage Fronten.
Foto: B. Kruyntjens, 1991.

oosten en westen gekeerd; escarpe en contrescarpe zijn gescheiden door water. De escarpe heeft in 1978 nog een – voor Nederlandse begrippen – redelijk grote deelpopulatie muurhagedissen gehuisvest, toen er 21 verschillende volwassen muurhagedissen en een tiental jonge dieren zijn waargenomen. Ook op de contrescarpe zijn toen dieren gesignaleerd. Voor de gehele Lage Fronten is het aantal volwassen muurhagedissen in 1978 geschat op 41 dieren (STRIJBOSCH et al., 1980).

In 1989 werden, ondanks intensief onderzoek, nog maar één volwassen dier op de escarpe en 32 dieren op de contrescarpe gevonden. Hieronder waren slechts acht jonge dieren. Het aantal dieren van de escarpe lijkt wel heel sterk te zijn afgenomen. Voor de contrescarpe zijn de ontwikkelingen minder duidelijk daar deze muur voor het eerst in 1989 intensief geïnventariseerd werd. De muren van de contrescarpe zijn voor mensen slecht toegankelijk – wat voor de muurhagedissen een voordeel is – en

worden hier en daar onderbroken door taluds en beschaduwd door een aantal grote bomen. Waarschijnlijk zijn hierdoor maar kleine delen van de muur geschikt; de waargenomen dieren vormen groepjes waartussen contact ongetwijfeld mogelijk is.

Volgens PRICK & KRUYNTJENS (1991) wordt de achteruitgang van de populatie muurhagedissen van de Lage Fronten vooral veroorzaakt door te veel schaduw op de habitats van de hagedissen, en dit betreft met name de plaatsen waar de eieren liggen uit te komen. Door boom- en struikopslag warmen de betreffende muurdelen en de bodem van de wal te weinig op voor een goede ontwikkeling van de eieren. De geringe aantallen eerste- en tweedejaars dieren in de vangstresultaten van 1978 en 1989 wijzen in ieder geval op een gering voortplantingssucces.

Voor de toekomst van de muurhagedis in Maastricht is het belangrijk als naast de Hoge Fronten ook de Lage Fronten een populatie muurhagedissen kan blij-

ven huisvesten. Door diverse groepen (Werkgroep Amfibieën en Reptielen Nederland, de Stichting Herpetologische Studiegroepen, de Nederlandse Vereniging voor Herpetologie en Terrariumkunde Lacerta, en het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg) is daarom aan het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij gevraagd om de Lage Fronten ook als beschermd natuurgebied aan te wijzen.

De populatie van de Lage Fronten is instabiel en qua aantal in een kritieke fase beland: nog minder dieren zal vrijwel zeker het einde van deze populatie betekenen. Volgens de huidige inzichten op het terrein van de populatie-genetica is het twijfelachtig of op dit niveau (plusminus dertig dieren) een populatie op termijn kan overleven. Het wordt minder twijfelachtig als de populatie zou kunnen uitgroeien. Voor verschillende vogelsoorten is aangetoond dat met een aangepast beheer een sterk teruggelopen populatie kan groeien (J. Wattel, pers. med.). Een beheer voor dit gebied dat is afgestemd op de eisen van de muurhagedis is dus dringend gewenst. Acties hiervoor zijn recentelijk van de grond gekomen en het beheersplan is in feite al geformuleerd (PRICK & KRUYNTJENS, 1992a). Nu de uitvoering nog! Als deze, zoals bij de Hoge Fronten, weer jaren op zich laat wachten, zullen ad hoc maatregelen nodig zijn. Enkele dringende zaken zijn inmiddels aangepakt: zo is in februari 1992 het teveel aan beschaduwde vegetatie verwijderd; zijn met twee bedrijven onderhandelingen gevoerd om rubber- en schrootvervuiling op te ruimen; is in 1992 opnieuw een kweekprogramma gestart waarvan de jongen op de escarpe zullen worden uitgezet.

DE HAZELWORM

Hazelwormen zijn gemeld uit 341 uurhokken (fig. 6). Ten opzichte van de

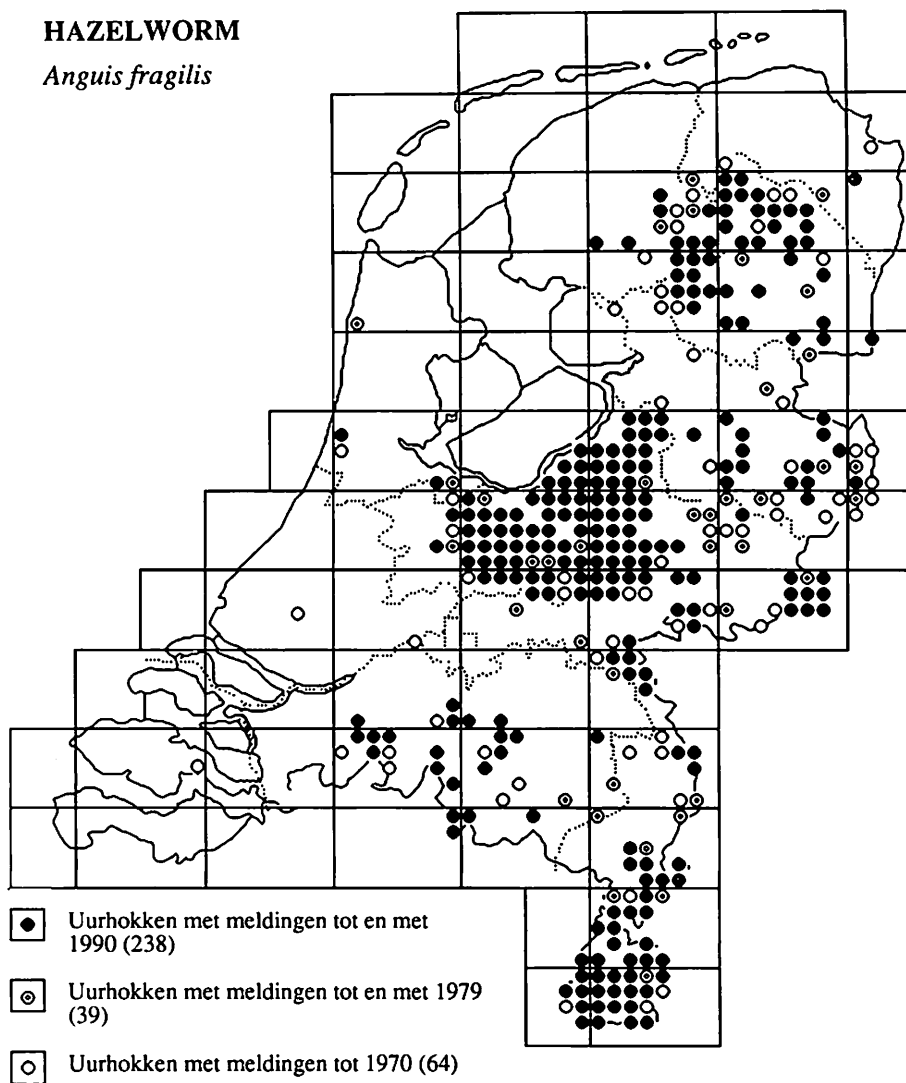
Atlas (286 uurhokken tot en met 1984) is dit een flinke toename. Nieuwe vindplaatsen liggen veelal gesitueerd rondom de reeds bekende plaatsen en net als bij de levendbarende hagedis is ook voor deze soort het landelijke verspreidingspatroon niet zozeer veranderd dan wel duidelijker geworden.

De hazelworm komt voor in het noorden, oosten, midden en zuiden van ons land. Het verspreidingspatroon lijkt op dat van de levendbarende hagedis, maar de leefgebieden van de hazelworm zijn minder uitgestrekt en ogen minder dichtbezet (vergelijk de fig. 4 en 7 en zie ook de tabellen 2 en 3). Het zwaartepunt van de verspreiding van de hazelworm ligt in het midden van het land. In fig. 7 komt naar voren dat de hoogste dichtheid van km-hokken met waarnemingen is gesitueerd op de Veluwe. Samen met de Utrechtse Heuvelrug vormt de Veluwe daarmee de grootste verspreidingskern van de hazelworm in ons land. Het Drents-Fries plateaulandschap en het Zuidlimburgs heuvellandschap kunnen we eveneens als verspreidingskernen beschouwen. De afmeting en infrastructuur van de drie leefgebieden is beschreven in tabel 3. Buiten bovengenoemde gebieden kwamen meldingen van her en der uit Overijssel en Noord-Brabant en ook van de grenszone met Duitsland in de Achterhoek en Limburg.

