

De Stierkikker in Vlaanderen

Nieuwe inzichten in verspreiding, foeragegedrag en ontwikkeling

ROBERT JOORIS

De Stierkikker is een exoot in Vlaanderen en plant zich sinds kort ook in het wild voort bij ons. In deze bijdrage worden heel wat nieuwe inzichten omtrent de verspreiding, het gedrag en de ontwikkeling van deze soort in onze regio op een rijtje gezet.

Inleiding

De Stierkikker (*Rana catesbeiana*) (Figuur 1) is inheems in Noord-Amerika en komt van oorsprong voor tussen de oostkust en het Rotsgebergte (Rocky Mountains). Bij het begin van de 20e eeuw werd hij ingevoerd ten westen van het Rotsgebergte en is er momenteel over een groot gebied ingeburgerd. Tijdens de laatste eeuw is deze soort ook geïntroduceerd in diverse landen van Centraal- en Zuid-Amerika en Azië.

In Europa werd de Stierkikker in 1932 voor het eerst geïntroduceerd in Italië, waar hij nu wijd verspreid is in en nabij de Po-vlakte (Gasc et al. 1997). Vanaf 1990 werden ook reproducerende populaties waargenomen in twee regio's binnen Frankrijk en in enkele andere Europese landen (Duitsland, Groot-Brittannië, Griekenland) (Veenvliet & Veenvliet 2002). In Noordwest-Europa werd succesvolle reproductie voor het eerst vastgesteld rond 1990 in Nederland (Stumpel 1992). De eerste waarnemingen in Vlaanderen dateren uit het einde van de vorige eeuw (Jooris 2002a,b), maar betroffen steeds geïsoleerde waarnemingen van adulte dieren. In Wallonië, net over de taalgrens, werd mogelijk voor het eerst voortplanting vastgesteld (De Wavrin 2000). In de zomer van 2001 werd op verschillende plaatsen in de vallei van de Grote Nete, op het grondgebied van de gemeenten Balen (Hulsen) en Olmen, eveneens voortplan-



Figuur 1. Stierkikker (*Rana catesbeiana*) (foto R. Jooris).

ting vastgesteld in Vlaanderen (Jooris 2002a,b). Deze feiten waren de start voor een meer uitgebreid onderzoek naar de verspreiding van de Stierkikker in Vlaanderen en van intensief veldonderzoek naar de voortplanting van de aanwezige dieren.

Veldonderzoek en andere waarnemingen

Het onderzoek naar de verspreiding van de Stierkikker was initieel gebaseerd op eigen toevallige waarnemingen en meldingen van der-

den. Daarnaast trachtten we met behulp van publicaties in enkele kranten, vooral dan in de regio waar er meerdere dieren gesignaleerd werden, meer informatie in te winnen over mogelijke locaties waar Stierkikkers aanwezig zijn. Dit gaf aanleiding tot heel wat reacties. Spoedig bleek echter dat deze krantenartikels leidden tot een ware 'stierkikkerfobie' en dat veel meldingen betrekking hadden op inheemse groene kikkers. Daarom moest elke melding gecontroleerd worden. Daarnaast werden waterpartijen in regio's waar larven van Stierkikkers te koop zijn aangeboden, systematisch

geïventariseerd. Met behulp van een verrekijker werden oevers nauwlettend onderzocht op aanwezigheid van adulte dieren. Na zonsondergang zijn sommige waterpartijen ook met een halogeen straallamp geïventariseerd. Paarlustige mannetjes werden gestimuleerd door de paringsroep af te spelen met een bandrecorder. Van een aantal waterpartijen (n=31) langs de Grote Nete (Zammels broek, Hulsen en Balen) en in Arendonk (Lokkerse Dammen), die in volle voortplantingsperiode zijn geïventariseerd, is het aantal roepende mannetjes geteld.

Op plaatsen waar voortplanting is vastgesteld werden niet minder dan 1522 larven gevangen met behulp van een schepnet en gecontroleerd op hun ontwikkelingsstadium volgens Iwasawa & Morita (1980), gewicht, kopromp lengte en totale lengte. Deze vangsten spreiden zich hoofdzakelijk over 2002 en 2003 en in mindere mate 2004 en 2005. De lengtematen werden bepaald met behulp van een schuifpasser tot op 1 mm nauwkeurig, het gewicht met een Pesola-veerbalans (capaciteit 30 en 100 g) tot op 1 g.

