

De geelbuikvuurpad in Limburg in 2005

Een onderzoek naar populatieomvang en voortplantingssucces
in de laatste leefgebieden



REPTIELEN AMFIBIEËN VISSSEN ONDERZOEK NEDERLAND



De geelbuikvuurpad in Limburg in 2005

Een onderzoek naar populatieomvang en voortplantingssucces in de laatste leefgebieden

Stichting RAVON – Natuurbalans – Limes divergens
In opdracht van Stichting IKL

Onderzoek uitgevoerd in het kader van:
Beschermingsplan vroedmeesterpad en geelbuikvuurpad

W. Bosman & B. Crombaghs
November 2006

m.m.v. de leden van het platform van geelbuikvuurpad en vroedmeesterpad



STICHTING RAVON
POSTBUS 1413
6501 BK NIJMEGEN
www.ravon.nl

Colofon

© 2006 Stichting RAVON, Nijmegen & Adviesbureau *Natuurbalans/Limes Divergens*.

Rapportnummer: 2006-18.

Tekst: W. Bosman & B. Crombaghs

Foto's: W. Bosman

Met medewerking van: de leden van het platform van geelbuikvuurpad en vroedmeesterpad

In opdracht van: Stichting IKL

Wijze van citeren: Bosman, W. & B. Crombaghs, 2006. De geelbuikvuurpad in Limburg in 2005. Een onderzoek naar populatieomvang en voortplantingssucces in de laatste leefgebieden.. Stichting RAVON & Adviesbureau *Natuurbalans/Limes divergens*, Nijmegen. 23 pp.

Gegevens uit dit rapport mogen uitsluitend met bronvermelding worden overgenomen

INHOUD

1	INLEIDING	1
2	ONDERZOEKSGEBIEDEN	3
3	DE WIJZE VAN ONDERZOEK.....	5
	3.1 Onderzoekperiode.....	5
	3.2 Populatieonderzoek door individuele herkenning van de geelbuikvuurpad	5
	3.3 Voortplantingsonderzoek	7
4	GROEVE 't ROOTH EN JULIANA GROEVE.....	9
	4.1 Groeve 't Rooth.....	9
	4.1.1 Populatieschatting	9
	4.1.2 Voortplanting.....	9
	4.1.3 Conclusie.....	10
	4.2 Julianagroeve.....	11
	4.2.1 Populatieschatting	11
	4.2.2 Voortplanting.....	11
	4.2.3 Conclusie.....	12
5	GERENDAL EN BERGHOFWEIDE.....	13
	5.1 Gerendal	13
	5.1.1 Populatieschatting	13
	5.1.2 Voortplanting.....	13
	5.1.3 Conclusie	13
	5.2 Berghofweide.....	14
	5.2.1 Populatieschatting	14
	5.2.2 Voortplanting.....	15
	5.2.3 Conclusie.....	16
6	WAHWILLER.....	17
	6.1 Populatieschatting	17
	6.2 Voortplanting.....	17
	6.3 Conclusie.....	19
	LITERATUUR	21
	DANKWOORD	23