We realiseren ons dat de verspreidingskaarten van de hazelworm minder volledig zijn dan die van de andere soorten. De hazelworm is een soort die zich moeilijk en maar zelden laat zien. STUMPEL (1990) sprak in dit verband over de 'geheimzinnige hazelworm'. Bij het monitoren van reptielen blijkt dat waarnemingen van hazelwormen vaak toevalstreffers zijn (ZUIDERWIJK & SMIT, 1992). Hazelwormen zonnen minder vaak dan de andere hagedissen, met uitzondering van zwangere vrouw-

HAZELWORM

Anguis fragilis



Figuur 6

De kaart is samengesteld met gegevens van de Herpetogeografische Dienst van Lacerta, het Biogeografisch Informatiecentrum, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de Provincie Drenthe, de Herpetologische Studiegroepen.

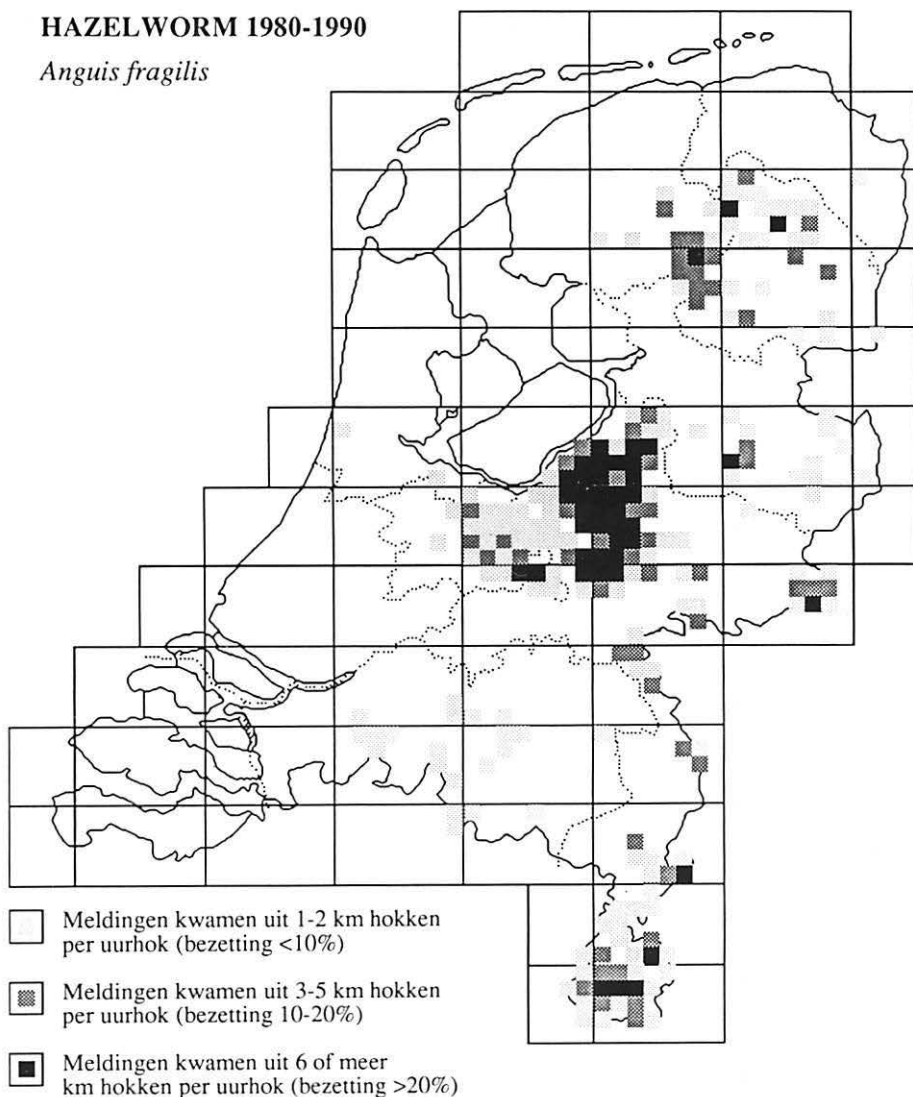
tjes. Eerder zal men ze aantreffen onder op de grond liggend materiaal als golfplaat, plastic of een boomstam. Relatief vaak wordt een verkeersslachtoffer (van auto of fiets) gevonden. Hazelwormen zijn wel mobiel en men ziet ze nogal eens kruipen kort na een regenbui.

DE HAZELWORM IN HET NOORDELIJKE KERNGEBIED

De noordelijke verspreidingskern van de hazelworm is gesitueerd in het noorden en zuidwesten van Drenthe en in het aangrenzende deel van zuidoostelijk Friesland. In vergelijking met de zandhagedis is de hazelworm in het noorden

HAZELWORM 1980-1990

Anguis fragilis



Figuur 7

De kaart is samengesteld met gegevens van de Herpetogeografische Dienst van Lacerta, het Biogeografisch Informatiecentrum, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de Provincie Drenthe, de Herpetologische Studiegroepen.

prominenter aanwezig, maar hij is er minder algemeen dan de levendbarende hagedis. De kern lijkt bovendien nogal versnipperd te zijn (tabel 3). Veel waarnemingen zijn gedaan in bossen en heiden; de meeste zijn gemeld uit de regio Roden-Norg-Veenhuizen, uit de bossen bij Rolde, van het Gasselterveld, en de

bossen en heiden bij Diever, Vledder en Havelte. We mogen echter niet uitsluiten dat de hazelworm in bosgebieden voorkomt van waaruit tot op heden geen meldingen bekend zijn. Zo is de hazelworm wel gemeld uit het Ellertsveld en niet uit het aansluitende Zwiggelerveld. De hazelworm is bekend van



Hazelworm. Foto: P. Mudde.

Boschoord maar niet van de aangrenzende bosgebieden ten noorden van Diever. In het goed doorzochte Dwingelderveld is de hazelworm in 1989 en 1990 maar in één km-hok gezien (KLEINE, 1990, 1991).

DE HAZELWORM IN MIDDEN-NEDERLAND

De kern in Midden-Nederland omvat de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Als grootste afstand tussen leefgebieden van de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug hebben we vijf kilometer gemeten. De hazelworm wordt plaatsrouw genoemd (STUMPEL, 1990). Gegevens over afstanden die hazelwormen kunnen overbruggen ontbreken en het is onbekend hoe ver leefgebieden van lokale populaties uit elkaar liggen zonder gevaar voor verlies van onderling contact. We interpreteren de verschillende leefgebieden van Veluwe en Heuvelrug als delen van één potentiële verspreidingskern, net als bij de levendbarende hagedis. Er zijn twee routes die mogelijk als contactzone tussen de Veluwe en de Utrechtse Heu-

velrug een rol spelen: enerzijds zijn er enkele 'stapstenen' in de Gelderse Vallei, anderzijds is er mogelijk een verbinding langs de zuidrand, waarin een hiaat voorkomt van 5 km tussen de Grebbeberg op de Heuvelrug en de Wageningse Berg van de Veluwezoom. De verspreiding op het Veluwe-deel is vrijwel aaneengesloten en goed ingevuld; op de Utrechtse Heuvelrug liggen de vindplaatsen ruimtelijk gescheiden, met name het hiaat tussen de noordelijk gelegen populaties van de Utrechtse Heuvelrug en de populatie van de Amerongse bossen, in de bossen rond Austerlitz, is aanzienlijk. Voor de zwakke noordelijke populatie is contact met die van de Amerongse bossen zeer belangrijk. Voor het voortbestaan van de hazelworm op de Utrechtse Heuvelrug is een verbindingzone naar de Veluwe-populatie van essentieel belang. Omdat relatief veel vindplaatsen van hazelwormen in hoge, beboste spoorbermen liggen, zijn spoorlijnen al eerder geroemd als potentiële verbindingstrajecten (BERGMANS & ZUIDERWIJK, 1986). Twee spoorlijnen verbin-

den de Veluwe met de Utrechtse Heuvelrug, het traject Utrecht-Ede en via het traject Amersfoort-Apeldoorn. Alleen van het traject Utrecht-Ede werden enkele vindplaatsen van hazelwormen in 1970 en in 1985 gemeld door W. Jacobi. Van de trajecten Ede-Arnhem en Utrecht-Amersfoort werden meer waarnemingen bekend (ZUIDERWIJK, 1989b).

Zowel op de Veluwe als op de Utrechtse Heuvelrug vormen de talrijke verharde wegen barrières voor migrerende hazelwormen, en het verkeer maakt veel slachtoffers. Fiets- en voetgangers-tunnels en de wildviaducten over de A50 zijn potentiële passages voor hazelwormen.

