

Herpetofauna van Limburg

Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen
in de periode 1980-2008



H.J.M. van Buggenum
R.P.G. Geraeds
A.J.W. Lenders

4.21 Muurhagedis

Podarcis muralis (Laurenti, 1768)



C.M.M. Frissen-Moors

Engelse naam
COMMON WALL LIZARD

Duitse naam
MAUEREIDECHSE

Franse naam
LÉZARD DES MURAILLES

FIGUUR 1 (links)

Mannetje van de Muurhagedis. De habitus is kenmerkend voor de Maastrichtse dieren (D. Frissen).

FIGUUR 2 (rechts)

Detailopname van de kop van een mannelijke Muurhagedis (Y. Horstink).



1 Beschrijving

De Muurhagedis is beweeglijk en snel. Het is een slanke, sierlijke hagedis die tot circa 19 cm lang kan worden. De soort heeft een smalle, platte kop en een relatief lange staart en lange poten en tenen. De kleur van de rug is (grijs)bruin, soms met een rugstreep. Kenmerkend voor mannetjes [figuur 1] is een dambordtekening op de flanken, de vrouwtjes bezitten twee lichte flankstrepen. De onderzijde van de mannetjes is meestal rood, het meest intens van kleur bij oudere dieren. De buikzijde is bovendien vaak zwart gespikkeld. De onderzijde van de vrouwtjes is wit tot geel. Bij oudere mannetjes en vrouwtjes kunnen blauwe (soms groene) schubjes op de flanken aanwezig zijn. De tekening en kleuren kunnen sterk verschillen per individu. Mannetjes hebben naar verhouding een bredere en robuustere kop [figuur 2], een verbrede staartbasis en een langere staart. Net uitgekomen Muurhagedissen zijn de eerste weken na de geboorte donkerbruin. Juvenile en subadulte Muurhagedissen zien er ongeveer als vrouwtjes uit. In de loop van het tweede of het derde kalenderjaar wordt het geslacht van de subadulte dieren in het veld herkenbaar (zie ook KRUYNTJENS, 1992).

In 1978 is er door de Katholieke Universiteit Nijmegen een uitgebreid onderzoek verricht naar ondermeer de soortkenmerken van de Muurhagedis. Daarbij is aandacht besteed aan verschillen in lichaamslengte en gewicht tussen mannetjes en vrouwtjes (STRUBOSCH *et al.*, 1980b).

2 Verspreiding

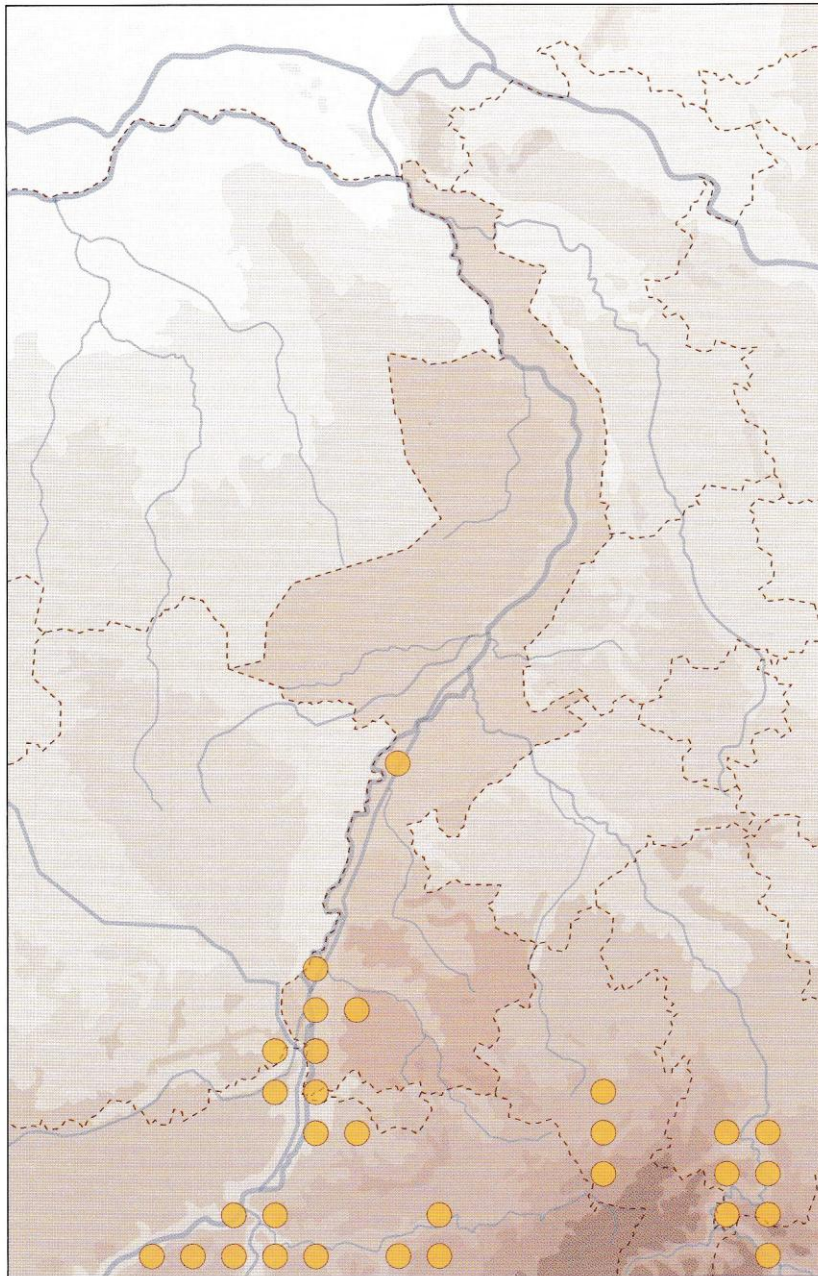
2.1. VERSPREIDING IN NEDERLAND

De verspreiding van de Muurhagedis is al geruime tijd goed bekend. BERGMANS (1984) geeft aan dat van een veertiental gepubliceerde vindplaatsen verspreid door heel Nederland, alleen voor Maastricht bewijsmateriaal aanwezig is. Het natuurlijk verspreidingsgebied heeft inderdaad zijn noordwestelijke grens in Maastricht, waardoor in deze stad de enige populaties inheemse Muurhagedissen van Nederland voorkomen. Wel worden lokaal uitgezette dieren aangetroffen. KRUYNTJENS (1992) vermeldt dat in de Utrechtse Uithof op een aangelegde rotstuintuin ook Muurhagedissen voorkomen en dat deze hoogstwaarschijnlijk afkomstig zijn uit Italië. In Wageningen hebben zich rond de jaren vijftig van de vorige eeuw ongeveer 15 jaar lang Muurhagedissen weten te handhaven in een tuin op de Wageningse Berg. De dieren waren afkomstig uit Italië. Inmiddels is de soort hier verdwenen (mondelinge mededeling C. van de Bund). In 2007 is ook een aantal dieren in Enschede waargenomen, vlak bij natuurgebied de Wildernis (VAN DELFT & FRISSEN-MOORS, 2008). In Limburg zijn inmiddels ook enkele geïntroduceerde populaties bekend.

2.2 VERSPREIDING IN DE EUREGIO

De verspreidingskaart van de Muurhagedis in de Euregio is weergegeven in figuur 3.

Het voorkomen van de Muurhagedis is op onze breedtegraad sterk verbrossend, wat samenhangt met het juiste microklimaat dat hier slechts lokaal voorkomt (DEXEL,



FIGUUR 3
Verspreiding van de
Muurhagedis in de
Euregio.