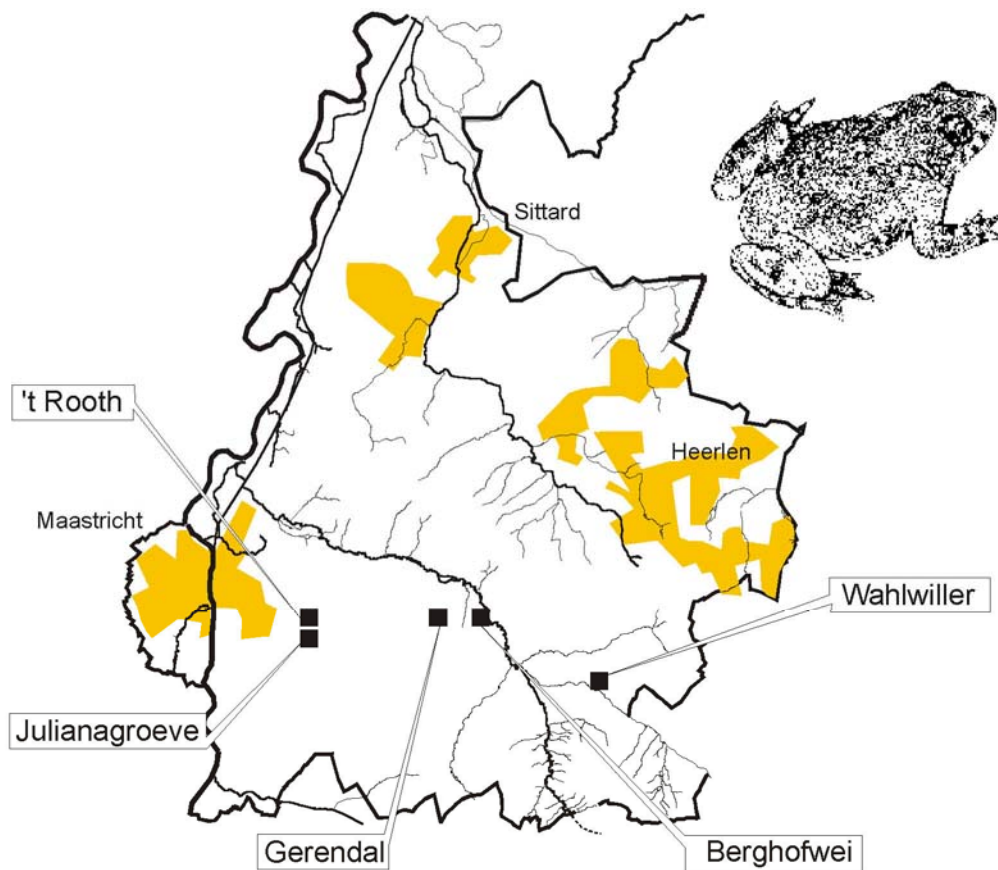
De geelbuikvuurpad in Limburg, 2005

1 INLEIDING

Vanaf 2000 worden de populaties van de geelbuikvuurpad in het kader van het beschermingsplan vroedmeesterpad - geelbuikvuurpad intensief gemonitord. Alleen op deze wijze kunnen de effecten van de genomen maatregelen die in het kader van het “Beschermingsplan vroedmeesterpad en geelbuikvuurpad” in de verschillende leefgebieden goed worden geëvalueerd (Lenders, 2000). De beschermingsplanperiode liep op 1 januari 2005 af. Desondanks was het, mede dankzij Stichting het IKL en het Ministerie van LNV mogelijk om de monitoring in 2005 voort te zetten en de ontwikkelingen in de populaties en het voortplantingssucces op een goede manier te blijven volgen. Dit rapport beschrijft de resultaten van 2005.

2 ONDERZOEKSGEBIEDEN

Alle vijf de leefgebieden van de geelbuikvuurpad zijn in 2005 onderzocht. Figuur 1 geeft de ligging van de verschillende gebieden in Limburg. Nabij Cadier en Keer in de gemeente Margraten liggen groeve 't Rooth en de Julianagroeve. Het Gerendal en de Berghofweide liggen ten zuiden van Schin op Geul (gemeente Valkenburg aan de Geul) en Wahlwiller in de gemeente Gulpen-Wittem.



Figuur 1. Ligging van de onderzochte leefgebieden van de geelbuikvuurpad in Nederland in 2005.

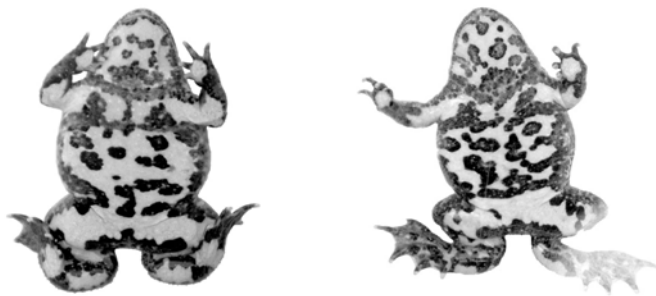
3 DE WIJZE VAN ONDERZOEK

3.1 Onderzoekperiode

De gebieden 't Rooth, Gerendal en Berghofweide zijn in 2005 achttien keer bezocht. Aan de Julianagroeve zijn 17 bezoeken gebracht en aan Wahlwiller 9 bezoeken. Het eerste bezoek in 2005 was op 12 mei, het laatste op 5 september.

3.2 Populatieonderzoek door individuele herkenning van de geelbuikvuurpad

Het zwarte patroon op de gele buik maakt dat geelbuikvuurpadden individueel herkenbaar zijn (Bosman & Crombags, 2001) waardoor dit kenmerk gebruikt kan worden voor populatieonderzoek. Dit patroon kan zich tijdens het eerste levensjaar nog wat wijzigen maar na het tweede levensjaar blijft het patroon nagenoeg hetzelfde. Tijdens ieder bezoek aan de leefgebieden is van alle dieren die zijn gevonden het buikpatroon gefotografeerd. De foto's van alle dieren zijn na het veldseizoen voor ieder gebied vergeleken, waarna aan de hand van het aantal terugvangsten de populatiegrootte is berekend.



De buikpatronen laten zien dat het hier om twee verschillende individuen gaat.

Van de geelbuikvuurpadden zijn de volgende gegevens genoteerd:

- de vangstdag, vangsttijd en vindplaats.
- het geslacht (vrouw, man, subadult, juveniel)
- de lengte in mm (snuit-urostyl)
- bijzonderheden

De paarborstels aan de voorpoten van de mannetjes maken het onderscheid met de vrouwtjes van de geelbuikvuurpad. Daarnaast zien de voorpoten van het mannetje er meestal wat gespierder uit. Van subadulte dieren is niet bekend wanneer ze volwassen worden. **Waarschijnlijk zijn ze ook niet allemaal op hetzelfde moment geslachtsrijp.** Om onderscheid te kunnen maken tussen adulte en subadulte dieren, zijn dieren die kleiner zijn dan 30 mm als subadult aangemerkt.

POPULATIESCHATTING

Een populatiegrootte kan op verschillende manieren worden bepaald en berekend. In dit onderzoek is de grootte van de populatie berekend met de “Weighted Mean” methode van Begon (1979). Deze vangst-terugvangst methode is gebaseerd op het sommeren van terugvangsten op verschillende vangstdagen. Om een bepaalde methode te mogen gebruiken moet aan bepaalde voorwaarden worden voldaan.