DE HAZELWORM IN ZUID-LIMBURG

In het Zuidlimburgs heuvellandschap zijn hazelwormen gemeld uit bos- en heidegebied zoals de Brunsummer heide alsmede uit reliëfrijke hellingbossen zoals deze voorkomen bij Maastricht en langs de Geul. We weten niet hoe intensief in Zuid-Limburg naar hazelwormen is gezocht. Waarnemingen zijn bekend uit delen van de grotere en kleinere bossen maar nooit uit het gehele bos, en waarschijnlijk is Zuid-Limburg dichter bezet met hazelwormen dan van fig. 7 is af te lezen.

Het kleinschalige landschap met hellingbossen strekt zich uit over de grens met Duitsland en België alwaar de hazelworm dan ook voorkomt. Uit Duitsland bijvoorbeeld zijn waarnemingen gedaan ten zuiden van Aken (GEIGER & NIEKISCH, 1983), waar grote reliëfrijke boscomplexen aansluiten op de bossen bij Vaals en Mechelen.

OVERIGE VINDPLAATSEN VAN DE HAZELWORM

In Overijssel ligt een groepje vindplaatsen langs de Holterberg. Uit andere bosgebieden zijn incidenteel hazelwormen

gemeld. Overijssel is minder goed onderzocht, en gerichte inventarisaties zouden kunnen uitwijzen dat de hazelworm hier een ruimere verspreiding heeft. In aanmerking komen bijvoorbeeld de Hellendoornse berg, de bossen rond Ommen en de omgeving van Oldenzaal en Hengelo.

In de Achterhoek ligt een flink aantal vindplaatsen in het bosrijke gebied rond Winterswijk, en een kleiner aantal in het Bergherbos. Het Bergherbos is geheel door landbouwgebied omsloten, terwijl de leefgebieden in de bossen ten oosten van Nijmegen en die bij Winterswijk doorlopen tot in Duitsland. Langs de oostoever van de Maas komen smalle boszones voor; hazelwormen zijn hier bekend van Landgoed de Hamert. In Midden-Limburg liggen gebieden met relatief veel vindplaatsen in de buurt van Roermond: oostelijk van de Maas het Meynweg-gebied, ten westen van de Maas in de bossen van het Leudal en omgeving, met aansluitend de militaire oefenterreinen tussen Grathem en Horn.

Vanuit Noord-Brabant werden hazelwormen als vanouds spaarzaam gemeld. Nieuwe vindplaatsen liggen bij Goirle en de Loonsche en Drunensche Duinen.

DISCUSSIE

De discussie bestaat uit twee onderdelen:

- 1) Een soortgerichte benadering, waarbij voor de drie soorten met een landelijke verspreiding het belang van de verschillende verspreidingskernen wordt besproken door middel van een kwantitatieve analyse;
- 2) Een gebiedsgerichte benadering, waarbij de kwaliteit van de gebieden wordt besproken, in hun functioneren als verspreidingskern voor een of meer soorten.

1) ANALYSE VAN DE VERSPREIDINGS- KERNEN

In ons gebruik van de term verspreidingskern ligt besloten dat een verspreidingskern de geografische ruimte van het leefgebied van een metapopulatie weergeeft. Daarbij nemen we verder aan dat binnen een gezonde metapopulatie de diverse deelpopulaties met elkaar in contact staan via dispersie (trekkende dieren) zodat genetisch materiaal wordt uitgewisseld tussen alle deelpopulaties.

Voor de hier volgende analyse beschouwen we een cluster vindplaatsen als het leefgebied van één lokale populatie. De afstanden tussen clusters (2 of meer km) zijn dan de afstanden die overbrugd moeten worden voor de effectuering van het contact tussen de lokale populaties. In de tabellen hebben we die afstand isolatie-parameter genoemd.

ZANDHAGEDIS

In de landelijke verspreiding van de zandhagedis hebben we drie kerngebieden onderscheiden (tabel 1), waarvan die op de Veluwe het omvangrijkst is. De Veluwe-kern valt uiteen in 37 clusters die gemiddeld tien km-hokken groot zijn. Hierbij inbegrepen zijn clusters van slechts één km-hok, terwijl de grootste cluster 83 km-hokken

beslaat. Op de Utrechtse Heuvelrug en in de duinen is de gemiddelde omvang van clusters van vindplaatsen veel kleiner. De afstanden tussen clusters (zie: isolatie-parameter) is het kleinst op de Veluwe, met gemiddeld 2,3 km. Op de Heuvelrug en in de duinen zijn die afstanden, gemiddeld 3,7 km, veel groter. De Veluwe-kern komt als beste naar voren: de kern zelf is groot, de deelgebieden zijn groot en de afstanden ertussen klein. Daarmee heeft deze grote kern de beste onderlinge samenhang van leefgebieden. De duinen komen in volgorde van kwaliteit op de tweede plaats, maar vertonen een sterk verbrokkeld beeld. De isolatie-parameter heeft een hoge waarde. De afstanden tussen leefgebieden zijn voor zandhagedissen niet te overbruggen en we hebben hier met een gedesintegreerde metapopulatie van doen. De populatie op de Heuvelrug is klein en verbrokkeld, waarbij de kwaliteit van de fragmenten (gemiddelde omvang clusters is 4,1 km²) slecht is: we hebben hier te doen met de resten van een uiteengevallen populatie. De toestand van de zandhagedis in ons land is kritiek. De soort werd als ernstig bedreigd beschouwd in 1986 en sindsdien is zijn situatie verder achteruitgegaan. Voor het voortbestaan in Nederland is bescherming van de Veluwe-populatie

Tabel 1. Interne structuur van de kerngebieden van de zandhagedis (*L. agilis*), 1980-1990, met variabelen: a = aantal km-hokken met waarnemingen van de zandhagedis; b = aantal clusters waaruit de kern bestaat; c = afmeting van de clusters, gemiddelde en (grootste afmeting); d = isolatieparameter: afstand tussen de clusters, gemiddelde en (grootste afstand).

<i>L. AGILIS</i> ligging	KERNGEBIEDEN a=afmeting	BESCHRIJVING VAN DE CLUSTERS BINNEN DE KERN		
		b=aantal	c=gemiddelde omvang	d=isolatie
Veluwe	367 km ²	37	10,0 km ² (max 83)	2,3 km (max 7)
Utrechtse Heuvelrug	37 km ²	9	4,1 km ² (max 12)	3,7 km (max 9)
Kustduinen	123 km ²	22	5,6 km ² (max 39)	3,7 km (max10)

dringend noodzakelijk, alsmede versterking en uitbreiding van de Utrechtse populaties en de duin-populaties.

LEVENDBARENDE HAGEDIS

In de landelijke verspreiding van de levendbarende hagedis hebben we vijf kernen onderscheiden waarvan de grootste op de Veluwe & de Utrechtse Heuvelrug ligt. De vijf kernen worden in tabel 2 beschreven. Bovendien worden de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug los van elkaar beschreven, waarbij tot uitdrukking komt hoe de beide delen van deze kernen zich tot elkaar verhouden. Daarbij zijn enkele leefgebieden tussen beide kernen niet meegerekend. Vandaar dat de oppervlaktes van de gebieden apart, opgeteld kleiner zijn dan die van de leefgebieden samen. De Veluwe komt sterk naar voren: groot van afmeting, met grote clusters ook (de grootste daarvan omvat meer dan de helft van de gehele kern!), die dicht bij elkaar liggen. De Utrechtse Heuvelrug apart heeft veel slechtere cijfers. Voor het voortbestaan van levendbarende hagedissen in Utrecht is het te hopen dat het veronderstelde contact met populaties van de Veluwe daadwerkelijk bestaat. De verspreidingskern in het noorden oogt redelijk goed

(tabel 2). Weliswaar zijn de clusters klein, maar de afstanden ertussen zijn niet al te groot (een lage isolatie-parameter). In sterkere mate nog geldt dit voor het kerngebied in Zuid-Limburg: erg kleine clusters die wél dicht bij elkaar liggen. De kern in Noord-Brabant is minder goed, omdat leefgebieden daarbinnen in de regel klein zijn en ver uiteen liggen (hoge isolatie-parameter). In Noord & Midden-Limburg zijn de afzonderlijke clusters groot, maar de afstanden ertussen ook. De isolatie-parameter zou mogelijk gunstiger (lager) uitvallen als de aanliggende gebieden in Duitsland in de calculatie betrokken konden worden. (We beschikken niet over de hiervoor noodzakelijke gegevens.) Samenvattend ligt voor de levendbarende hagedis het gebied met de beste kwaliteiten in het midden van ons land. Met name de Veluwe lijkt een gezonde metapopulatie te herbergen. Of ook de noordelijke kern het leefgebied van een gezonde metapopulatie vertegenwoordigt, is twijfelachtig. In Noord-Brabant lijkt verboddeling van een samenhangende populatie een voldongen feit te zijn.