1986). De meest noordelijke populaties in de Euregio leven in Maastricht, Visé en in de omgeving van Aken en Bonn. In Nordrhein-Westfalen is de soort van oorsprong alleen in de Kreis Aachen aanwezig. Hier komen populaties voor in het stroomgebied van de Roer, namelijk ten zuiden van Aken (HAESE, 1983), in de oude stadskern van Stolberg en een begraafplaats in Kornelimünster. Iets zuidelijker is op de burcht van Nideggen een populatie aanwezig. Verder bevinden zich populaties in Rath, Vossenaack, Wehebach, Blens, Kalltal, Einruhr, bij de Urft-Talsperre en in Nationaal Park Eifel (HAESE, 1988). Dit voormalig militair oefenterrein herbergt een populatie van zeker duizend dieren. De hagedissen komen hier voor op rotsige ondergrond, puinhopen en in wegbermen (DALBECK & HACHTEL, 2000; SCHULTE, 2008).

FIGUUR 4
Verspreiding van de Muurhagedis op kilometerhokbasis in de perioden 1980-1993 en 1994-2008.

Daarnaast is in Nordrhein-Westfalen een groot aantal allochtone muurhagedispopulaties aanwezig. Tegen-

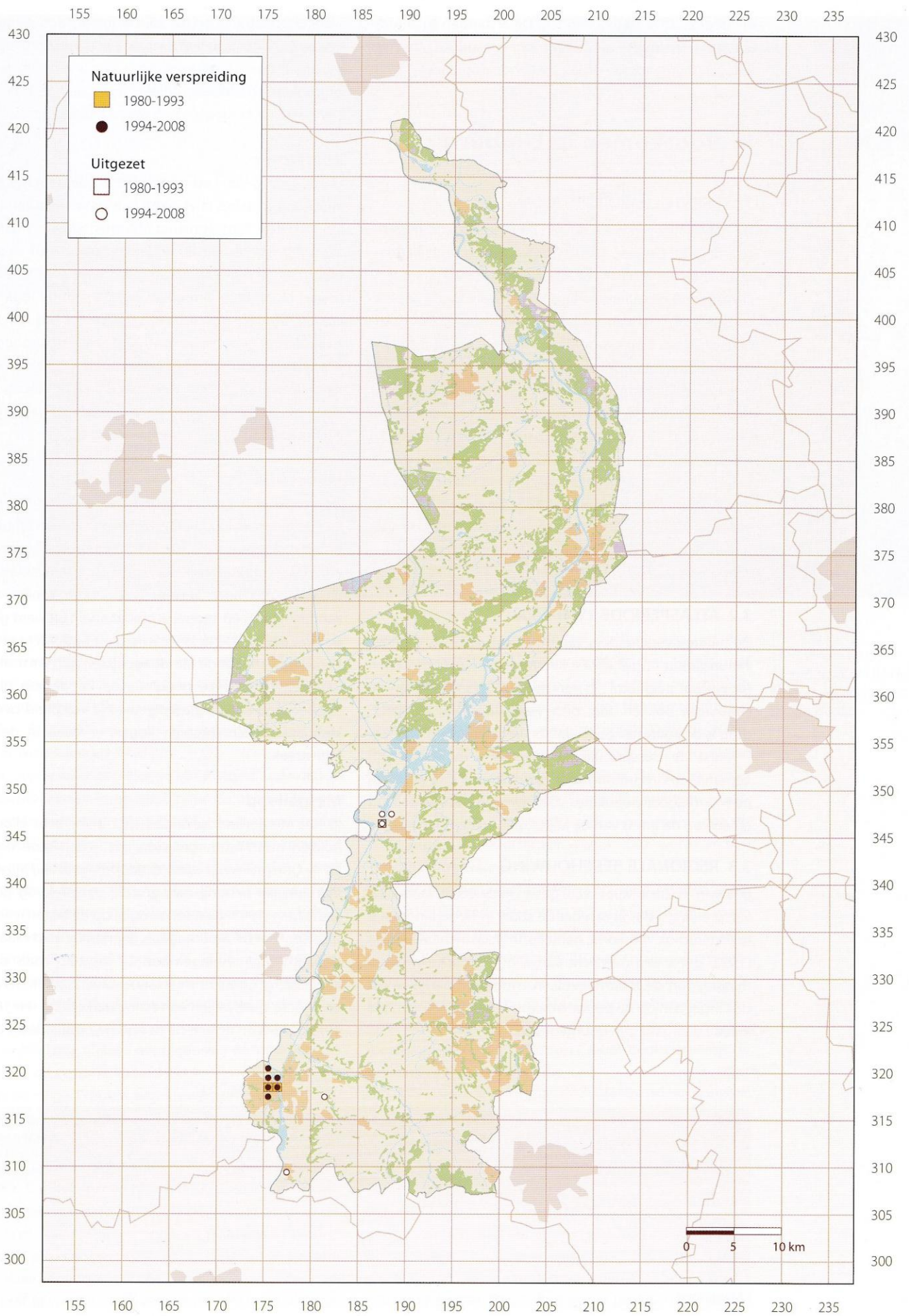
woordig zijn er 21 vindplaatsen bekend (MEBER *et al.*, 2004; SCHULTE, 2008), waaronder een in Kaldenkirchen op een spoorwegemplacement, dicht bij de Nederlandse grens bij Venlo.

De meest noordelijke, zekere vindplaats in België bevindt zich in Wallonië, in Visé, waar de Muurhagedis voorkomt in een groeve, een aangrenzend bedrijfsterrein en de ruïne van een kalkoven. Zuidelijker in Wallonië wordt de Muurhagedis aangetroffen in het dal van de Maas en haar zijrivier de Vesdre (GRAITSON & JACOB, 2007a). Langs de Vesdre is de soort stroomopwaarts lokaal aanwezig tot de hoogte van Limbourg. In deze streek komt leisteel aan het oppervlak. De biotopen zijn groeves, oude gebouwen, oeverbeschoeiingen, stenige muurtjes, spoorterreinen en rommelhoekjes. De muurhagedispopulaties in dit deel van Wallonië hebben allemaal een geïsoleerde ligging.

Van de Voerstreek en uit de rest van Belgisch Limburg zijn geen waarnemingen van inheemse Muurhagedissen bekend (SCHOPS, 1999). Wel komen elf geïntroduceerde populaties voor (ENGELEN, 2006; JOORIS & LEHOUCK, 2007). In het verleden is de Muurhagedis ook gemeld van de Belgische Sint Pietersberg. De laatst bekende waarneming dateert uit 1998. Natuurlijke uitwisseling van dieren uit de populaties in de Lage en Hoge Fronten met de dichtstbijzijnde populatie in Visé is niet mogelijk door de vele barrières in de te overbruggen afstand van circa 15 kilometer.

GRUSCHWITZ & BÖHME (1986) vermoeden dat er contact is geweest tussen de Belgische populaties uit het stroomgebied van de Maas en de populaties langs de Roer, maar dat er een scheiding is geweest tussen de leefgebieden langs de Roer en de Rijn. Ze geven aan dat de dieren langs de Rijn tot de ondersoort *Podarcis muralis merremia* behoren, terwijl langs de Roer en de Maas de ondersoort *Podarcis muralis brogniardi* voorkomt. GASSERT (2005) kon deze hypothese niet bevestigen met DNA-onderzoek, waarschijnlijk omdat de geografische scheiding pas kort bestaat. Het ligt voor de hand dat de verbinding tussen de Ardennenpopulatie en de Eifelpopulatie ter hoogte van het zogenaamde Vennvorland is geweest, omdat daar de zijrivierdalen van de Maas en de Roer elkaar het dichtst naderen (KRUYNTJENS, 1993). De dichtst bij elkaar gelegen populaties bevinden zich rond Limbourg (België) en Kornelimünster (Duitsland). Waarschijnlijk heeft de Muurhagedis in het verleden voordeel gehad van ontbossings- en ontginningsactiviteiten door de mens (HAESE, 1988). De verbossing van zonnige plekken wordt ook tegenwoordig nog aangemerkt als een oorzaak voor de achteruitgang van de soort en kan dus barrièrevorming tot gevolg hebben.