Behalve de veldwaarnemingen werd de ontwikkeling van de larven en het gedrag en de voedselpredatie van larven, subadulte en adulte Stierkikkers nauwkeurig gevolgd in een buitenterarium en in aquaria. In het terrarium met een oppervlakte van 25m² zijn drie kleine vijvers aangelegd, voldoende diep zodat de dieren probleemloos konden overwinteren. Daarnaast werd in een waterbassin (90 x 80 x 55 cm) de mogelijke predatiedruk op larven van Stierkikker door Snoek (*Esox lucius*) en Baars (*Perca fluviatilis*) geobserveerd. Gedurende een periode van twee maanden (1 april 2003 tot 31 mei 2003) werden 40 larven (ontwikkelingsstadia 26-27 met een totale lengte variërend van 51 - 90 mm (gemiddelde = 72,1) en een gewicht van 3 - 8 g (gemiddelde 4,6 g) samen gehouden met twee Baarzen (*Perca fluviatilis*) met een respectievelijke lengte van 21 en 18 cm. Gedurende een analoge tijdsduur (9 juni - 10 augustus 2005) werd een juveniele Snoek (lengte 28 cm, gewicht 160 g) samen gehouden met 100 vissen (5 - 12 cm groot), 50 larven van de Meerkikker (*Rana ridibunda*) en 25 larven van de Stierkikker (ontwikkelingsstadia 26 - 28, totale lengte 78 - 141 mm (gemiddelde = 116,8 mm), gewicht 6 - 31 g (gemiddelde = 7,2 g)). In deze stadia zijn de larven van de Stierkikker vrij mobiel. Als vissoorten werden Vetje (*Leucaspis delineatus*) en Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) gebruikt. Alle vissoorten werden gevangen in een privaat visvijver, met toestemming van de eigenaar.

Verspreiding van de Stierkikker in Vlaanderen

De Stierkikker werd waargenomen in alle Vlaamse provincies (Figuur 2). In West- en Oost-Vlaanderen en Limburg betreft het uitsluitend waarnemingen van solitaire dieren, die in sommige gevallen zijn weggevangen of gedood. De niet nader gespecificeerde waarne-



Figuur 2. UTM-kilometerhokken waar Stierkikkers (*Rana catesbeiana*) voorkomen. De hokken waarin voortplanting is vastgesteld zijn omkaderd (gegevens Hyla-databank).

mingen in Tongeren en Zonhoven (Schops 1999) konden niet meer herbevestigd worden. Wel worden in het vijvercomplex van Zonhoven op heel wat vijvers roepende Meerkikkers (*Rana ridibunda*) vastgesteld. Het is mogelijk dat de relatief luide roepen van de Meerkikker destijds als roepen van Stierkikkers werden beschouwd, hoewel de paringsroepen van beide soorten duidelijk verschillen. Er was een melding van een Stierkikker larve in het visserijcentrum te Bocholt, maar bij nader onderzoek bleek het een 'reuzenlarve' van een soort van het groene kikker-complex te zijn (totale lengte = 173 mm, gewicht = 43 g, ontwikkelingsstadium 26).

Momenteel zijn er drie gebieden bekend waar de Stierkikker zich voortplant (Figuur 2): het Valleigebied van de Grote Nete, tussen Balen (deelgemeenten Hulsen en Olmen) en Westerlo, waar de grootste populaties voorkomen, het Goorken en de Lokkerse Dammen te Arendonk en het Grootbroek te Huldenberg (Sint-Agatha-Rhode).