In de Atlas werd de levendbarende hagedis als een bedreigde soort be-

Tabel 2. Interne structuur van de kerngebieden van de levendbarende hagedis (*L. vivipara*) 1980-1990, met variabelen zoals die bij tabel 1 zijn omschreven.

L. VIVIPARA ligging	KERNGEBIEDEN a=afmeting	BESCHRIJVING VAN DE CLUSTERS BINNEN DE KERN		
		b=aantal	c=gemiddelde omvang	d=isolatie
Noorden	395 km ²	89	4,4 km ² (max 43)	2,6 km (max 6)
Veluwe & Heuvelrug	525 km ²	74	7,1 km ² (max 231)	2,8 km (max 7)
Veluwe	455 km ²	52	8,8 km ² (max 231)	2,3 km (max 5)
Heuvelrug	62 km ²	14	4,4 km ² (max 25)	3,3 km (max 5)
Noord-Brabant	389 km ²	114	3,4 km ² (max 29)	3,1 km (max 10)
N- & Midden-Limburg	159 km ²	19	8,5 km ² (max 41)	3,2 km (max 7)
Zuid-Limburg	82 km ²	26	3,2 km ² (max 22)	2,2 km (max 6)

Tabel 3. Interne structuur van de kerngebieden van de hazelworm (*A. fragilis*) 1980-1990, met variabelen zoals die bij tabel 1 zijn omschreven.

A. FRAGILIS ligging	KERNGEBIEDEN a=afmeting	BESCHRIJVING VAN DE CLUSTERS BINNEN DE KERN		
		b=aantal	c=gemiddelde omvang	d=isolatie
Noordelijke Kern	115 km ²	47	2,4 km ² (max 21)	3,8 km (max12)
Veluwe & Heuvelrug	464 km ²	68	6,8 km ² (max 97)	2,9 km (max 6)
Veluwe	403 km ²	38	10,6 km ² (max 97)	2,7 km (max 5)
Heuvelrug	52 km ²	23	2,3 km ² (max 11)	3,1 km (max 5)
Zuid-Limburg	87 km ²	27	3,2 km ² (max 11)	2,6 km (max 5)

schouwd. De situatie lijkt sindsdien niet verslechterd, maar ook niet duidelijk verbeterd te zijn.

Van de vier soorten hagedissen in ons land is de levendbarende hagedis het meest algemeen. Om dit relatief grote oppervlak aan leefgebieden te behouden zal zorg moeten uitgaan naar verbetering van verbindingzones tussen Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug en naar verbetering van de interne structuur van de noordelijke en zuidelijke kerngebieden.

HAZELWORM

Voor de hazelworm hebben we drie gebieden behandeld als kernen van verspreiding: een noordelijke kern, een kern in Zuid-Limburg en die in Midden-Nederland (tabel 3). De laatste is als één kerngebied beschreven en in delen apart, Veluwe en Utrechtse Heuvelrug, net zoals dat gebeurde voor de levendbarende hagedis. Duidelijk komt naar voren dat de hazelworm in ons land maar één kerngebied heeft, dat in Midden-Nederland. Het Veluwe-deel hiervan heeft goede cijfers want het bestaat uit grote leefgebieden die niet ver van elkaar verwijderd liggen. De Utrechtse Heuvelrug op zichzelf is niet erg sterk: de leefgebieden zijn klein en liggen nogal ver uit elkaar. Ook de noordelijke kern is niet sterk: er zijn weliswaar enkele grote clusters (de grootste is 21 km²) maar ook zeer veel kleine, waar-

tussen bovendien forse afstanden bestaan. Het kerngebied in Zuid-Limburg, met een lage isolatieparameter, lijkt een hechte structuur te hebben, en is na de Veluwe het beste hazelwormengebied in ons land. De kern is weliswaar klein, en de afzonderlijke clusters zijn niet erg groot, maar de samenhang van leefgebieden is relatief goed. Bovendien zetten deze zich voort in België en Duitsland.

Samengevat heeft de hazelworm in het midden van Nederland een kerngebied van formaat. Leefgebieden aan de randen van die kern, waaronder die op de Utrechtse Heuvelrug, liggen relatief ver van andere leefgebieden verwijderd, en mogelijk is het onderlinge contact tussen lokale populaties op die plaatsen verloren gegaan. De centrale kern lijkt op zichzelf groot genoeg te zijn voor het kunnen voortbestaan van een (gezonde) metapopulatie. Voor de andere kerngebieden die als zodanig besproken zijn is dit twijfelachtig. Het Zuid-limburgse leefgebied heeft vooral betekenis door zijn aansluiting op leefgebieden in België en Duitsland.

De hazelworm werd in de Atlas als bedreigd, mogelijk ernstig bedreigd, beschouwd. Sindsdien is zijn situatie niet verbeterd, maar waarschijnlijk verslechterd. Want méér deelpopulaties zijn geïsoleerd komen te liggen. Ondanks intensief onderzoek blijven waar-



Hazelworm in het Kootwijkerveen (Veluwe). Foto: G. Smit, 1991.

nemingen van hazelwormen zeldzame gebeurtenissen, hetgeen kan worden toegeschreven aan zijn verborgen levenswijze, waardoor deze soort zich moeilijk in een categorie van bedreiging laat onderbrengen. Hier moeten we

waakzaam zijn. Immers, het is ook mogelijk dat een populatie door achteruitgang zó wordt uitgedund dat aantalsfluctuaties niet langer te meten zijn. Dit is bijvoorbeeld gebeurd met een aantal zandhagedispopulaties in de dui-



Vindplaats van hazelwormen (onder de boomstammen) in het Kootwijkerveen, 1991. Foto: G. Smit.

nen (ZUIDERWIJK & SMIT, 1992).

We vermoeden dat de hazelworm in ons land ernstig bedreigd is. Herstel van een verbingszone tussen Veluwe en Utrechtse Heuvelrug is voor de toekomst van de hazelworm van groot belang. Daarnaast is het verbeteren, respectievelijk aanbrengen van verbingszones noodzakelijk tussen lokale populaties op de Utrechtse Heuvelrug en binnen de noordelijke kern, in Drenthe.

MUURHAGEDIS

Met de beschikbare gedetailleerde kennis van het voorkomen en de habitatkeuze van de muurhagedis, wordt duidelijk dat barrières tussen leefgebieden zich ook op lokaal niveau kunnen manifesteren. Met andere woorden: een patroon op landelijk niveau kan de suggestie wekken dat habitats deel uitmaken van aaneengesloten leefgebieden, maar talloze barrières zijn alleen op lokaal niveau zichtbaar. De muurhagedis laat zich karteren in twee naast elkaar gelegen km-hokken, en is tegelijkertijd opgesplitst in twee wel zeer kleine populaties. De twee leefgebieden

liggen maar 150 m van elkaar verwijderd, en toch is een natuurlijke uitwisseling tussen beide niet mogelijk. De populatie van de Hoge Fronten is de afgelopen jaren gegroeid, die van de Lage Fronten is kleiner geworden en lijkt een uiterst kritieke fase te hebben bereikt. De vraag of de geminimaliseerde populaties kunnen overleven, kan niet eenvoudig beantwoord worden. Voortdurende zorg en begeleiding zijn noodzakelijk.

De status van de muurhagedis in ons land is hiermee niet gewijzigd sinds die als zeer ernstig bedreigd werd beschouwd.

2) KWALITEIT VAN DE BELANGRIJKE REPTIELEN-LEEFGEBIEDEN IN NEDERLAND

Leefgebieden van zandhagedis, levendbarende hagedis en hazelworm overlappen in hoge mate met leefgebieden van de drie slangen. We kunnen dan ook meer in het algemeen spreken over reptielenleefgebieden. De belangrijkste daarvan, welke voor een of meer soorten een kerngebied vormen, passeren in



Heide in Drenthe, het leefgebied van levendbarende hagedis, hazelworm, adder en ringslang.
Foto: A. Zuiderwijk.

het volgende de revue. Dit zijn achter-eenvolgens het kerngebied in het noorden van het land, dat in het midden van het land (Veluwe en Utrechtse Heuvelrug), de kustduinen, en in het zuiden van het land de gebieden Noord-Brabant, Midden-Limburg en Zuid-Limburg. Ten slotte, in verband met de muurhagedis, ook de vestingwerken in Maastricht.

NOORD-NEDERLAND

De levendbarende hagedis en de hazelworm hebben hier grote leefgebieden; de zandhagedis kleine uiteengelegen leefgebieden. Alle drie de slangensoorten komen in dit kerngebied voor; met name de adder is goed vertegenwoordigd (ZUIDERWIJK & SMIT, 1990).