Voor de “Weighted Mean” methode zijn dat de volgende:

- een gemerkt dier (bij de geelbuikvuurpad de foto van het buikpatroon) moet het hele seizoen herkenbaar zijn
- het merken mag geen invloed hebben op de vangkans
- alle dieren hebben dezelfde vangkans
- er vindt tijdens het onderzoek geen migratie in of uit de populatie plaats

Laan en Verboom (1986, 1990) namen in hun onderzoeken subadulte dieren mee in de berekening van de populatiegrootte. Deze mogen eigenlijk niet mee doen omdat ze zwerfgedrag vertonen. Om de resultaten van de verschillende onderzoeksjaren toch met elkaar te kunnen vergelijken zijn tijdens dit onderzoek ook subadulte dieren opgenomen. Hiermee wordt echter niet aan het laatste punt, geen migratie, voldaan.

Om de populatiegrootte te berekenen is de volgende formule gebruikt:

$$N = \frac{\sum M_i * n_i}{(\sum m_i + 1)}$$

waarbij:

N = geschatte populatiegrootte

M_i = totaal aantal individueel herkenbare dieren dat zich op een dag in de populatie bevindt

n_i = totaal aantal gevangen dieren op dag i

m_i = aantal gemerkte dieren dat op dag i (n_i) is gevangen

De standaardafwijking is met de onderstaande formule berekend:

$$N \times \sqrt{\frac{1}{\sum m_i + 1} + \frac{2}{(\sum m_i + 1)^2} + \frac{6}{(\sum m_i + 1)^3}}$$

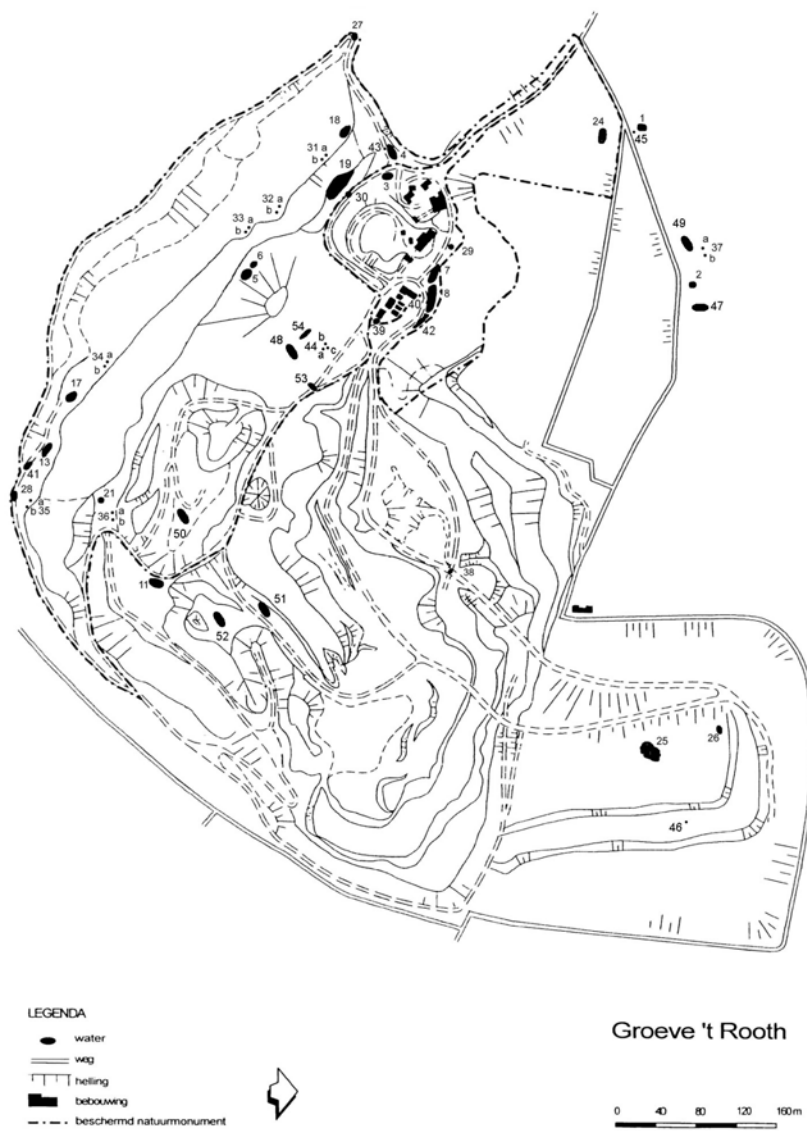
3.3 Voortplantingsonderzoek

In alle leefgebieden zijn bijna alle wateren onderzocht op het voorkomen van de geelbuikvuurpad. De basishabitats, oude poelen, regenplassen, drinkbakken, duo poelen enz. zijn gecontroleerd op de aanwezigheid van eitjes, larven en juvenielen van de geelbuikvuurpad.

Ieder bezoek is gezocht naar eieren, is het aantal larven geschat en zijn juvenielen geteld. Om de wateren niet te verstoren is er maar weinig naar larven geschept. Bovendien geeft het aantal juvenielen het beste beeld van het voortplantingssucces in een jaar. Als wateren droog dreigden te vallen zijn ze bijgevuld of zijn de eieren of larven overgezet naar het dichtst bij gelegen geschikte water in hetzelfde gebied.



Eiklompjes van de geelbuikvuurpad aan stengels van gewone waterbies in groeve 't Rooth.