Volgens lokale sportvissers zouden Stierkikkers in het valleigebied van de Grote Nete al sinds een tiental jaren aanwezig zijn. Ze concentreren zich vooral in de talrijke visvijvers op het grondgebied van de deelgemeenten Hulsen en Olmen, meer bepaald tussen Straalmolen en

het kanaal Kwaadmechelen - Dessel. Dit kanaal is momenteel een barrière want ten oosten ervan zijn er tot op heden geen Stierkikkers waargenomen. Meer westwaarts worden eveneens Stierkikkers gesignaleerd op diverse visvijvers en in de Nete zelf, o.a. ter hoogte van Machielkesbrug, het Bels broek en in de omgeving van Kannuniksbrug. Uit het meer stroomafwaarts gelegen gebied zowel ten noorden als ten zuiden van het Albertkanaal is het aantal waarnemingen schaars maar ook hier is er op sommige plaatsen eveneens voortplanting. Een vrij grote populatie vinden we op het grondgebied van Geel, in een aantal weidepoelen en een oude Nete meander ten zuiden van de Sint-Dymphnakapel te Zammel, in het Zammels Buitenbroek en verder stroomafwaarts in diverse visvijvers tot Zammelsbrug. Nog andere locaties zijn de Kwarekken te Westerlo, het langs de Laak gelegen Trichelbroek in Laakdal, deelgemeente Eindhout, en het Goor in Westmeerbeek, deelgemeente van Hulshout. Laatste waarneming is tot op heden de meest westelijke in de Nete vallei. In dat hele valleigebied bezetten de Stierkikkers vooral eutrofe, veelal vegetatielose maar visrijke vijvers.

De tweede regio met reproducerende populaties betreft het Goorken en de in de directe omgeving gelegen Lokkerse Dammen. Dit zijn



Figuur 3. Mannetje Groene kikker (*Rana kl. esculenta*) in omklemming met vrouwtjes Stierkikker (*Rana catesbeiana*) (foto R. Jooris).

minerotrofe laagveenmoerassen die rechtstreeks bevoeid worden met kalkrijk water uit het kanaal Dessel-Schoten.

Het derde reproductiegebied situeert zich in het Grootbroek in Vlaams-Brabant. Het Grootbroek is een komgrond in de vallei van de Dijle en heeft een oppervlakte van ongeveer 53 ha. De Stierkikkers bevolken er vooral enkele kleinere vijvers en grachten in het moeras ten noorden en ten westen van de ruim 30 ha grote waterplas.

Ecologie en foeragegedrag

Stierkikkers overwinteren in het water, dikwijls ingegraven in de modder. In onze regio gaan de meeste dieren vanaf oktober in overwintering. Zo werden er bij een telling in Zammelsbroek op 13 oktober 2003 weinig of geen adulte of juveniele Stierkikkers meer waargenomen. Bij zacht weer wordt de winterslaap soms onderbroken, vooral dan in ondiepe waterpartijen waar er meer invloed is van de luchttemperatuur. Op 11 januari 2004 werden bij een luchttemperatuur van 11°C een drietal actieve juveniele dieren waargenomen in de vijvers van het buitenterarium, zonnend en met de kop boven de waterspiegel.

De warmteminnende stierkikkers ontwaken pas laat in de lente - half april tot begin mei - uit hun winterslaap en zonnen dan graag op een warme plaats tussen de oevervegetatie.

Vanaf eind mei of begin juni worden de eerste paringsroepen gehoord. Mannetjes roepen de gehele zomerperiode door, vooral na zonsondergang en tot vroeg in de morgen, maar de piekmaanden zijn wel juni en juli. Op warme en windstille dagen worden ze ook overdag gehoord. De roepactiviteit neemt sterk af in augustus en tijdens de eerste helft van september kan sporadisch nog een roepend mannetje waargenomen worden. De roep van de stierkikker is totaal verschillend van deze van de Europese soorten van het groene kikker-complex.

Het is een geluid met een lage frequentie dat beschreven wordt als een laag rommelend "bwumm-bwumm-bwumm" en enigszins vergeleken kan worden met de roep van de Roerdomp (*Botaurus stellaris*). De roep is in elk geval niet zo luidruchtig als deze van de Meerkikker (geluid te horen op www.natuurpunt.be/hyla). De populatiedensiteit bij Stierkikkers is in vergelijking met deze van de Europese groene kikkers relatief laag. De mannetjes hebben een uitgesproken territoriaal gedrag. Ze vormen in de voortplantingstijd geen paarkoren maar roepen solitair, vooral langs de oevers en verscholen in of onder overhangende oevervegetatie. Binnen deze door hen afgebakende oeverzone zijn ze zeer agressief tegenover andere seksueel actieve mannetjes. In de meeste bezochte waterpartijen werden slechts één of twee roepende mannetjes waargenomen. In grotere waterpartijen kan dit soms oplopen tot vier.