De habitats van hagedissen liggen in bos en heide. De heide heeft vroeger in deze regio grote aaneengesloten oppervlakten ingenomen (PROVINCIE DRENTHE, 1987). Het leefgebied van de hagedissen moet toen één samenhangend geheel zijn geweest. Van de oorspronkelijke hoeveelheid heide is maar een klein deel over. De infrastructuur van het gebied is daarmee voor reptielen verslechterd en vormt nu de zwakke schakel van het noordelijke reptielenleefgebied. De restanten heide, meestal in beheer als natuurreservaten, liggen van elkaar gescheiden door landbouwgebieden en brede vaarten en wegen. Landbouwgebied is sinds de grootschalige herinrichtingen (ruilverkavelingen) ongeschikt geraakt als leefgebied voor reptielen, mede door de machinale bedrijfsvoering en overbemesting van tegenwoordig. Het kleinschalige boerenland van vroeger, met zijn overhoekjes en bosjes, was voor reptielen wél leefbaar. Oudere boeren weten veelal nog van de slangen en hagedissen op hun land.

Barrières tussen leefgebieden in de noordelijke kern (eerder genoemd in

ZUIDERWIJK & SMIT, 1990) vormen de Drentsche Hoofdvaart met Rijksweg 12. Deze liggen tussen het Dwingelderveld en de natuurgebieden van de driehoek Diever, Vledder en Havelte. De Appelschase vaart met de aanliggende landbouwgebieden belemmert migratie van dieren tussen het Fochteloërveen en Boswachterij Appelscha. De grotere leefgebieden zoals onder andere Fochteloërveen, Dwingelderveld en Ellertsveld zijn in de Ecologische Hoofdstructuur van Nederland (zoals beschreven in het Natuurbeleidsplan; MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 1990) opgenomen als gebieden die voor 'de natuur' behouden moeten worden. De verbindingzones tussen deze gebieden, die in het Natuurbeleidsplan zijn aangegeven, achten wij noodzakelijk om het contact tussen deelpopulaties te verbeteren en zo de structuur, die voor de huisvesting van goed functionerende metapopulaties hagedissen noodzakelijk is, te herstellen. In het noordelijke reptielengebied zien wij het realiseren van een ecologische hoofdstructuur als essentieel voor het behoud van reptielenpopulaties op langere termijn. Wij pleiten dan ook voor een herstel van ruige overhoeken en het behoud van restanten heide. Overhoekjes en kleinere heideterreinen kunnen onderdeel vormen van verbindingzones als het bermbeheer aan reptielen wordt aangepast. Het huidige beheer met jonge aanplant van bomen en struiken is niet bepaald afgestemd op de eisen die reptielen stellen aan hun omgeving, vooral omdat geschikte plaatsen om te schuilen en te overwinteren ontbreken. Afwisseling in de vegetatiestructuur en de aanwezigheid van stapels hout en takkenhopen, bijvoorbeeld beschikbaar gekomen na snoeiwerk, maken bermen meer geschikt om kleinere leefgebieden te verbinden.



Muurhagedis-mannetje zonnend in een spleet tussen de bakstenen in de Lage Fronten.
Foto: B. Kruyntjens, 1991.

MIDDEN-NEDERLAND

Het reptielenleefgebied in het midden van Nederland omvat de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Het Veluwe-deel vormt het allerbelangrijkste leefgebied van reptielen in ons land. Zowel de

levendbarende hagedis, de zandhagedis, de hazelworm en drie soorten slangen vinden hier grote oppervlakten geschikte habitat. In het verleden hebben de populaties van de Veluwe waarschijnlijk in contact gestaan met die



Grootschalige restauratie van de muren van de Hoge Fronten in 1980. Foto: B. Kruyntjens.

van de Utrechtse Heuvelrug. Voor een aantal soorten is de verbinding verbroken, en vervolgens zijn de populaties op de Utrechtse Heuvelrug snel achteruitgegaan (zandhagedis) of zelfs uitgestorven (gladde slang en adder). Misschien is er voor levendbarende hagedis en hazelworm nog uitwisseling mogelijk. Voor het voortbestaan van de snel achteruitgaande restpopulaties in Utrecht is herstel van de verbinding tussen leefgebieden onderling op de Heuvelrug, alsmede het herstel van verbindingzones met leefgebieden op de Veluwe noodzakelijk.

De Veluwe ontleent haar kwaliteit voor reptielen aan de grote aaneengesloten oppervlakten bos en heide. Uit het grootste deel van het gebied worden hagedissen gemeld. Stuifzandgebieden als het Kootwijkerzand, Harskampse Zand en Otterloosche Zand echter, met hun korte, open en zeer schrale vegetaties zijn minder geschikt voor hagedissen. Autosnelwegen en intensief gebruikte provinciale wegen hebben dit belangrijke leefgebied van reptielen in stukken gehakt. De grootste doorsnijdingen vormen de rijkswegen A1, A50 en A12. Uitwisseling tussen hagedissenpopulaties aan weerszijden is hier waarschijnlijk alleen mogelijk via de weinige wildviaducten en voetgangerstunnels. Dergelijke voorzieningen treffen we bij provinciale wegen niet aan.

De gezondmaking van de Veluwe als leefgebied met een goede infrastructuur voor hagedissen zal ook de drie Nederlandse slangen zeer ten goede komen en kan in het algemeen gezien worden als een van de belangrijkste maatregelen voor het behoud van de Nederlandse reptielen. De mogelijkheden voor migratie tussen lokale populaties moeten bevorderd en bewaakt worden. Nu al is duidelijk dat meer passages van wegen nodig zijn. Op enkele locaties, zoals onder meer op de Asseltsche Heide kan

een oplossing gevonden worden in het aanpassen van de wildroosters die in de weg verzonken liggen. Met een kleine voorziening zouden de dieren de ruimte onder de roosters kunnen benutten om de weg over te steken.

Een tweede aantasting van het leefgebied Veluwe betreft de achteruitgang van de heide, waarvan vooral de zandhagedis te lijden heeft. Door vergrassing verdwijnen de open zandplekken die nodig zijn voor de eiafzet. Goed ontwikkelde struikheidevegetaties worden zeldzaam. De grote velden struikheide die vroeger in ons land voorkwamen, waren een produkt van agrarisch beheer: beweiding met schaapskudden om de mest te gebruiken op akkertjes. Deze heide komt niet meer terug, maar bij natuurontwikkeling en begrazing met runderen en pony's kan een afwisselend landschap van heide en bosjes ontstaan. Maatregelen als het grootchalige plaggen van het Uddelsche Buurtveld kunnen wellicht de ontwikkeling van heidevegetaties mogelijk maken. Of deze heide op korte termijn voldoende afwisseling in hoogte en begroeiende en onbegroeiende plekken biedt om geschikt te zijn als leefgebied voor zandhagedissen moeten we afwachten. Migratie van levendbarende hagedissen en zandhagedissen tussen de grotere heidegebieden kan door (open) bos gaan, langs paden en (zand)wegen via bermen met lage vegetaties. In de bossen worden beide soorten vooral in bermen aangetroffen; ook op heideterreinen komen zandhagedissen frequenter voor langs paden dan midden in de begroeiing (STUMPEL & VAN DE BUND, 1991). Kapvlaktes en percelen met jonge aanplant kunnen tijdelijk geschikt zijn als leefgebied voor hagedissen. We pleiten in de eerste plaats voor herstel van verbindingzones tussen leefgebieden op de Veluwe en de Utrechtse Heuvelrug. Een verbindingzone via de zuid-



Spoorviaduct onder A12; de bermen functioneren hier als een snelweg-passagie voor hagedissen.
Foto: A. Zuiderwijk, 1988.

rand heeft als voordeel dat leefgebieden van beide stuwwal-landschappen hier betrekkelijk dicht bij elkaar liggen. Een verbindingzone door de Gelderse Vallei vraagt echter om meer 'stapstenen'. De potentie van spoorbermen als migratietraject en habitat voor (alle in Nederland voorkomende) reptielen is genoegzaam bekend (BERGMANS & ZUIDERWIJK, 1986; ZUIDERWIJK, 1989b; LENDERS, 1990; VAN DE BUND, 1991) en zal uitgebuit moeten worden om de samenhang van leefgebieden vanaf de Veluwe tot op de Utrechtse Heuvelrug te benaderen. Analooq hieraan zou Rijkswaterstaat bij de inrichting en het beheer van wegbermen meer rekening kunnen houden met reptielen dan tot nu toe gebruikelijk is.