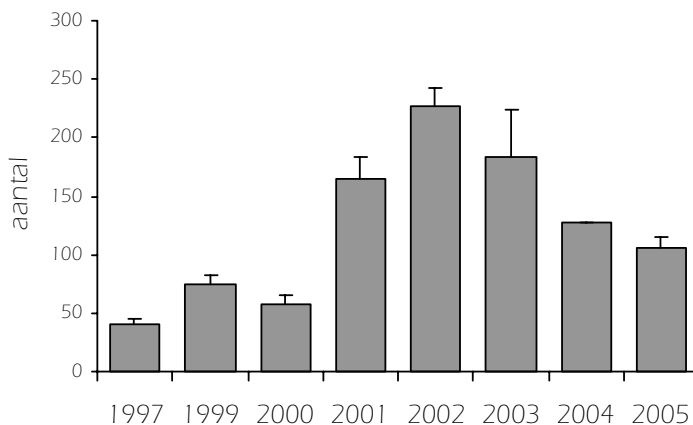
Figuur 2. De wateren in groeve 't Rooth en omgeving die in 2005 zijn onderzocht.

4 GROEVE 't ROOTH EN JULIANA GROEVE

4.1 Groeve 't Rooth

4.1.1 Populatieschatting

In 2005 is groeve 't Rooth in de periode mei tot september 18 keer bezocht. Figuur 2 toont de ligging van de onderzochte wateren. Er zijn in 2005 van 267 geelbuikvuurpadden gegevens verzameld. De populatieomvang zoals die is berekend op grond van de vangst-terugvangst methode komt voor 2005 uit op 106 (± 8) dieren (figuur 3). Dit is een verdere afname van de populatiegrootte na de top in 2002 toen de populatie 227 dieren omvatte en de lichte afnames in 2003 (189 dieren) en 2004 (127 dieren). De afname wordt onder andere veroorzaakt door het nagenoeg ontbreken van subadulte dieren in de populatie. De voortplanting was in 2004 wel succesvol maar dit uitte zich in 2005 niet in het aantal subadulte dieren.



Figuur 3. De geschatte populatiegrootte van de geelbuikvuurpad in groeve 't Rooth in de periode 1997 - 2005.

4.1.2 Voortplanting

In 2005 is er in 11 wateren voortplantingsactiviteiten waargenomen (tabel 1). Vier basishabitats werden gebruikt. In basishabitat 8 werden 50 larven gevonden maar uiteindelijk geen juvenielen meer doordat het onverwacht snel droog viel. Volop eiafzet was er in basishabitat 18. Omdat dit dreigde droog te vallen zijn de larven overgezet naar duopoel 31a. In basishabitat 48 zijn op een dag maximaal 50 larven en uiteindelijk 27 juvenielen geteld. In de basishabitat op de schietbaan zaten maximaal 8 larven. In vijf natuurlijke wateren waren er voortplantings-activiteiten. In karrenspoor 43 lagen 15 eieren die vanwege het uitdrogingsgevaar naar water 4 zijn overgezet. Juvenielen zijn hier niet gezien.

In een laagte (52) werden vrij laat eieren afgezet, uiteindelijk zijn er twee juvenielen waargenomen. In een van karrensporen op de Merapi was de voortplanting het meest succesvol in de groeve.

Mede dankzij Wiel Pittie, die er voor zorgde dat het karrenspoor niet uitdroogde werden er uiteindelijk 40 juvenielen geteld.

Tabel 1. Maximaal aantal eiklommen, larven en juvenielen dat in 2005 in of bij de wateren in groeve 't Rooth is aangetroffen

	eieren	larven	juvenielen
basishabitats			
8	0	50	0
18	50	10	0
48	0	50	27
50	0	8	0
natuurlijke wateren			
4	0	20	0
43	15	0	0
52	10	0	2
53	0	0	1
54 (karrenspoor)	0	2	40
duo-poelen			
31 ^a	0	0	30
31 ^b	60	80	30
32 ^b	0	30	10
44 ^a	46	40	5

In vier duopoelen zijn er voortplantingsactiviteiten geweest. In 31a kropen 30 juvenielen de kant op die afkomstig waren van basishabitat 18. Duopool 31b werd wel voorzien van eieren. Er werden er 60 geteld. De schatting van 80 larven doet vermoeden dat niet alle eieren werden waargenomen. Op een zonnige dag werden er 30 juvenielen geteld. In 32b werden 10 juvenielen waargenomen nadat eerder de aanwezigheid van 30 larven was vastgesteld. Op de Merapi werd in poeltje 44a, nadat er 46 eieren waren geteld, 40 larven gezien en 5 juvenielen.

4.1.3 Conclusie

- In 2005 daalde de populatieomvang in groeve 't Rooth van 127 in 2004 naar een aantal van 106 dieren.
- De voortplanting was in 2005 succesvol. Er zijn minimaal 145 juveniele geelbuikvuurpadden de kant op gekropen.