De verspreiding van de Muurhagedis in de Euregio bestaat thans uit geïsoleerde populaties, gelegen in de relatief warme rivierdalen van de Maas, de Moezel, de Rijn en hun zijrivieren. De biotopen bestaan uit natuurlijke rotsen, maar ook uit door de mens beïnvloede plekken, zoals groeves, begraafplaatsen, spoorlijnen, stadsmuren



en stenige oeverbeschouingen. De afstanden tussen de leefgebieden zijn te groot voor een natuurlijke uitwisseling van dieren tussen de verschillende populaties.

3 Voorkomen in Limburg

3.1 EERSTE LIMBURGSE ATLAS

De natuurlijke verspreiding van de Muurhagedis beperkte zich in de periode 1980-1991 tot slechts twee kilometerhokken in Maastricht (KRUYNJTJES, 1992). STRIJBOSCH (1993) geeft een aannemelijke verklaring voor de beperkte aanwezigheid van dit reptiel in Limburg. De Muurhagedis heeft zich via de rivierdalen verspreid tot in de huidige uiterste noordwestpunt van zijn areaal. De soort heeft hierbij gebruik gemaakt van rotswanden die door de erosieve kracht van rivieren en beken (tijdelijk) zijn blootgelegd. De Muurhagedis heeft hierbij geprofiteerd van het gunstige microklimaat in de veelal luwe dalen. Later is de soort vanuit deze plekken hier en daar in staat geweest om door mensenhanden gemaakte substituten voor deze rotswanden te gaan bewonen, zoals de vestingwerken in Maastricht (zie ook BONNEMAYER & DIETVORST, 1979).

3.2 ATLASPERIODE 1980-2008

De huidige verspreiding van de Muurhagedis is weergegeven in figuur 4. Het aantal kilometerhokken is gestegen tot elf, wat neerkomt op een bezetting van 0,4% van de Limburgse hokken. Met deze **zeer beperkte verspreiding** is de soort het zeldzaamste reptiel in de provincie.

Naast de oorspronkelijke populatie in Maastricht, komen thans in Limburg voor zover bekend drie allochtone Muurhagedispopulaties voor, twee in het Mergelland en één op de grens van de Mijnstreek en de Roerstreek.

3.3 REGIONALE BESCHOUWING

BERGMANS & ZUIDERWIJK (1986) geven in de eerste landelijke verspreidingsatlas al aan dat de soort in Nederland maar in één uurhok voorkomt, namelijk in Maastricht. KRUYNJTJES (1992) geeft een overzicht van alle historische waarnemingen van de Muurhagedis in Limburg. Daarbij wordt ook ingegaan op de betrouwbaarheid van meldingen die aan de databank zijn doorgegeven.

De uitbreiding in en rondom Maastricht en de geïntroduceerde populaties worden afzonderlijk besproken in de regionale beschouwingen. Voor een overzicht van het aantal bezette kilometerhokken in de periode 1980-1993, 1994-2008 of beide wordt verwezen naar tabel 1.

Roerstreek

In 2004, ruim tien jaar na de eerste waarneming, zijn bij een woning op het terrein van een steen- en tuinmaterialenhandel in Echt opnieuw Muurhagedissen waargenomen. Op het terrein is de aanwezigheid van tientallen Muurhagedissen vastgesteld. Het meest noordelijke kilometerhok op deze vindplaats behoort tot de regio Roerstreek. Uit DNA-onderzoek is gebleken dat de Muurhagedissen genetische overeenkomsten hebben met Muurhagedissen uit de Rijnvallei tussen Basel en Rüdelsheim (CROMBAGHS, 2004; VAN DELFT & FRISSEN-MOORS, 2008). Dit is een sterke indicatie voor de hypothese dat de dieren zijn meegekomen met steentransporten.

Mijnstreek

De eerste waarneming uit het meest noordelijk puntje van de Mijnstreek op het terrein van de steen- en tuinmaterialenhandel stamt uit 1992. De betreffende firma importeert al vele jaren met regelmaat diverse materialen uit het buitenland. Destijds is aan deze vondst weinig aandacht besteed, mogelijk omdat ervan uit werd gegaan dat het een incidentele waarneming betrof. Vrij recent is geconstateerd dat de Muurhagedissen zich waarschijnlijk met een behoorlijke populatie op het terrein blijvend hebben gevestigd. Het leefgebied is verspreid over drie kilometerhokken. Hiervan liggen er twee in de regio Mijnstreek.

Mergelland

In het Mergelland bevinden zich thans acht kilometerhokken met Muurhagedissen. Dit is een bezetting van 2,1%. Oorspronkelijk heeft de Muurhagedis bij Maastricht in zuidelijke richting een grotere verspreiding gekend. KRUYNJTJES (1993) gaat uitvoerig in op de historische vindplaatsen van de Muurhagedis. Binnen de stad Maastricht kwamen waarnemingen van 17 locaties, zoals de Sint Pietersberg, Château Neercanne, Steenfabriek Belvédère en andere stadswallen en vestingwerken. Tussen 1867 en 1975 verdween de ene na de andere populatie als gevolg

TABEL 1

Bezetting van het aantal kilometerhokken per regio in de perioden 1980-1993 en 1994-2008.

| REGIO | Totaal aantal bezette kilometerhokken | Bezetting van de regio | Aantal kilometerhokken in beide deelperioden | Aantal kilometerhokken in alleen deelperiode 1980-1993 | Aantal kilometerhokken in alleen deelperiode 1994-2008 | Aantal kilometerhokken verschil tussen beide deelperioden |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------------|--|--|--|---|
| Noordelijk Peelgebied | | | | | | |
| Zuidelijk Peelgebied | | | | | | |
| Maastricht | | | | | | |
| Roerstreek | 1 | 0,4% | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Mijnstreek | 2 | 0,5% | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Mergelland | 8 | 2,1% | 2 | 0 | 6 | 6 |



van sloop of restauratie van muren. Tegen het einde van de jaren zeventig van de vorige eeuw restten alleen nog de populaties op de buitenwerken van de Hoge en Lage Fronten, aan de noordkant van Maastricht [figuur 5]. In de periode 1980-1991 kwamen alle waarnemingen nog maar uit twee kilometerhokken.

Thans zijn er weer zes door de Muurhagedis bewoonde kilometerhokken bekend, alle binnen de gemeentegrenzen van Maastricht. Het betreft een vrijwel aaneengesloten gebied van de Hoge en Lage Fronten, Spoorlijn Boschpoort en Industrierrein Bosscherveld. De Cabergerweg vormt hier echter een barrière tussen de Hoge Fronten en de rest van het verspreidingsgebied. In 1990 is de Muurhagedis voor het eerst gerapporteerd van de spoorlijn Boschpoort (TILMANS *et al.*, 2003). Deze waarneming valt binnen het tweede kilometerhok. In 1992 is de soort in een derde kilometerhok vastgesteld op de spoorlijn in noordelijke richting. In ditzelfde kilometerhok wordt in 2008 een nieuwe populatie van de Muurhagedis langs de Maas ontdekt. Vanaf 1994 heeft de Muurhagedis binnen de Hoge Fronten een kleine punt in een nieuw kilometerhok gekoloniseerd. Dit vierde kilometerhok is sindsdien bezet gebleven. Vanaf 1997 worden van het spoor met regelmaat Muurhagediswaarnemingen doorgegeven. In 2001 wordt de eerste Muurhagedis in een vijfde kilometerhok gesignaleerd bij het industrierrein Bosscherveld, op het terrein van een autorecyclingbedrijf (TILMANS *et al.*, 2003). Hiervan waren ook al niet-geverifieerde waarnemingen uit de jaren negentig bekend. Binnen dit kilometerhok breidt de Muurhagedis zich uit.