DE KUSTDUINEN

De kustduinen van het vasteland zijn voor wat reptielen betreft het exclusieve leefgebied van de zandhagedis, en vor-

men naast de Veluwe een kerngebied in de Nederlandse verspreiding van deze soort. Het langgerekte duingebied is van zichzelf erg kwetsbaar voor terrestrische dieren, en het leefgebied van de zandhagedis is er dan ook sterk verbrokkeld, met minstens tien hiaten, van oudere of meer recente oorsprong. Dit zijn: de 5 km lange Hondsbossche Zeewering; het Noordzeekanaal, drukbereden Zeewegen, zoals die naar Bergen aan Zee, Castricum aan Zee en Bloemendaal aan Zee; kustplaatsen die zich over de gehele breedte van het duin uitstrekken, zoals Noordwijk aan Zee, Katwijk aan Zee, Scheveningen en ook plaatsen waar de vroegere duinen tot aan de zeereep zijn ontgonnen zoals in Loosduinen en bij Monster. Er is sprake van ten minste twaalf onsamenvangende leefgebieden van zandhagedissen, die soms verbaasd klein zijn, met name in de strook ten zuiden van Wassenaar tot en met Hoek van Holland.

Sterker dan op de Veluwe neemt in de duinen de kwaliteit van de resterende leefgebieden af, waardoor de zandhagedis in grote delen van het duingebied uiterst zeldzaam is geworden. Verstoring en vergrassing, waterwinning en waterinlaat, zijn hiervoor de aanwijsbare oorzaken, en mogelijk ook de natuurlijke uitbreiding van meeuwen en het kunstmatig 'op peil' houden van de fazant.

De meeste van de genoemde hiaten in het duinlandschap zijn voor de zandhagedis niet meer te overbruggen. Het moet echter mogelijk zijn om in een groot deel van de duinen de zandhagedis voor uitsterven te behoeden. In principe is er ruimte voor drie populaties met vooruitzichten voor de langere termijn: één ten noorden van het Noordzeekanaal tot en met de duinen van Schoorl en Camperduin, één ten zuiden van het Noordzeekanaal tot Noordwijk aan Zee en één in de duinen bij Wassenaar. Echter, alleen de populatie ten zuiden van het Noordzeekanaal is nu nog op voldoende peil.

Om de duinen voor de zandhagedis bewoonbaar te houden zal in de eerste plaats de kwaliteit van de bestaande leefgebieden verbeterd moeten worden. Verandering van beheer waarbij het vastleggen van stuifzand minder prioriteit heeft, kan voor de zandhagedis positief uitwerken. Tegenwoordig worden al stuifkuilen toegelaten (Provinciale Waterleiding Net, B. Korf, pers. med.). In de tweede plaats zijn juist in een dynamisch gebied als de duinen goede mogelijkheden voor migratie en kolonisatie voorwaarden voor het behoud van populaties op langere termijn. Naast verbetering van de zones tussen leefgebieden in, denken we aan het creëren van transecten van héél geschikte habitats. Die zouden dan moeten lopen vanuit gebiedjes waar nu nog regelmatig zandhagedissen gezien wor-

den, in onbezette terreinen, bij wijze van 'richtingaanwijzer' voor trekkende dieren.

ZUID-NEDERLAND

In Noord-Brabant heeft alleen de levendbarende hagedis een ruime verspreiding. De uiterst spaarzame voorkomens van andere soorten (hazelworm, zandhagedis, adder, gladde slang, ringslang) hebben thans meer betekenis als curiositeit dan als bijdrage aan de landelijke verspreiding. De leefgebieden van de levendbarende hagedis liggen ver van elkaar en hebben waarschijnlijk weinig interactie. We hebben eerder met een verzameling restpopulaties levendbarende hagedissen van doen dan met een metapopulatie. Een aantal leefgebieden ligt omsloten door landbouwgebied; een aantal is geïsoleerd geraakt door stadsuitbreiding en autowegen. Het probleem is structureel en mogelijkheden voor verbindingzones tussen de leefgebieden liggen niet voor de hand. De eerder genoemde kwaliteiten van spoor- en wegbermen zouden voor Noord-Brabant nader onderzocht moeten worden.

In Noord- en Midden-Limburg, in de bossen en heiden ten oosten van de Maas, heeft alleen de levendbarende hagedis een ruimere verspreiding. Het voorkomen van de overige reptiele-soorten is fragmentarisch, met enkele goede lokale populaties (zandhagedis, hazelworm, adder, gladde slang). Het Meynweg-gebied, met uitlopers over de grens, is in deze regio het belangrijkste leefgebied voor reptielen (A.W.J. LENDERS, 1992). In Noord-Limburg is landgoed de Hamert een bekende vindplaats van hagedissen.

Bescherming van reptielen in Noord- en Midden-Limburg staat of valt met de bescherming van de regionale kernen. Verbindingszones lijken alleen voor de levendbarende hagedis van directe be-



'Droge gracht' met vestingmuren; de biotoop van de muurhagedis in Nederland.

Foto: J.Th. ter Horst, 1975.

tekenis te kunnen zijn. Bij de hazelworm en de zandhagedis zullen de plaatselijke populaties eerst moeten groeien voordat migratie verwacht kan worden. Verbindingszones hebben voor deze soorten alleen zin als ze een uitbreiding geven aan bestaande leefgebieden. Van de drie als zodanig besproken kerngebieden in het zuiden van Nederland heeft Zuid-Limburg de beste interne structuur. Zowel de levendbarende hagedis als de hazelworm hebben hier concentraties van vindplaatsen. Bovendien hebben de leefgebieden van beide soorten een goede interne samenhang. De structuur van kleine leefgebieden waartussen de afstanden klein zijn, lijkt het kleinschalige karakter van het Zuidlimburgse landschap te weerspiegelen. Landschapselementen als houtwallen functioneren hier niet alleen als verbindingzone, maar vormen tevens een belangrijk onderdeel van het totale leefgebied. Met de instandhouding van deze kleine landschapselementen is men goed op weg in de realisering van ge-

plande verbindingzones van de Ecologische Hoofdstructuur (in: Natuurbeleidsplan, MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 1990). De verwezenlijking daarvan biedt goede mogelijkheden voor de hazelworm en de levendbarende hagedis.

De reptielen-leefgebieden ten oosten van de Maas in Noord-, Midden- en Zuid-Limburg staan niet in verbinding met andere belangrijke kerngebieden in Nederland, wél met leefgebieden in Duitsland en België. De Limburgse populaties zijn daarmee op Europees niveau van betekenis. Ze vormen een schakel in de samenhang van reptielen-leefgebieden in aangrenzend Europa, meer dan dat ze bijdragen aan de instandhouding van het Nederlandse areaal.

DE HOGE EN LAGE FRONTEN

Het is mogelijk om de leefgebieden van beide populaties muurhagedissen te verbeteren, zodat meer leefoppervlakte beschikbaar komt en het contact tussen

de verschillende groepjes dieren wordt bevorderd. De Hoge Fronten zijn onlangs aangewezen als beschermd natuurmonument met een beheersplan dat speciaal op de muurhagedis is afgestemd. Wanneer verdere verbetering van de muren voor muurhagedissen een feit is, kan de populatie uitgroeien, naar verwachting tot enkele honderden exemplaren. Voor de populatie in de Lage Fronten is het noodzakelijk dat de inrichting van het gebied op de muurhagedis wordt afgestemd. Zo kunnen escarpe en contrescarpe verbonden worden door het restaureren van een gemetselde waterkering, waardoor tussen beide muren de uitwisseling van hagedissen mogelijk wordt. De muren zelf kunnen geschikter gemaakt worden, allereerst door bomen en struiken te kappen.

De populaties van de Hoge en Lage Fronten zullen wel altijd geïsoleerd blijven. Ze overleven op de geconserveerde resten uit een voorbijgane tijd, met rondom de moderne stad waar dat voorgoed is uitgesloten.

DANKWOORD

Onze dank gaat uit naar boswachters en vele particulieren die met hun waarnemingen bijdroegen aan de databestanden van de Herpetogeografische Dienst, het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de Provinciale Herpetologische Studiegroepen en de Provincie Drenthe. De verspreidingskaarten voor dit artikel werden van commentaar en aanvullingen voorzien door Ben van Os (Provincie Drenthe), Hans van den Bogert, en leden van de Herpetologische Studiegroepen. Wij danken Pim Arntzen, Wim Bergmans, Wim Jacobi, Frits van Leeuwen, Rob Lenders en Jan Wattel voor hun commentaar op het manuscript. Het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij heeft met een subsidie bijgedragen aan de onderzoeken voor dit artikel.

THE STATUS OF THE DUTCH LIZARDS IN THE EIGHTIES

The distributions in the Netherlands of four indigenous species of lizards during 1980-1990 has been mapped on 5 x 5 km grid squares. These species are *Lacerta agilis*, *L. vivipara*, *Anguis fragilis*

and *Podarcis muralis*.

Analysis of the distribution patterns occurs at two levels. First, main distribution areas that are inhabited by a number of local populations are recognized for each of the species. It is suggested that such a 'main distribution area' reflects a metapopulation, the proper function of which is considered essential for the future existence of lizard species in the Netherlands. Second, a description of each of the main areas was made in terms of internal structure, i.e. the number and approx. size of the habitats of the local populations within the main area and the distances between these habitats. The latter variable is of special importance since it describes the isolation within a metapopulation.