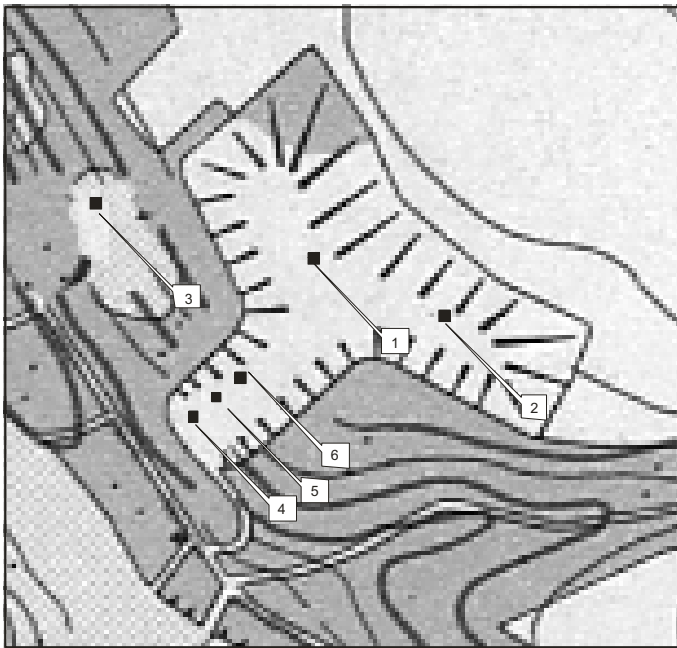
4.2 Julianagroeve

4.2.1 Populatieschatting

In de Julianagroeve (en Schiepersberg) liggen 6 wateren (figuur 4) die in 2005 zeventien keer zijn bezocht. Tijdens die bezoeken zijn van 9 dieren gegevens verzameld. Na vergelijking van de buikfoto's bleek het om 3 individuen te gaan. Hieronder bevonden zich twee mannetjes en één subadult dier. De met de "Weighted Mean" methode berekende populatiegrootte komt voor 2005 uit op 3 ($\pm 1,3$) dieren. Dit is gelijk met het aantal dat in 2002 is gezien maar vier minder dan in 2004. In 2003 zijn geen geelbuikvuurpadden waargenomen in de Julianagroeve (Bosman & Cromhaghs, 2004).

4.2.2 Voortplanting

Er zijn in 2005 zijn geen voortplantingsactiviteiten waargenomen. Een belangrijke reden daarvoor is dat de belangrijkste basishabitats in de groeve heel lang droog lagen en dat er twee volwassen mannetjes aan aanwezig waren maar vrouwtjes ontbraken.



Figuur.4. Ligging van de onderzochte wateren in 2005 in de Julianagroeve en Schiepersberg.

4.2.3 Conclusie

De populatieomvang van de geelbuikvuurpad in de Julianagroeven nam in 2005 af naar drie dieren. Dit is vier minder dan in 2004 toen er zeven drie dieren in de groeven aanwezig waren. Er was geen voortplantingsactiviteit in de Julianagroeven in 2005.

5 GERENDAL EN BERGHOFWEIDE

5.1 Gerendal

5.1.1 Populatieschatting

In de onderzoeksperiode zijn 18 bezoeken aan het Gerendal gebracht. Figuur 4 geeft de ligging van de onderzochte wateren. Er zijn in totaal vijf verschillende (sub)adulte geelbuikvuurpadden waargenomen. Het gaat om vier subadulte exemplaren en één adult vrouwtje (tabel 2). De populatieschatting komt voor 2005 uit op 5 ($\pm 6,6$) dieren. Dit is hoger dan in 2003 toen deze uitkwam op 3. Het aantal individuen was gelijk aan het aantal dat in 2004 is gezien, toen op grond van de gegevens geen populatiegrootte kon worden berekend

Tabel 2. Grootte en samenstelling van de populatie van de geelbuikvuurpad in het Gerendal in de jaren dat populatieonderzoek is verricht

jaar	schatting populatiegrootte	aantal verschillende dieren		
		N	adult	subadult
2005	5,0 \pm 6,6	5	1	4
2004	- ¹	5	1	4
2003	3,0 \pm 3,0	3	2	1
2002	8,1 \pm 3,0	8	7	1
2001	5,2 \pm 3,0	6	5	1
2000	18,2 \pm 6,1	10	10	0
1990	3,0 ²	-	-	-
1985	15,0 ²	-	-	-

5.1.2 Voortplanting

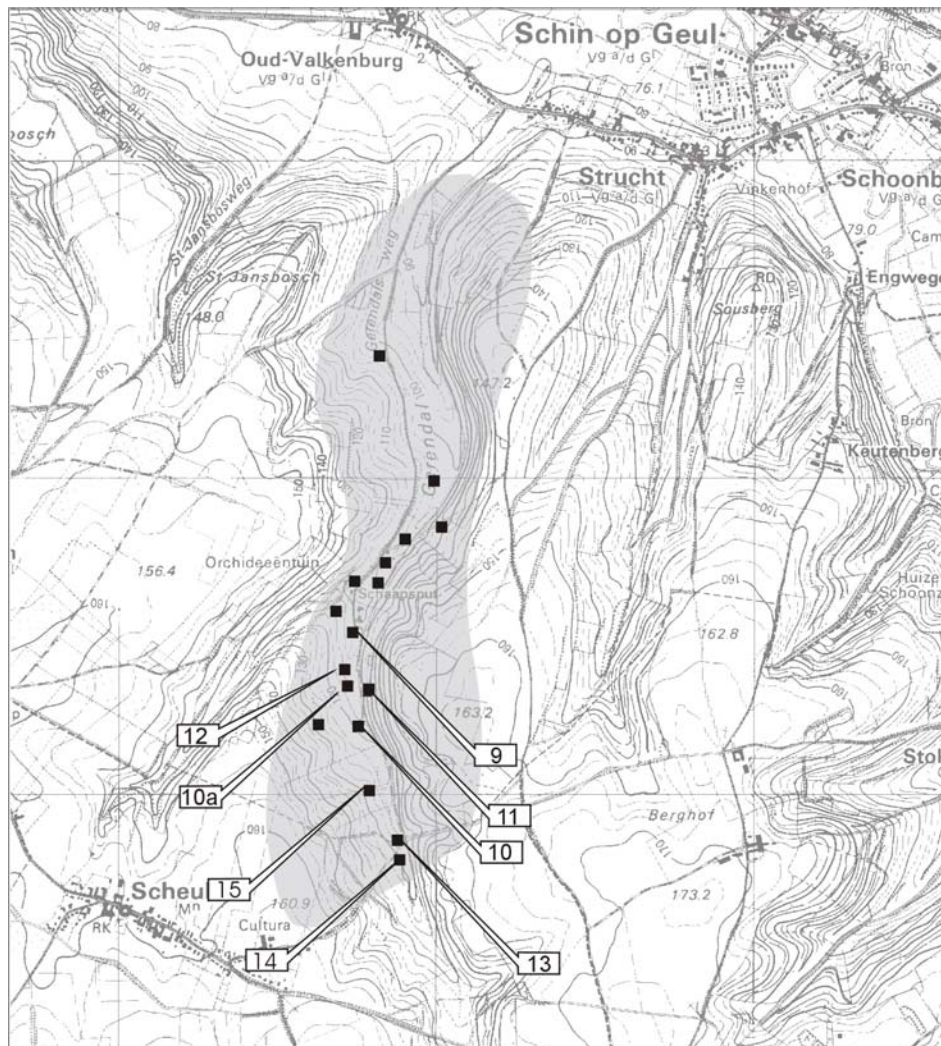
In 2005 was er in één water voortplantingsactiviteit. In water 10 zijn in augustus tien eiklommen geteld die 60 eieren hadden. Tijdens de laatste bezoeken zijn geen juvenielen gezien. Vanwege het late tijdstip van afzetten is de kans groot dat de voortplanting niet succesvol was.