Vanaf 2003 zijn waarnemingen doorgegeven van drie naburige bedrijfsterreinen, waaronder een terrein met een waterzuiveringsinstallatie. Het spoor volgend in noordelijke richting zijn in 2003 voor het eerst vondsten geregistreerd uit een zesde kilometerhok (SPIKMANS, 2003).

In Eijsden te Laag-Caestert bevindt zich een kleine populatie allochtone Muurhagedissen. De dieren zijn in 1998 en 1999 in de Vogezes (Frankrijk) gevangen en uitgezet in Eijsden. De Muurhagedissen komen voor op oude muren en houtstapels. Vanaf 2001 wordt er ook voortplanting waargenomen.

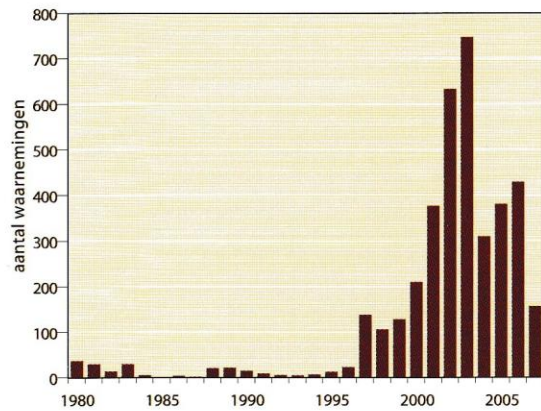
In 2004 is nog een andere allochtone Muurhagedispopulatie bekend geworden in het Mergelland. Op de kalkrotsen van de Bemelerberg werd een Muurhagedis gezien. In 2007 werden zelfs 19 exemplaren waargenomen. Gezien de afstand van ongeveer zes kilometer tot de Muurhagedispopulatie in Maastricht, moeten de dieren op een onnatuurlijke wijze op deze plek terecht zijn gekomen. VAN NOORDWIJK & PEETERS (2008) bediscussiëren de herkomst van deze populatie.

4 Trends in Limburg

4.1 AANTAL WAARNEMINGEN PER JAAR

In de periode 1980-2007 zijn in totaal 3860 waarnemingen binnengekomen van de Muurhagedis. Uit figuur 6 blijkt dat in de helft van de onderzoeksjaren het aantal varieert tussen 11 en 184. Gemiddeld zijn er jaarlijks 143 waarne-

FIGUUR 5
Leefgebied van de
Muurhagedis in de Hoge
Fronten te Maastricht
(P. van Hoof).



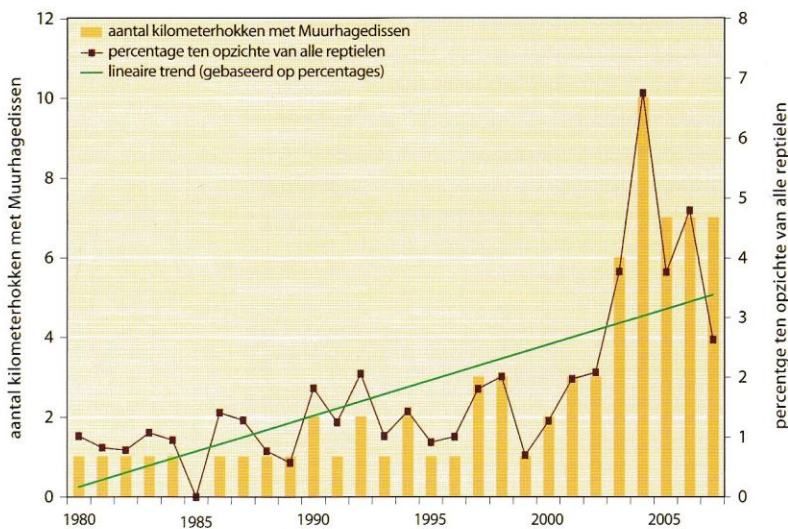
FIGUUR 6
Aantal waarnemingen per jaar in de periode 1980-2007.

mingen doorgegeven, waarmee de Muurhagedis een gemiddelde waarnemingsintensiteit kent ten opzichte van de andere Limburgse soorten amfibieën en reptielen.

Opvallend zijn de hoge aantallen waarnemingen vanaf 1997. Oorzaak hiervan is de verhoogde inventarisatie-intensiteit, in verband met maatschappelijke ontwikkelingen in de Lage Fronten en de spoorlijn Boschpoort en omgeving (MOORS & CROMBAGHS, 2001; SPIKMANS, 2003). Het feit dat de waarnemingen van onder meer de Hoge Fronten op een gedetailleerdere wijze zijn doorgegeven, alsook gunstige weersomstandigheden en de groei van de populaties hebben hieraan bijgedragen.

4.2 AANTAL KILOMETERHOKKEN PER JAAR

De Muurhagedis komt in de onderzoeksperiode 1980-1993 in de Hoge en Lage Fronten in twee kilometerhokken voor [figuur 7]. In de eerste Limburgse verspreidings-atlas is op de kaart maar één kilometerhok aangegeven, maar achteraf bleek dat een waarneming uit 1990 betrekking had op een tweede hok. In de helft van de onder-



FIGUUR 7
Gemelde kilometerhokken per jaar in de periode 1980-2007.

zoeksperiode ligt het aantal hokken waarvan meldingen zijn doorgegeven tussen één en drie per jaar. Over de gehele periode is het gemiddelde drie hokken per jaar.

In de onderzoeksperiode 1994-2007 heeft het verspreidingsgebied zich vergroot binnen de Hoge Fronten en vanuit de Lage Fronten naar de aangrenzende spoorlijn Boschpoort en delen van het industrieterrein Bosscherveld. In totaal zijn nu zes kilometerhokken min of meer blijvend door de Muurhagedis bezet. Daarnaast komen in enkele kilometerhokken allochtone Muurhagedissen voor. Als het aantal meldingen wordt vergeleken met het totale aantal jaarlijkse kilometerhokmeldingen van alle reptielen samen, is het relatieve aandeel van de Muurhagedis laag en gemiddeld 1,8%. De lineaire trendanalyse over de periode 1980-2007 duidt echter wel op een **significante** stijging van 0,12% per jaar.

5 Biotoop in Limburg

De analyse van de omgeving van de vindplaatsen toont aan dat de Muurhagedis vooral in een stedelijke omgeving wordt waargenomen [figuur 8]. Meer dan 60% van de ruimte in een straal van 250 meter rond de vindplaatsen wordt op de topografische kaart aangeduid als bebouwd gebied. De gevonden biotopen wijken **significan**t af van de verdeling in Limburg.