Sand lizards have three main areas of distribution in the Netherlands. These are separated from each other and from other European populations. Only one of those main areas is strong. It is located on the Veluwe, a large area comprising many local habitats in which the isolation-parameter is low. The coastal dunes main area has many fragmented habitats between which barriers (to migrating sand lizards) exist. The Utrechtse Heuvelrug, the third main area, consists of a dozen or so small habitats scattered around a relatively large area.

The status of the sand lizard in the Netherlands is critical. The species is listed as seriously endangered since 1986. Since then there has been no improvement, but the process of decline continues. Restoration of sand lizard habitats in the dunes is recommended. For the Utrechtse Heuvelrug, the creation of a connective zone with the Veluwe is essential. The potential of railway- and highway-verges as connective zones and habitats is all too often neglected.

The viviparous lizard is not rare in the Netherlands, although it is more frequently encountered than the other native lizard species. Viviparous lizards have five main areas of distribution, one on the Veluwe and Utrechtse Heuvelrug in the middle of the country, one in the northern provinces, and three in the southern provinces. The Veluwe is the best (main) area. Two main areas in the south are connected to habitats in Germany and Belgium. The other main area in the south consists of a large number of small and isolated habitats.

The viviparous lizard is endangered. No noteworthy changes in the distribution of the species in the Netherlands have been recorded since 1986. It is recommended that connective zones be created between habitats both in the northern and the southern main areas as well as restoring a connective zone between the Veluwe and the Utrechtse Heuvelrug.

Slow worms have three main areas of distribution in the Netherlands. As is the case for the other spe-



Tunneltje onder de A12 bij EDE. Aan beide zijden van de tunnel leven zandhagedissen, levendbarende hagedissen en hazelwormen. Foto: A. Zuiderwijk.

cies of lizards, the Veluwe is the best one. The one in the south is important because of its connections with populations in Belgium and Germany. Slow worms lead a hidden life, and distribution data always have been relatively rare, which makes it difficult to interpret the species' status. We believe the slow worm is seriously endangered. Development of a connective zone between habitats of the Veluwe and the Utrechtse Heuvelrug is essential, as is the case for the other species. Furthermore, reconstruction of connective zones between isolated habitats within the Utrechtse Heuvelrug and within the northern main area is crucial to maintain stable populations.

The wall lizard has been restricted to a few locations in the southernmost part of the country, as far as can be traced back. The species is present in two small and isolated habitats that are remnants of historical fortifications close to the centre of the city of Maastricht. The Dutch population of wall lizards is extremely vulnerable. The population has decreased since 1986 and its status remains very seriously endangered. To preserve this species in the Netherlands, the maintenance of its habitat is the most critical activity.

The major problem for maintaining stable lizard communities in the Netherlands is the loss of habitats. Remaining habitats are becoming more and more isolated, and to counter this the reconstruction of an ecological infrastructure within the main areas of distribution is essential

for the future survival of Dutch lizard communities. Altogether, the Veluwe area offers the best opportunities. In a previous study, the same conclusion was reached for the three native species of snakes. This region is a major centre of reptile distribution because of the large uninterrupted areas of woodland and heather. However, local reptile populations face problems due to the ever increasing proliferation of highways and other roads, and the degeneration of heathlands.

The Dutch government recently published a Nature Policy Plan to improve the national ecological network. Our study strongly supports the proposed activities in this Nature Policy Plan, as they will be beneficial for our native reptile populations.

LITERATUUR

- BERGMANS, W., 1984. De verspreiding van de Muurhagedis, *Lacerta muralis* (Laurenti, 1768) in Nederland (Reptilia, Squamata, Lacertidae). *Natuurhist. Maandbl.* 73 : 11-22.
- BERGMANS, W. & A. ZUIDERWIJK, 1986. Atlas van de Nederlandse amfibieën en reptielen en hun bedreiging. Vijfde Herpetogeografisch Verslag. KNNV/Lacerta, Hoogwoud.
- BEYLOOS, B. & M. van der VEN, 1991. Onderzoek naar *Lacerta agilis* in Noord-Brabant. Katholieke Universiteit Nijmegen, rapport 296.
- BUND, C.F. van de, 1964. Vierde Herpetogeografisch Verslag. De verspreiding van reptielen en

amfibieën in Nederland. Nederlandse Vereniging voor Herpetologie en Terrariumkunde Lacerta. BUND, C.F. van de, 1991. Herpetofauna in wegen spoorbermen, in: Natuurbeheer voor reptielen en amfibieën. WARN-publ. Nr. 7 : 55-62.

COELEN, J.E.M. van der (red.), 1992. De verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Natuurhistorisch Genootschap, RAVON, Nijmegen.

GEIGER, A. & M. NIEKISCH, 1983. Die Lurche und Kriechtiere in nördlichen Rheinland - Vorläufiger Verbreitungsatlas. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Neuss.

HANEKAMP, G. & A.H.P. STUMPEL, 1983. Verslag van een natuurbeheersactie voor de Muurhagedis. WARN-publ. Nr. 1.

HORST, J.Th. ter, 1975. Gaat de laatste vindplaats van de Muurhagedis in Nederland verloren? Natuurhist. Maandbl. 64 : 36-39.

JANSEN, S., J. JANSEN & P. van den MUNCKHOF, 1991. Herpetofauna-waarnemingen uit Noord-Limburg: een aanvulling op het 'voorlopig verspreidingsoverzicht van de Limburgse reptielen en amfibieën'. Natuurhist. Maandbl. 80 : 31-36.

JONG, Th. de, 1991. De zandhagedis (*Lacerta agilis*) in de provincie Utrecht. In: Waarnemingen van amfibieën en reptielen in Nederland 1990 : 71-76. Stichting RAVON, Nijmegen.

KLEINE, J., 1990. Fauna-inventarisatie Dwingelderveld 1989. Rapport, Dwingeloo.

KLEINE, J., 1991. Fauna-inventarisatie Dwingelderveld 1990. Rapport, Dwingeloo.

KNAKE, J.F., 1905. Muurhagedis. De Levende Natuur 10 : 44.

KRUYNTJENS, B., 1992. De muurhagedis, in: J.E.M. van der COELEN (red.). De verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg. Natuurhistorisch Genootschap, RAVON, Nijmegen.

KRUYNTJENS, B. & H. BIARD, 1991. Kweken draagt een steentje bij aan het herstel van de Maastrichtse Muurhagedis-populatie (*Podarcis muralis*). Lacerta 49 (5) : 122-134.

LENDERS, A.W.J., 1992. De Herpetofaunistische waarden van het Meinweggebied. Natuurhist. Maandbl. 81, in druk.

LENDERS, H.J.R., 1990. Over de biotoopkeuze en de achteruitgang van de Zandhagedis in Gelderland. In: Waarnemingen van amfibieën en reptielen in Nederland 1989: 60-65. RAVON, Nijmegen.

MELCHERS, M.P. & G. TIMMERMANS, 1991. Haring in het IJ. Stadsuitgeverij Amsterdam.

MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 1990. Natuurbeleidsplan, Regeringsbeslissing. SDU-uitgeverij,

's-Gravenhage.

MINISTERIE VAN LANDBOUW, NATUURBEHEER EN VISSERIJ, 1992. De muurhagedis in 'De Hoge Fronten' te Maastricht in 1991. Consulentenschap Natuur, Bos, Landschap en Fauna in Limburg, Roermond.

NIEUWENHUIS, F., 1990. Interview in de Alkmaarder Courant, 19 juli 1990.

OPDAM, P., 1987. De metapopulatie: model van een populatie in een versnipperd landschap. Landschap 4 : 289-306.

PRICK, R. & B. KRUYNTJENS, 1991. De Lage Fronten: bolwerk van flora en fauna. Natuurhist. Maandbl. 80 : 175-190.

PRICK, R. & B. KRUYNTJENS, 1992a. De Muurhagedis (*Podarcis muralis*) in Maastricht in 1989. Natuurhist. Maandbl. 81 : 3-12.

PRICK, R. & B. KRUYNTJENS, 1992b. De Muurhagedis en restauratie: konflikt of kompromis? Natuurhist. Maandbl. 81 : 23-38.

PROVINCIE DRENTHE, 1987. Op weg met het verleden, Cultuurhistorische kartering Drenthe. Provinciaal bestuur van Drenthe, Assen.

STRIJBOSCH, H., J.J.A.M. BONNEMAYER & P.J. DIETVORST, 1980. De Muurhagedis (*Podarcis muralis*) in Maastricht. Deel 1: Structuur en dynamiek van de populatie. Natuurhist. Maandbl. 69 : 210-217.