5.1.3 Conclusie

Het aantal dieren in de populatie bleef in 2005 gelijk aan het aantal verschillende dieren dat in 2004 werd waargenomen. De populatie bevindt zich nog altijd in een zeer bedreigde situatie en staat op de rand van uitsterven. Er is in één water voortplanting geweest, maar juvenielen zijn niet waargenomen.

¹ op grond van de beschikbare gegevens kon geen populatiegrootte worden berekend

² voor beide jaren worden geen standaardafwijkingen gegeven



Figuur 5. Ligging van de onderzochte wateren in het Gerendal in 2005.

5.2 Berghofweide

5.2.1 Populatieschatting

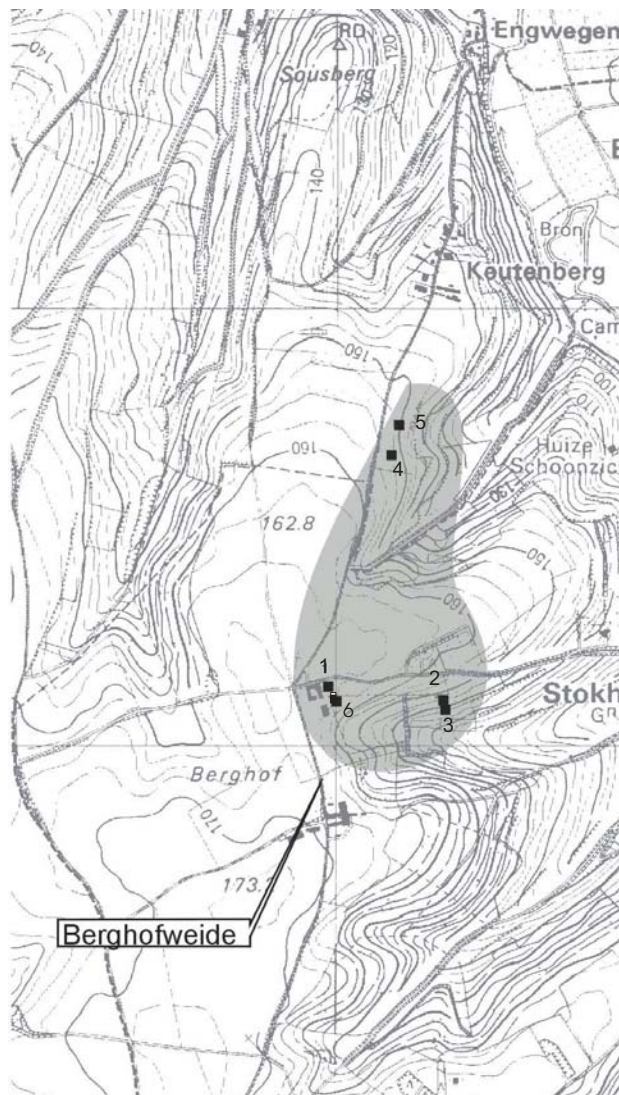
Tijdens de 18 bezoeken aan de Berghofweide zijn van 40 geelbuikvuurpadden gegevens verzameld. De populatie in de Berghofweide groeide in 2005 dan ook naar een aantal van 7 ($\pm 6,6$) dieren (tabel 3). Dit is een stijging van 4 dieren ten opzichte van 2004 toen de populatieschatting uitkwam op 3 ($\pm 2,0$). Het bleek om 10 verschillende individuen te gaan. Drie vrouwtjes en zeven subadulte dieren.

Tabel 3. Grootte en samenstelling van de populatie van de geelbuikvuurpad in de Berghofweide in 2004 en 2005

jaar	schatting populatiegrootte	aantal verschillende dieren		
		N	adult	subadult
2005	7,0 ± 6,6	10	3	7
2004	3,0 ± 2,0	3	3	0

5.2.2 Voortplanting

Er zijn augustus in water (6) bijna volgroeide larven aangetroffen. Er wordt dan ook vanuit gegaan dat de voortplanting niet omvangrijk maar wel succesvol was. Er heeft zich naast de vrouwtjes dus ook nog een mannetje opgehouden bij de poel die niet is waargenomen.