Een deel van het verspreidingsgebied van de Muurhagedis in Maastricht valt binnen de Hoge Fronten en de Lage Fronten, twee oude vestingwerken. De rest van het verspreidingsgebied in Maastricht bestaat uit een industrieterrein en een spoorlijn. De Muurhagedis komt vrijwel uitsluitend op stenige substraten voor. Hierbij is het belangrijk dat de vindplaatsen een goede zon-expositie hebben en dat er een natuurlijke vegetatie en insecten aanwezig zijn [figuur 9]. Het is niet exact bekend waar de Muurhagedissen hun eieren afzetten, maar dit zou in de bodem kunnen zijn. In dit geval is een losse bodemstructuur een vereiste (STRUBOSCH *et al.*, 1980a; 1980c). Ook de aanwezigheid van geschikte, vorstvrije overwinteringsplekken is essentieel.

De oude vestingmuren in de Hoge en Lage Fronten van Maastricht vormen een ideaal biotoop voor de Muurhagedis. De vestingmuren zijn gebouwd met veldbrandsteen, oorspronkelijk gemetseld met (zachte) trashouddende kalkmortel. De expositie van de muren waar hagedissen voorkomen is zuidelijk, zuidoostelijk of zuidwestelijk, omdat noordelijke hellingen niet door de zon worden beschenen. De soms metersdikke muren van de Hoge en Lage Fronten warmen zeer goed op. Door de lage ligging van het vestingwerk is er in de grachten vaak weinig wind, wat ook zorgt voor een hogere temperatuur. De muren nemen overdag warmte op en stralen die 's nachts weer uit, waardoor het op warme dagen 's nachts minder koud wordt dan in de omgeving. De muren zijn 200 tot 300 jaar oud. Door de ouderdom zijn de muren sterk verweerd en hebben ze vele holletjes, richeltjes, open voegen en uit-

stekende stenen. Deze zijn voor de Muurhagedis essentieel voor een goede thermoregulatie, overwintering en bescherming tegen vijanden. Door de dikte van de muren en de ligging tegen een aarden wal zijn de holletjes in de winter, als de dieren in winterslaap zijn, ook grotendeels vorstvrij. Delen van de vestingmuren zijn gerestaureerd en daarmee deels minder geschikt geraakt voor de Muurhagedis. Door het creëren van kunstmatige holen en zonneplekjes in de vorm van uitgediepte voegen is de Muurhagedis toch weer aanwezig op deze muren. Ook vormen de oude kademuuren van de Zuid Willemsvaart plaatselijk een goed leefgebied voor de Muurhagedis.

Een tweede biotoop wordt in Maastricht gevormd door een spoorlijn met aanliggend spoorwegemplacement. Op het oude spoorwegemplacement vormt een dik grindpakket, in combinatie met houten bielzen en rails, een substraat dat goed opwarmt, en waar ook genoeg holletjes en zonneplekjes aanwezig zijn. Op dit spoorwegemplacement heeft zich een waardevolle vegetatie ontwikkeld. Sinds 2007 wordt het spoorwegemplacement beheerd ten gunste van de reptielen en andere natuurwaarden.

Op een groot deel van de spoorlijn Boschpoort worden sinds 2007 werkzaamheden uitgevoerd met het oog op hernieuwde ingebruikname. Voor de reptielen worden ter compensatie stapelmuren gebouwd tegen het spoortalud en naast de spoorlijn. De stapelmuren bestaan uit losse natuurstenen, die met een minimum aan mortel zijn opgezet, zodat er voldoende spleten en holletjes voor de Muurhagedissen aanwezig zijn. De spoorlijn zelf zal na de werkzaamheden waarschijnlijk enkel nog als foerageergebied worden gebruikt. Het talud met de stapelmuren zal natuurlijk worden beheerd en als leefgebied en migratieroute voor de Muurhagedis gaan dienen (SPIKMANS & BOSMAN, 2007).

Een derde biotoop wordt gevormd door verouderde bedrijfsterreinen. Betreffende terreinen blijken voldoende geschikte Muurhagedisbiotopen te herbergen in de vorm van stenige plekken, ruïnes, grindstroken en rommelige overhoekjes (TILMANS *et al.*, 2003).

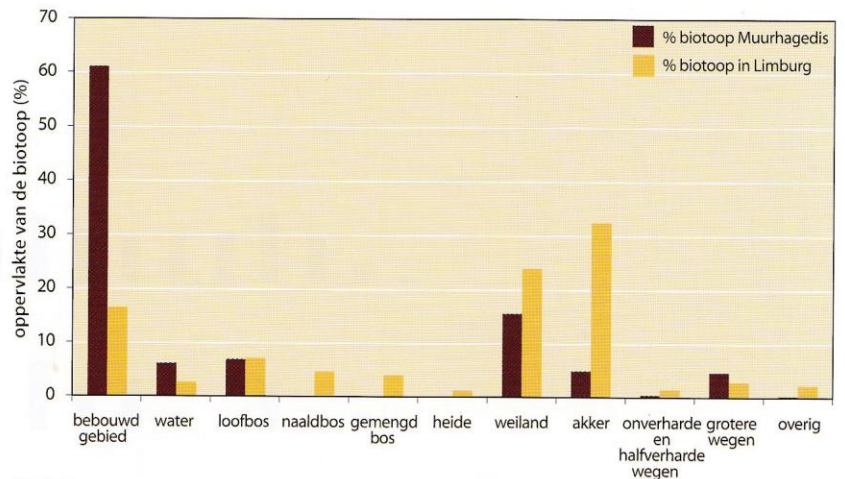
Een vierde biotoop bestaat uit oeverbeschoeiingen langs de Maas. Deze zijn begroeid met een natuurlijke vegetatie [figuur 9].

6 Fenologie

De fenologie van de juvenielen, subadulte en adulte dieren is weergegeven in figuur 10. Tevens wordt daarin per periode de geslachtsverhouding tussen mannetjes en vrouwtjes vermeld.

Juveniel

De eerste eieren worden in mei of juni gelegd. Omdat de ontwikkelingsduur van de embryo's sterk afhankelijk is van omgevingsfactoren, kan de incubatietijd variëren tussen zes en elf weken (BONNEMAYER & DIETVORST, 1979). In



FIGUUR 8

Biotopen van de Muurhagedis binnen 250 meter van de vindplaatsen vergeleken met de biotoopverdeling in Limburg.

warme jaren worden vanaf juli de eerste juvenielen geboren. Muurhagedissen kunnen meerdere legfels per jaar hebben. Tot in de laatste week van augustus kunnen nog eieren worden afgezet (BONNEMAYER & DIETVORST 1979). Deze eieren kunnen bij gunstige weersomstandigheden nog tot in oktober uitkomen.