Tussen de oevervegetatie kunnen zowel mannetjes als vrouwtjes stierkikker urenlang en bewegingloos zitten wachten op potentiële prooien om dan plotseling toe te slaan. De Stierkikker heeft een brede trofische niche: jonge en subadulte dieren eten hoofdzakelijk ongewervelde dieren zoals voorbijvliegende waterjuffers en libellen, regenwormen, spinnen, enz. Volwassen stierkikkers eten alles wat beweegt en niet te groot is om naar binnen te werken: ongewervelden, vissen, amfibieën, kleine knaagdieren en mogelijk ook kleine vogels. Ook hun eigen larven en juvenielen worden niet versmaad. Predatie grijpt dus eveneens onder water plaats.

Wanneer een Stierkikker vanuit zijn hinderlaag een prooi opmerkt langs de oever, dan duikt hij onder het wateroppervlak om juist op de plaats waar de prooi zich bevindt aan de oever op te duiken en ze bliksemsnel vast te grijpen. Een relatief kleine prooi wordt meteen naar binnen gewerkt, grotere prooien worden vastgehouden in de muil en onder water verdrongen en vervolgens naar binnen geslikt. Foerageert een

prooi op enige afstand van de oever dan achtervolgt de Stierkikker ze dikwijls op het land. Amfibieën en vissen waarmee Stierkikkers samen zijn gevonden in de verschillende gebieden staan vermeld in *Tabel 1*. Op 22 juli 2005 werd er een omklemming van een mannetje Meerkikker met een vrouwtje Stierkikker waargenomen in het Grootbroek. Dat mannetjes van de Europese groene kikkers een voorkeur hebben voor vrouwtjes van sterk verwante soorten is een bekend verschijnsel. Zelfs het hybridogenetisch taxon, de Groene kikker durft het aan in amplexus te gaan met een vrouwtje Stierkikker (*Figuur 3*).

Morfologie en ontwikkeling

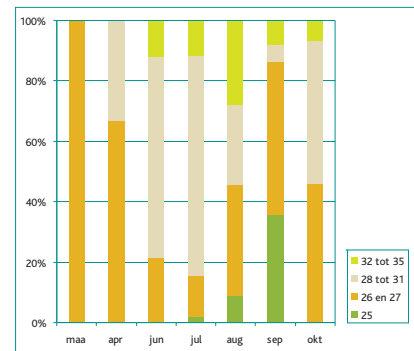
Een larve van de Stierkikker (*Figuur 4*) kan relatief gemakkelijk onderscheiden worden van een larve van Europese groene kikkers. Ze hebben een bruine tot groenbruine grondkleur op de rug en zijn zwartbruin tot zwart gestippeld. Bij sommige larven zijn er ook iets grotere donkerbruine vlekjes aanwezig. De onderkant is vuilwit met bruine vlekjes die naar de keel toe met elkaar vergroeien tot een marmertekening. Ter hoogte van de mondholte zijn ze nagenoeg volledig bruin. De staartkam is vrij hoog en bezaaid met zwarte en vuilwitte stippen. Bij de larven van groene kikkers is de grondkleur op de rug donkergroen en de zwartbruine vlekken zijn groter dan bij de Stierkikker. In de stadia net voor de metamorfose is de vertebrale groene streep vaak duidelijk te zien, een kenmerk dat bij de larve van de Stierkikker ontbreekt.

De Stierkikkerlarven worden zeer groot, tot 167 mm lang ($n=1388$) en een maximaal gewicht van 47 g ($n=1378$). Larven van groene kikkers daarentegen zijn beduidend kleiner en hun totaal lengte schommelt meestal tussen 40-80 mm (Günther 1990).

De nieuwe generaties larven verschijnen in de maanden juli tot en met september (*Figuur 5*). Het gehele jaar door worden er larven in ontwikkelingsstadium 26 en 27 gevonden. Vooral in de vroege lente (maart) zijn ze dominant aanwezig. Vanaf april verschijnen dan de verder ontwikkelde larven en larven in pré-metamorfose stadia worden waargenomen in juni tot en met oktober.