Figuur 6. Ligging van de onderzochte wateren in de Berghofweide in 2005.

5.2.3 Conclusie

- De populatie in de Berghofweide groeide van drie dieren in 2004 naar zeven in 2005.
- In 2005 was er voor het tweede opeenvolgende jaar succesvolle voortplanting nadat er jarenlang geen voortplantingssucces was.



Basishabitat (7) in Wabhwiler dat eind juli bijna droog lag. De larven zijn overgezet naar het diepste deel waardoor de voortplanting toch succesvol was.

6 WAHWILLER

6.1 Populatieschatting

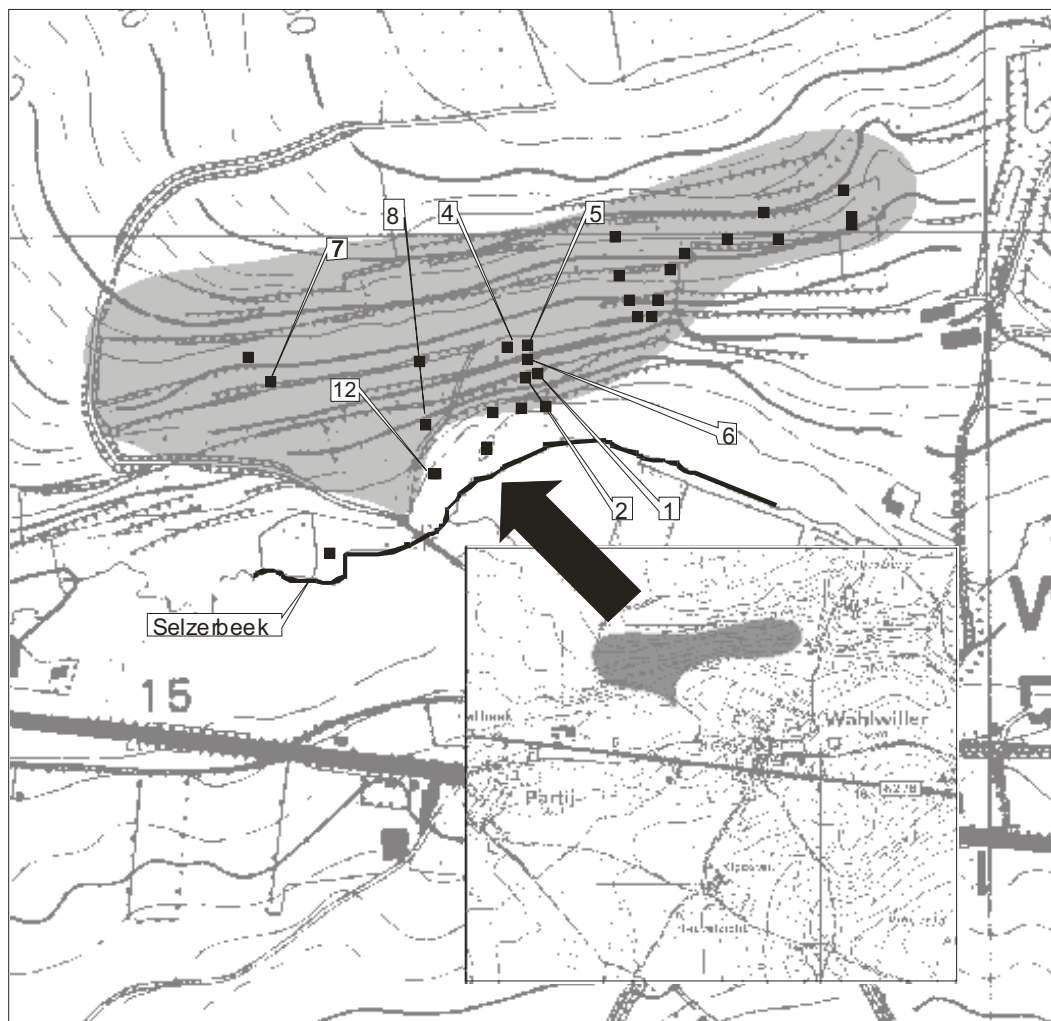
Er zijn tijdens de onderzoeksperiode negen bezoeken aan Wahlwiller gebracht. Figuur 7 geeft de ligging van de wateren die in 2005 zijn onderzocht. In totaal konden tijdens de negen bezoeken van 76 dieren gegevens worden verzameld. Na vergelijking van de buikpatronen bleek dat het 17 individuen waren (tabel 4). De berekende populatiegrootte komt uit $29 (\pm 4,2)$. Dit houdt in dat de populatie voor het eerst sinds 2001 weer is gegroeid en een omvang bereikt zoals die van 2002 toen de populatiegrootte op 30 dieren uitkwam. Het voortplantingssucces van 2004 uit zich in de aanwezigheid van 12 subadulten in de populatie. Er waren 15 adulte dieren aanwezig, een vergelijkbaar aantal als in 2004.