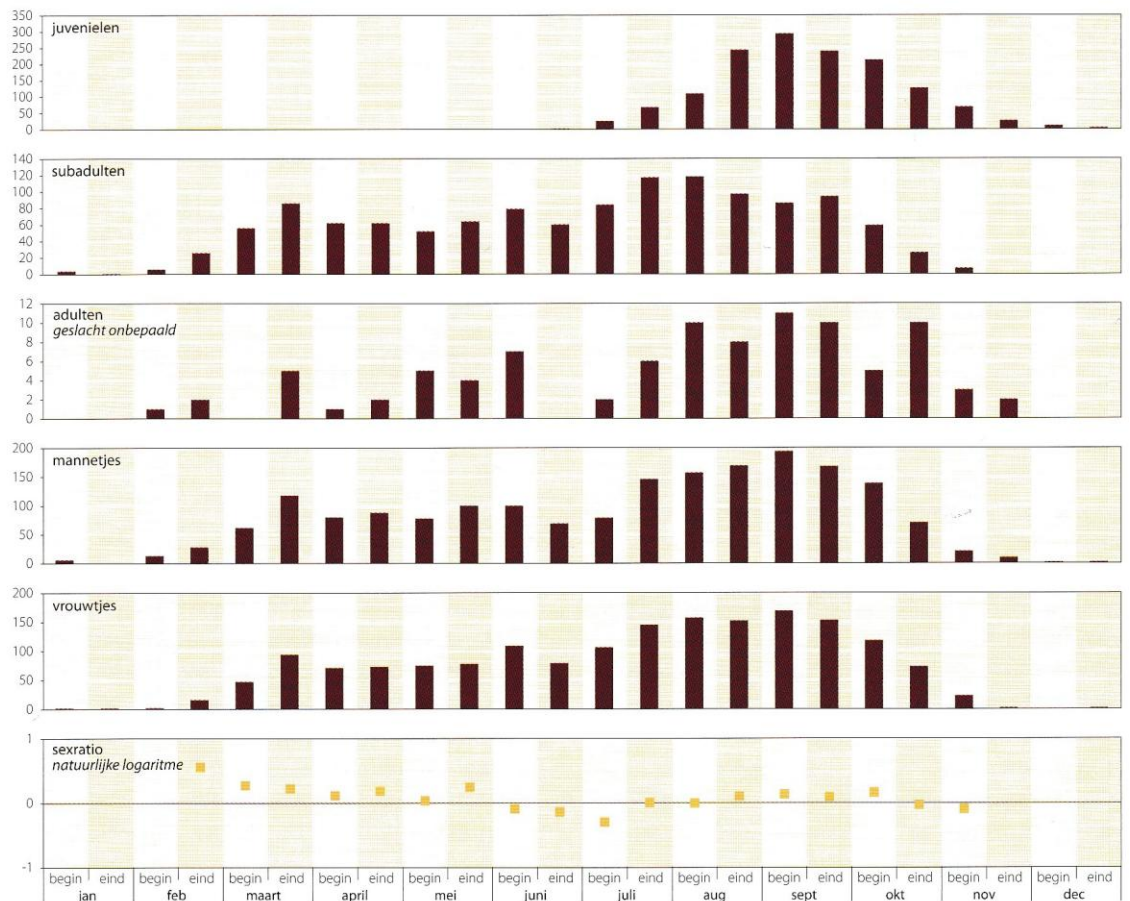
Subadult - adult

Gedurende de winter en op dagen met lage temperatuur is de Muurhagedis inactief. Zodra de temperatuur het toelaat, neemt de activiteit toe. In Maastricht zijn dan ook in alle maanden van het jaar Muurhagedissen waargenomen. Op zeer zachte winterdagen vertonen de dieren zich al in januari of februari. Eind februari neemt de activiteit van de hagedissen verder toe. In januari, februari en maart worden meer mannetjes dan vrouwtjes geteld, wat waarschijnlijk samenhangt met de komende voortplanting waarbij de mannelijke dieren meer mobiliteit vertonen. De paringsperiode begint vanaf eind maart en loopt

FIGUUR 9

Nieuw leefgebied van de Muurhagedis langs de Maas bij Bossherveld (R. Geraeds).





FIGUUR 10
Fenologie van de levensstadia en de berekende sexratio.

door tot in juli. Vanaf eind maart tot begin oktober worden de meeste adulte dieren waargenomen, met een piek tussen eind juli en begin oktober.

De jaarritmiek van subadulte Muurhagedissen vertoont weinig verschil met die van de volwassen dieren. Een analyse van de verhouding tussen het aantal waarnemingen van vrouwtjes en mannetjes laat zien dat deze ongeveer gelijk is. De berekende natuurlijke logaritme van de sexratio is 0,1. Alleen in het voorjaar van januari tot midden maart worden meer mannetjes waargenomen, omdat deze als eerste actief worden.

7 Begeleidende soorten

De kilometerhokbezetting van de Muurhagedis in Limburg is laag, namelijk slechts 0,4%. Bij de eigen- en vreemdsympatrie wordt gekeken in hoeverre de elf hokken met inheemse en (zich handhavende) uitgezette populaties Muurhagedissen overlap vertonen met de andere soorten reptielen.

Eigensympatrie

De Muurhagedis heeft op kilometerhokbasis twee andere reptielen als begeleidende soort [figuur 11]. De

Levendbarende hagedis wordt **vaak** in de kilometerhokken met Muurhagedissen aangetroffen, de Hazelworm **redelijk vaak**.

In de Hoge en Lage Fronten, de spoorlijn Boschpoort en plaatselijk op het industrieterrein Bosscherveld komen naast Muurhagedissen ook Hazelwormen voor. Hazelwormen worden vooral gevonden op plekken waar hoogopgaande begroeiing aanwezig is. De kale spoorlijn met aangrenzende structuurrijke bermen is ook voor de Levendbarende hagedis geschikt. Buiten Maastricht treden Hazelworm en Levendbarende hagedis eveneens als begeleidende soort op.

Met de uitvoering van de werken op en langs het spoor zou het gezamenlijke voorkomen wel eens kunnen veranderen. De Levendbarende hagedis is gevoelig voor het verdwijnen van (structuurrijke) vegetatie. Met het vernieuwen van het ballastbed gaat de daar aanwezige plantengroei waarschijnlijk voorgoed verloren (SPIKMANS & BOSMAN, 2004).

Vreemdsympatrie

Omdat de Muurhagedis maar in elf kilometerhokken voorkomt, is er **geen** of **weinig** overlap met de leefgebieden van de andere soorten reptielen [figuur 12]. In kilometerhokken waar de Hazelworm voorkomt, is in onge-

veer 3% van de gevallen ook de Muurhagedis aanwezig. In 2% van de kilometerhokken waarin de Levendbarende hagedis is vastgesteld komt ook de Muurhagedis voor.

8 Bedreiging en bescherming

De belangrijkste bedreigingen voor de Muurhagedis zijn het verdwijnen van het leefgebied, het uitblijven van beheer, verstoring van het leefgebied en illegale wegvangst.

Het verdwijnen van leefgebied kan een aantal oorzaken hebben. Ten eerste kan een leefgebied vernietigd worden door het afbreken van bestaande muren en door de realisatie van nieuwbouw. In dit laatste geval moet ook worden opgepast voor schaduwwerking op bestaande biotopen. Door muurhagedisonvriendelijke restauraties van vestingmuren raken leefgebieden ongeschikt, zoals in het verleden is gebleken. Restauratiewerkzaamheden moeten dan ook worden afgestemd op de biotoopeisen van de Muurhagedis. Speciale metseltechnieken worden daarbij toegepast om oneffenheden in het muurwerk te behouden en bestaande holletjes te sparen. Gebruik van kalkspecie, waarin muurplanten kunnen wortelen, is verplicht. De negatieve gevolgen van te rigoureuze uitgevoerde restauraties kunnen deels worden gecompenseerd door veel gaten in de muren te boren en richels uit te frezen (KRUYNTJENS, 1994). In 2008 zijn in de Hoge Fronten bij een consolidatie, deze technieken weer toegepast.