Soort	Zammelsbroek	Straalmolen - Hulslen	Goorken - Lokkerse dammen	Grootbroek
Amfibieën				
Bruine kikker	-	+	+	-
Gewone pad	-	+	-	+
Groene kikker	+	-	+	+
Heikikker	-	-	+	-
Kleine watersalamander	+	-	-	-
Meerkikker	-	-	-	+
Vinpootsalamander	-	+	+	-
Vissen				
Amerikaanse dwergmeerval	+	+	nb	nb
Baars	+	-	nb	nb
Bittervoorn	+	-	nb	nb
Blankvoorn	+	+	nb	nb
Blauwbandgrondel	+	-	nb	nb
Giebel	+	-	nb	nb
Karper	-	+	nb	nb
Rietvoorn	-	+	nb	nb
Snoek	+	-	nb	nb
Zeelt	+	-	nb	nb
Zonnebaars	+	+	nb	nb

Tabel 1. Soorten amfibieën en vissen waarmee Stierkikkers samen gevonden werden. (*nb: niet bepaald).



Figuur 5. Procentuele verdeling van het aantal gevonden larven tijdens de maandelijkse bemonsteringen. De kleuren verwijzen naar de ontwikkelingsstadia. Extra figuren hierover vind je op www.natuurpunt.be/focus

ber. In de tweede helft van augustus worden de meeste pré-metamorfose larven en juvenielen gevonden. Een klein aantal larven overwintert in het pré-metamorfose stadium om meer dan waarschijnlijk in de lente van het derde kalenderjaar te metamorfoser. Dit betekent dus dat de larven pas metamorfoser ten vroegste in de zomer van het tweede kalenderjaar en dat de meeste gemetamorfoseerd zijn in de herfst ervan. Dit wordt ondermeer ondersteund door volgend experiment: op 14 juli 2003 werden 110 larven in hun tweede kalenderjaar gevangen in de Binnenbrokken te Hulsen en in twee waterbassins gehuisvest. De waterbassins werden beplant met ondergedoken en drijvende waterplanten zoals Gedoond hoornblad en Kikkerbeet. De larven werden gevoederd met korrels voor goudvissen, levende en ingevroren muggenlarven. Bij controle op 8 september van datzelfde jaar bevonden er zich 86 larven (78%) in pré-metamorfose stadia en waren reeds 13 larven (12%) gemetamorfoseerd.

Tijdens ontwikkelingsstadium 31 is er regressie van de larvale cloacabuis en tijdens de daaropvolgende stadia verkort de staart en verschijnen de voorste ledematen. In dit stadium hebben de larve de maximale energie opgestapeld om de metamorfose in te zetten. Zowel in gewicht, als in totale lengte zijn er beduidende verschillen bij de larven waar te nemen tussen de locaties in Zammels broek en Hulsen (Binnenbrokken en Straalmolen) en de vijvers in het Griesbroek te Olmen (Figuur 6). De larven in dit stadium zijn beduidend groter in het Griesbroek dan in de Binnenbrokken en in het Zammelsbroek. In de vijvers van het Griesbroek werden er in september nooit larven in prémetamorfose vastgesteld wat er op wijst dat daar alle larven in hun tweede kalenderjaar metamorfose-

ren. In de vijver van het buitenterrarium daarentegen metamorfoser de larven pas in hun derde, sommigen zelfs in hun vierde kalenderjaar. Deze vijver heeft een rijke onderwatervegetatie van Gedoond hoornblad en Canadese waterpest en is zeer arm aan zweefalgen.

In tegenstelling tot de larven van de Europese groene kikkers, die overwegend foerageren langs de bodem van de waterpartij, houden de larven van de Stierkikker zich tijdens de actieve periode overwegend op langs de oevers van de waterpartijen, overdag meestal in de warme bovenlaag onder de waterspiegel en tussen de drijvende watervegetatie, verticale of overhangende oevervegetatie. In Zammelsbroek foerageren ze vooral tussen Mannagras (*Glyceria fluitans*), Kikkerbeet (*Hydrocharis morsuranae*), Gedoond hoornblad (*Ceratophyllum demersum*), Canadese waterpest (*Elodea canadensis*) en Braziliaans vederkruid (*Myriophyllum brasiliense*). De larven voeden zich overwegend met plantaardig plankton maar eten daarnaast ook macro-invertebraten. In een aquarium gehouden larven verorberden gretig levende en dode muggenlarven. Kort na de metamorfose hebben juveniele stierkikkers een bruine rugkleur die bezaaid is met bruine tot zwartbruine stippen. De buik is vuilwit en bruin gevlekt. Naar de kin toe groeien de vlekken in elkaar. De stippen op de rug verdwijnen naarmate ze ouder worden. De gemiddelde kopromplengte van juveniele Stierkikkers is 45,1 mm (min-max: 39,0 – 52,7; n=25), het gemiddeld gewicht 12,0 g (min-max: 7–18; n=24).