STRONKS, J., 1988. De Levendbarende hagedis in de omgeving van Winterswijk. Natuur en Landschap in Achterhoek en Liemers 2 : 20-27.

STUMPEL, A.H.P., 1990. De geheimzinnige Hazelworm. In: Van waarneming tot beleid. WARN-publ. Nr. 6 : 37-51.

STUMPEL, A.H.P. & C.F. van de BUND, 1991. Zandhagedissen (*Lacerta agilis*) in het nationale park De Hoge Veluwe; een oriënterend onderzoek naar hun terreingebruik en eiafzetting met behulp van transecten. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, rapport 91/21, Arnhem.

TIEL, S. van & R. van TOL, 1991. Inventarisatie van de Zandhagedis in delen van de duinen van Voorne. Inventarisatiegroep 'Voorne', no. 1, 'Natrix', Waddinxveen.

TONKES, M., 1991. Leefomgevingseisen van de Nederlandse reptielen. Verslagen en technische gegevens no. 60. Instituut voor Taxonomische Zoölogie, Universiteit van Amsterdam.

WIJK, D.P. van, 1946. Herpeto-geografische dienst. Verslag over de ingekomen opgaven in 1944. Lacerta Nieuws 4 (1) : 3-5.

WIJK, D.P. van, 1947. Herpeto-geografische dienst. Verslag over de ontvangen opgaven in de jaren 1945 en 1946: (1-4). Bijlage Lacerta april 1974.

WIJK, D.P., van, 1951. De verspreiding van de reptielen en amfibieën in Nederland. Derde verslag van de Herpetogeografische Dienst der Ne-

derlandse Vereniging van Terrariumhouders 'Lacerta'. Lacerta 9 (4) : 25-43.

ZUIDERWIJK, A., 1989a. Reptielen-inventarisatie van de brede middenberm van rijksweg A1 rond Kootwijk. In: Verspreiding van de herpetofauna in Limburg, Noord-Brabant, Gelderland, Utrecht, Zeeland, Zeeland, Noord-Holland en Zuid-Holland in 1988: 103-106. Stichting Herpetologische Studiegroepen, Maastricht.

ZUIDERWIJK, A., 1989b. Reptielen in wegbermen. Een analyse van 106 locaties. Rapport, Rijkswaterstaat. Instituut voor Taxonomische

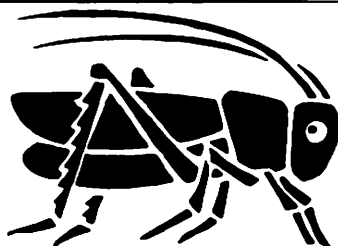
Zoölogie, Universiteit van Amsterdam.

ZUIDERWIJK, A., & G. SMIT, 1990. De Nederlandse slangen in de jaren tachtig. Analyse van waarnemingen en beschrijving van landelijke verspreidingspatronen. Lacerta 49 (2) : 43-60.

ZUIDERWIJK, A. & G. SMIT, 1991. Resultaten monitoring reptielen 1990. Nieuwsbrief nr. 5. Mededelingenblad van de N.V.H.T. Lacerta 21 (5) : 7-15.

ZUIDERWIJK, A. & G. SMIT, 1992. Reptielen monitoring in 1991. Nieuwsbrief nr. 7. Mededelingenblad van de N.V.H.T. Lacerta 22 (6) : 9-25.

Direkt
van kwekerij
naar u thuis!



»INSEKTEXPRESSE«

HUISKREKEL	maat 3	maat 4	maat 5	maat 6	maat 7	maat 8	PRIJS
aantal	350 st.	175 st.	125 st.	90 st.	80 st.	70 st.	3,90
aantal x 3	..	..	..	..	..	..	10,50
aantal x 6	..	..	..	..	..	..	19,50
aantal x 12	..	..	..	..	..	..	37,50

VELDKREKELS	PRIJS
maat 6 / 70 st.	4,50
maat 7 / 60 st.	4,50
volwassen / 30 st.	5,75

BUFFALOWORMEN	PRIJS
Verpakking*:	70 cc 4,50
	125 cc 8,00
	250 cc 16,00
*(1000 cc =	500 cc 30,00
ca. 660 gr.)	1000 cc 60,00

SPRINKHANEN	PRIJS
middel formaat	10 st. 6,50
.. ..	50 st. 36,00
groot formaat	10 st. 10,50
.. ..	50 st. 45,00

TEBO LARVEN*	PRIJS
doosje/inhoud	20 st. 4,50
*(zeer zachte,	50 st. 7,50
rood/geel-kleurige	250 st. 32,75
vlienderlarve)	1000 st. 110,00

KRULVLIEGEN	PRIJS
(niet vliegend)	ca. 100 st. 3,90

FRUITVLIEGEN	PRIJS
klein, niet vliegend, kweekportie	4,50
groot, niet vliegend, kweekportie	4,50

WASMOTTEN	PRIJS
voederdoosje ca. 70 larven	5,75

MEELWORMEN	PRIJS
doosje/inhoud	100 gr. 4,00
	1000 gr. 27,50

REUZEMEELWORM	PRIJS
doosje/inhoud	30 st. 3,90
	100 gr. 12,00
	500 gr. 47,50
	1000 gr. 82,50

REGENWORMEN	PRIJS
doosje/inhoud	15 st. 3,00
	45 st. 8,00
	90 st. 14,00
	450 st. 65,00

DENDROBEANA WORMEN	PRIJS
doosje/inhoud	15 st. 3,90
	45 st. 10,35
	90 st. 18,00
	450 st. 84,00

KRECAVIT	PRIJS
mineraal/vitamine preparaat,	
herschuitbare verpakking 20 gr.	7,50

PRIJSLIJST PER 1 OKTOBER 1989; HIERMEE KOMEN ALLE VOORGAANDE
PRIJSLIJSTEN TE VERVALLEN. PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN.

Levende insekten en wormen zijn een uitstekend **voedsel** voor **vogels** en andere **insekten-eters**. Ze zijn ook geschikt als **visvoer** of **aas**. Toch is dit voedsel lang niet overal verkrijgbaar in de speciaalzaken. De oplossing hiervoor is (al sinds 1988!)

Insekt Expresse levert door geheel Nederland, **gegarandeerd vers!** Huis- en veldkrekels, buffalowormen, wasmotten, fruitvliegen en krulvliegen, meelwormen, tebo's, etc.!

Zo bestelt u:

Schriftelijk via ons antwoordnummer (geén postzegel nodig), of **telefonisch**, aan de hand van de prijslijst.

Zo wordt er geleverd:

U krijgt alle artikelen goed verpakt thuisbezorgd! Onze **verzendedagen** zijn **dinsdag** en **donderdag**; bestelt u op die dagen **vóór 10.00 uur**, dan wordt uw bestelling dezelfde dag nog afgewerkt.

U betaalt **direkt** aan de bezorger.

N.B.: vaste **verzendkosten** per order **f 7,50**.

Maar: op alle orders boven **f 50,— 10% korting!**

Insekt Expresse / B. Adema
ANTWOORDNUMMER 1254

6900 WB Zevenaar

Telefoon 08360-23415

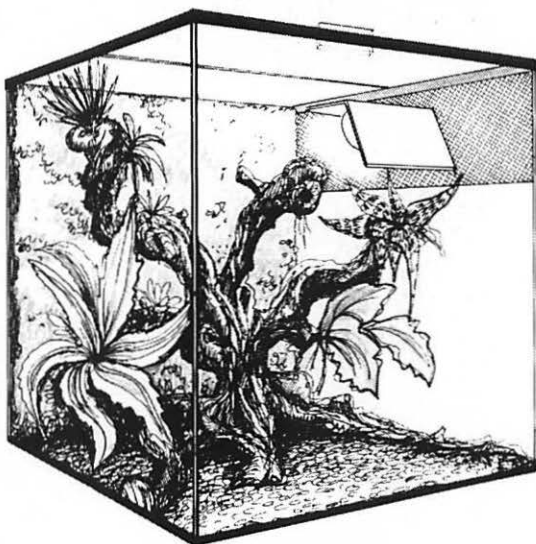
Bel of schrijf,

als u nadere informatie wilt!

J.J. Leunisse
Kapelstraat 11
4817 NX Breda
Tel. 076 - 71 42 44

HERPETOLOGIE
Amrep
TERRARIUMKUNDE

*Reptielen
Amfibieën
Terraria
Complete inrichting
Voedselpreparaten*



HERPETOLOGIE
Amrep
TERRARIUMKUNDE

*hèt antwoord op al uw vragen
op herpetologisch gebied...*

Openingstijden: Alléén op zaterdag van 09.00-17.00 uur of ma-vr na afspraak