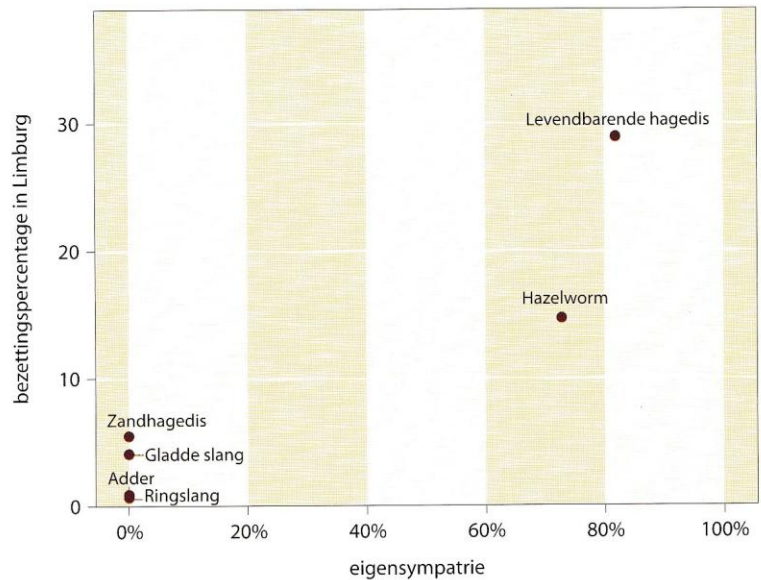
Door de reactivering van de spoorlijn Boschpoort verdwijnt een deel van het leefgebied van de Muurhagedis. Dit wordt opgevangen door het inrichten van een nieuw leefgebied tegen het talud van de spoorlijn (SPIKMANS & BOSMAN, 2007).

De omvorming van het industrieterrein Bosscherveld naar de kantoor- en woonwijk Belvédère zal zeker effect hebben op de Muurhagedis. Rommelige overhoekjes blijken vaak een geschikt biotoop te bieden aan de Muurhagedis [figuur 13]. Inventarisatieonderzoeken en compensatiemaatregelen moeten ervoor zorgen dat de invloed op het leefgebied van op de Muurhagedis goed wordt gecompenseerd.

Het uitblijven van beheer vormt een grote bedreiging. Bomen en struiken, op of voor de muren, zorgen voor beschaduwing van de zonplekken en beïnvloeden daarmee op negatieve wijze de biotoop. Een structureel vegetatiebeheer door schapenbegrazing met aanvullend maai- en snoei-beheer zorgt voor een soortenrijke vegetatie met voldoende voedselaanbod in de vorm van insecten. Het uitblijven van beheer in één of meerdere jaren kan al drastische gevolgen hebben voor de populaties.

Verstoring van het leefgebied kan op verschillende manieren plaatsvinden. Diverse menselijke activiteiten kunnen Muurhagedissen verstoren, waardoor ze minder kunnen zonnen. Denk bijvoorbeeld aan een hoge recreatiedruk en de aanwezigheid van veel loslopende honden.

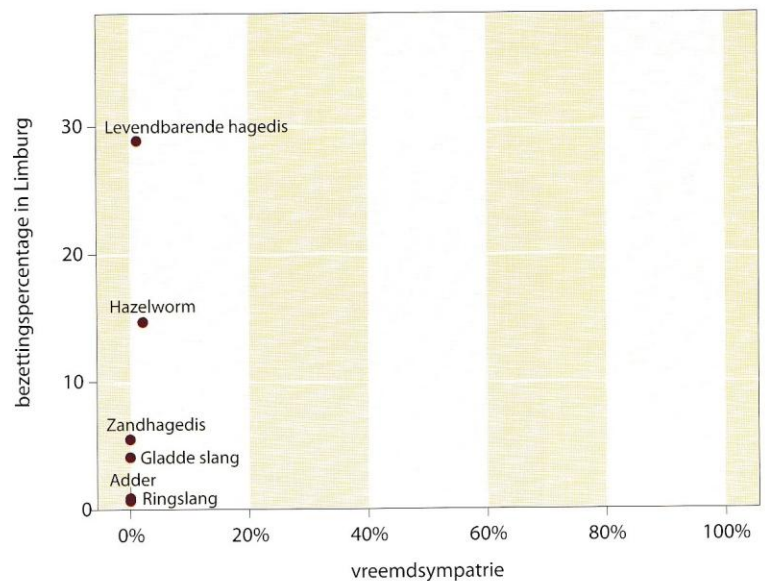
Een laatste bedreiging voor de Muurhagedis is de dierenliefhebberij. In het verleden is gebleken dat Muurhagedis-



FIGUUR 11 Weergave van de begeleidende soorten (eigensympatrie): percentage kilometerhokken waarin ook de begeleidende soort is waargenomen.

sen vaak illegaal werden gevangen. Dit heeft een direct effect op de populatieomvang. Toezicht en voorlichting kunnen ingezet worden om het wegvangen te bestrijden.

Bij het beheren van muurhagedispopulaties zijn het vegetatiebeheer en het tegengaan van verstoring de belangrijkste aandachtspunten. De populatie Muurhagedissen heeft zich in Maastricht, na het dieptepunt in 1982, weer weten uit te breiden. Hieraan hebben een aantal zaken bijgedragen, waaronder goede weersomstandigheden, beheerwerkzaamheden in de Hoge en Lage Fronten en een kweekproject van 1988–1994. Het beheer van de Hoge Fronten is vastgelegd in de Beheervisie voor het Beschermde Natuurmonument De Hoge Fronten 1992-

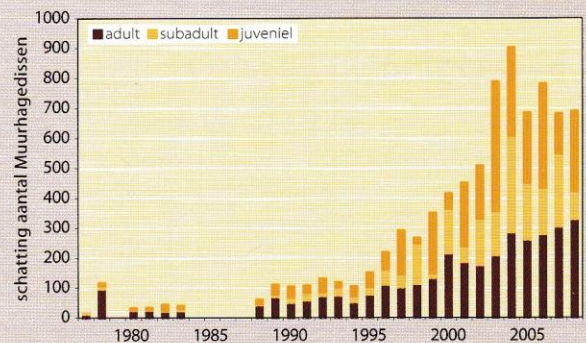


FIGUUR 12 Weergave van de onderzochte soorten (vreemdsympatrie): percentage kilometerhokken van de onderzochte soort, waarin ook de Muurhagedis is waargenomen.

POPULATIEOPBOUW BIJ DE MAASTRICHTSE MUURHAGEDIS

In Limburg zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de populatieopbouw en omvang van de Muurhagedis. STRIJBOSSCH *et al.*, (1980a) geven hiervan een eerste uitwerking. Later is de populatieopbouw verschillende malen opnieuw beschreven (PRICK & KRUYNTJENS, 1991; 1992). MOORS & FRISSEN (2004) geven een recenter overzicht van de populatie in de Hoge Fronten voor wat betreft de aantallen en de leeftijdsstructuur vanaf 1977. De populatie in de Hoge Fronten heeft een groei doorgemaakt, met twee teruggaven in aantallen tijdens de restauratierondes na 1979 en 1992. Van 1998 tot 2003 schommelt het aantal adulte dieren tussen 95 en 116. De verhouding tussen het aantal juvenielen en subadulten ten opzichte van het aantal volwassenen is van 1997 tot 2003 gemiddeld ook hoger dan de jaren ervoor. De populatieopbouw is in deze jaren vergelijkbaar met die in zuidelijke populaties die worden gekenmerkt door een hoger aandeel van juvenielen en subadulten. De veranderde verhouding is waarschijnlijk te verklaren door gunstigere weersomstandigheden (hogere gemiddelde jaartemperaturen). De leeftijdsopbouw wordt sterk bepaald door de klimatologische omstandigheden die in onze streken voor de warmteminnende Muurhagedissen marginaal zijn (BONNEMAYER & DIETVORST, 1979; STRIJBOSSCH *et al.*, 1980b). De populatiegrootte van de Lage Fronten blijkt in 1989 te zijn gedaald en een ongezondere populatiestructuur te hebben dan tij-

DIAGRAM
Schatting van het aantal Muurhagedissen te Maastricht in de periode 1977-2008.



dens het onderzoek in 1978 (BONNEMAYER & DIETVORST, 1979; PRICK & KRUYNTJENS, 1992). Het aantal volwassenen is gedaald van 41 naar 24. In 1989 zijn bovendien geen subadulten waargenomen. Achterstallig beheer wordt als oorzaak voor de teruggang gezien. Vanaf 2000 zijn wederom inventarisaties uitgevoerd in de Lage Fronten en omgeving (SPIKMANS, 2003). Tussen 2000 en 2003 blijkt het aantal volwassenen van de totale populatie op de Lage Fronten, het spoor en het industrieterrein te variëren tussen de 72 en 109. De aantallen juvenielen en subadulten zijn de afgelopen jaren ook gestegen.