Tabel 4. Grootte en samenstelling van de populatie van de geelbuikvuurpad in Wahlwiller in de periode 2000 - 2005

jaar	schatting populatiegrootte	aantal verschillende dieren		
		N	adult	subadult
2005	29,0 ± 4,2	27	15	12
2004	16,5 ± 3,5	17	17	0
2003	22,0 ± 8,0	17	12	5
2002	29,5 ± 5,8	27	17	10
2001	51,8 ± 11,0	39	7	32
2000	16,3 ± 1,9	12	12	0

6.2 Voortplanting

In 2005 is er in zes wateren voortplantingsactiviteit waargenomen. In water 1 lagen begin juli grote aantallen eieren, maar het water viel al heel snel droog waardoor de voortplanting mislukte. Ook in de schapendrinkbak waren zoals ieder jaar eieren afgezet. Begin juli lagen ook hier 60 eieren. Half augustus zwommen er 78 larven in de bak die zijn overgezet naar basishabitat 7, waar in juli ook eieren waren afgezet. Hier werden 50 eieren geteld. Omdat delen van het basishabitat half juli dreigde droog te vallen zijn de larven naar een dieper deel overgezet. Uiteindelijk werden hier maximaal 55 juvenielen geteld. Ook de betonnen poel (6) die in 2004 zo succesvol was zijn in 2005 eieren afgezet, maar veel minder dan het jaar daarvoor. Er zijn twee larven geteld. In basishabitat 8a en 8b zijn begin juli respectievelijk 40 en 30 eieren afgezet. Eind augustus werden in 8a 60 larven geteld van verschillende leeftijden. Er zijn dus vaker eieren afgezet. Begin september zijn er 25 juvenielen bij dit basishabitat geteld. In basishabitat 8b zijn maximaal 60 larven geschat en eind augustus 25 juvenielen geteld.



Figuur 7 Ligging van de onderzochte wateren in Wahlwiller in 2005.

Tabel 5. Maximaal aantal eiklonpen, larven en juvenielen dat in Wahlwiller in 2005 in of bij de wateren is aangetroffen

water	eieren	larven	juvenielen
1	125	0	0
2	60	78	6
6	2	2	0
7 ^a	50	80	55
8 ^a	40	60	25
8 ^b	30	60	25

6.3 Conclusie

- De populatieomvang in Wahwiller nam toe van 17 in 2004 naar 29 in 2005 en bereikt daarmee weer de omvang van 2002.
- De voortplanting in Wahwiller was in 2005 net als in 2004 succesvol. In zes wateren zijn minimaal 111 juveniele geelbuikvuurpadden waargenomen

LITERATUUR

- Begon, M., 1979. Investigating animal abundance. Edward Arnold, London.
- Bosman, W. & B. Crombaghs, 2001. De geelbuikvuurpad in Limburg in 2001. Een onderzoek naar populatieomvang en voortplantingssucces in de laatste leefgebieden. Bureau Groenlanden en Bureau Natuurbalans. 39p.
- Bosman, W & B. Crombaghs, 2004. De geelbuikvuurpad in Limburg in 2003. Een onderzoek naar populatieomvang en voortplantingssucces in de laatste leefgebieden. Bureau Groenlanden en Bureau Natuurbalans. 48p.
- Laan, R.M. & B. Verboom, 1986. De Geelbuikvuurpad (*Bombina variegata*) in Zuid Limburg. Het kan nog! Rapport nr. 259. Afdeling Dieroecologie, K.U. Nijmegen, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem. Staatsbosbeheer, Roermond.
- Laan, R.M. & B. Verboom, 1990. De Geelbuikvuurpad en de Vroedmeesterpad. Verleden, heden en toekomst. Ministerie van Landbouw, directie Natuur-, Milieu en Faunabeheer, 38 p.
- Lenders, A.J.W., 2000. Beschermingsplan Vroedmeesterpad en Geelbuikvuurpad 2000-2004. Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, 's Gravenhage

DANKWOORD

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van Stichting Instandhouding Kleine Landschapselementen. De Hr. Langeweg van Ankerpoort NV gaf toestemming voor onderzoek in groeve 't Rooth. Vergunningen zijn verleend door Het Limburg Landschap (N. Corduwener), Staatsbosbeheer (C. v.d. Hövel, S. Evens) en Vereniging tot behoud van Natuurmonumenten (M. Mouthaan) voor onderzoek in 't Rooth, de Julianagroeven, het Gerendal en Berghofweide. H. Huijben gaf toestemming om op de hellingen in Wahlwiller onderzoek uit te voeren.

Leden van het platform geelbuikvuurpad & vroedmeesterpad leverden aanvullende waarnemingen van de verschillende gebieden. Het platform bestaat uit: Frans Blezer, Marcel Bonder, Jos Custers, Jean Dreesen, The Dreesen, Denis Frissen, Suzi Evens, George Gubbels, Peter van de Heijden, Clemens van den Hövell, Harrie Huijben, Ingo Jansen, Gerard Janssen, Hr. Kelderman, Hr. Pisters, Joost van Koppen, Bert Kruyntjens, Dhr. J. Langeweg, Ton Lenders, Marcel Lemlijn, Marcel Merken, Jurgen Mingels, Cridi Moors, Hub Nelissen, Dhr. P. Nijskens, N. Corduwener, Roy Pepels, Wiel Pittie, Ton Stumpel, Raymond Tilmans, Jo Troisfontaine, Fer Vaessen, Ludy Verheggen, Paul Voskamp en Jacob van der Wee. Daarnaast gaat een woord van dank uit naar Mischa van der Hout van Hoge School In Holland die deelnam aan het onderzoek in groeve 't Rooth, Julianagroeven, Gerendal en Berghofweide.