De grafiek geeft de veranderingen in de aantallen Muurhagedissen van Maastricht tot en met 2008 weer. De aantalschattingen zijn berekend zoals beschreven in het Jaarverslag Hoge Fronten (FRISSEN-MOORS, 2007). De populaties zijn niet alle jaren even goed onderzocht. Sinds 2001 worden de Lage en Hoge

Fronten, het aangrenzend spoor(emplacment) en de bedrijventerreinen intensief onderzocht voor het Meetnet Reptielen van RAVON. De grafiek geeft een positieve trend weer in de groei van de gezamenlijke populaties. In 1978 en 1989 zijn intensieve onderzoeken uitgevoerd, zoals ook te zien is in de grafiek (STRIJBOSCH *et al.*, 1980b; PRICK & KRUYNTJENS, 1992). Vanaf 1995 neemt het totale geschatte aantal hagedissen sterk toe. Dit is het gevolg van beheerwerkzaamheden, gunstige weersomstandigheden en een kweekproject. In 2008 is een gezamenlijke populatie vastgesteld van 691 dieren. In de Hoge Fronten wordt de populatie geschat op 285 dieren (>41%), in de Lage Fronten op 154 dieren (>22%) en op de aangrenzende spoorlijn en het industriegebied op 252 (>36%). Op de spoorlijn zijn in 2008 Muurhagedissen overgeplaatst naar een compensatiegebied, waardoor hier meer dieren zijn geteld.

2002 (ANONYMUS, 1992) en de daaruit voortvloeiende beheerplannen (MOORS, 2004a; FRISSEN-MOORS, 2009). Het geformuleerde beheer wordt sinds de aanwijzing als Beschermd Natuurmonument structureel uitgevoerd. Sinds 1995 is het Centrum voor Natuur- en Milieueducatie Maastricht & Regio de beheerder van de Hoge Fronten.

In de Hoge Fronten wordt vegetatiebeheer toegepast met schapenbegrazing [figuur 14]. Dit wordt aangevuld met maai- en snoeiwerkzaamheden. Het vegetatiebeheer is gericht op het tegengaan van verbossing en het ontwikkelen van een soortenrijk grasland. De vestingmuren worden periodiek vrijgemaakt van houtige gewassen. In de Hoge Fronten wordt een deel van het gebied in de activiteitsperiode van de Muurhagedis afgesloten voor publiek. Door deze zonering wordt de verstoring ingeperkt. Ook bij de Lage Fronten, het spoorwegemplacment en de taluds van de spoorlijn richten de beheermaatregelen zich specifiek op de aanwezige reptielenpopulaties. Belangrijk is dat

het beheer over veel jaren wordt gecontinueerd (SPIKMANS & BOSMAN, 2007; FRISSEN-MOORS, 2008).

Onmisbaar bij een goed beheer en een adequate bescherming van de Muurhagedis is voorlichting en communicatie. Jaarlijks worden excursies, werkdagen en schoollessen georganiseerd om draagvlak te creëren voor de natuur en de Muurhagedis in Maastricht. Verder verschijnen regelmatig artikelen in lokale kranten en huis-aan-huisbladen, worden bezoekers van de Fronten op het terrein voorgelicht en komt een jaarverslag uit over de Hoge Fronten met daarin een verantwoording voor het gevoerde beheer (FRISSEN-MOORS, 2007).

Voor de Muurhagedis worden nieuwe biotopen aangelegd in de vorm van stapelmuurtjes, grindstroken of schanskorven. Bestaande bouw of nieuwbouw wordt geschikt gemaakt door richeltjes en gaten te maken in de muren. Het creëren van muurhagedisbiotopen kan als compensatiemaatregel dienen voor de verstoring van het

leefgebied door de bouwplannen in het kader van het Belvédèreproject. In 2008 zijn langs de spoorlijn Boschpoort al elf stapelmuren aangelegd als compensatie voor de reactivering van de spoorlijn.

Gezien de relatief kleine omvang van de populaties van de Hoge en Lage Fronten en het aangrenzende spoor is een verbinding tussen deze actuele en potentiële leefgebieden zeer gewenst (TILMANS *et al.*, 2003). Het contact kan tot stand worden gebracht door een ecologische verbinding over of onder de Cabergerweg, zoals is aangegeven in het Masterplan Belvédère. In dit plan is ook een eco-duct opgenomen tussen de Hoge Fronten en Fort Willem. Bij een natuurlijk beheer van Fort Willem kan deze vesting mogelijk vanuit de Hoge Fronten worden gekoloniseerd. De uitvoering van deze werkzaamheden is voor de komende 20 jaar gepland (BEEK *et al.*, 2004).

Introducties op oude vindplaatsen in Maastricht (zoals Fort Sint Pieter en Fort Willem) kunnen bijdragen aan het duurzaam veilig stellen van de soort.

9 Bijzonderheden en onderzoek in Limburg

De mannetjes vertonen in de paartijd tegenover elkaar agressief gedrag. Meestal komt het niet tot gevechten, omdat de dieren elkaar verjagen. Mannetjes en vrouwtjes worden in deze periode vaak samen zonnend waargenomen. Ze maken dan ook gebruik van dezelfde holletjes. Als inleiding op de paring achtervolgt het mannetje het vrouwtje. Het mannetje bijt het vrouwtje in staart en flank, waarna de paring volgt (BONNEMAYER & DIETVORST, 1979). Bij de Muurhagedis wordt ook 'treteln' waargenomen, dit is het voortdurend optillen van de voorpoortjes, een teken van onderdanigheid.



Van Maastricht is één geval van kannibalisme bekend, waarbij een adult mannetje een juveniele Muurhagedis naar binnen werkte (HEES & AMERICA, 1999). STRIJBOSCH *et al.* (1980a; 1980c) onderzochten de omvang van de home-range van een individu. Zij hebben vastgesteld dat Muurhagedissen op de Fronten een muuroppervlak van 15–25 m² als leefgebied gebruiken.

FIGUUR 13
Rommelige overhoekjes bieden vaak een zonnig gelegen ruderaal en stenig biotoop dat als leefgebied voor Muurhagedissen geschikt is (A. Kloor).

In de jaren tachtig en negentig van de twintigste eeuw is met name door Bert Kruyntjens heel divers onderzoek verricht aan de Muurhagedis in Maastricht. Er zijn publicaties verschenen over de bedreigingen van de Muurhagedis (KRUYNJTJENS, 1988), het kweekproject (KRUYNJTJENS & BIARD, 1991), de historische verspreiding (KRUYNJTJENS, 1993) en muurhagedisvriendelijke restauraties (KRUYNJTJENS, 1994). Door de resultaten onder de aandacht te brengen van beleidsverantwoordelijken, andere onderzoekers en terreinbeheerders is de Muurhagedis door deze studies waarschijnlijk voor Nederland behouden.



FIGUUR 14
Schapenbegrazing op Bastion Stadhouder van de Hoge Fronten (D. Frissen).