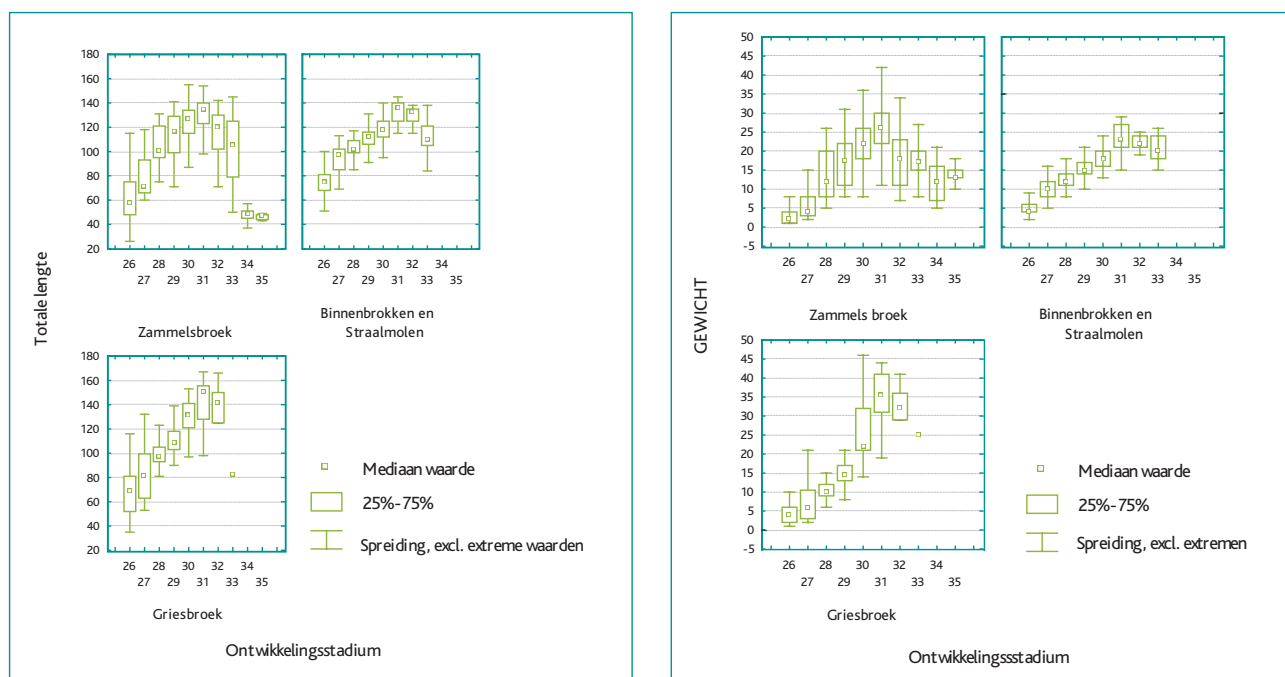
Veel juveniele Stierkikkers migreren kort na de metamorfose naar suboptimale biotopen: kleine, soms sterk beschaduwde waterplassen waar weinig of geen adulte Stierkikkers aanwezig



Figuur 4. Larve van de Stierkikker (foto H. Willocx).

zijn. In Zammelsbroek concentreren ze zich vooral in de sloten langs de weilanden, in Hulsen tussen de oevervegetatie en in sloten en in het Griesbroek te Olmen in de meer moerassige zones. Bij verstoring vluchten ze weg en laten hierbij een karakteristiek 'jiep'-geluid horen. Subadulte mannetjes worden geslachtsrijp in hun 4e kalenderjaar en beginnen dan voor het eerst te roepen.

Adulte dieren kunnen zeer groot worden. In Westmeerbeek werd een mannetje (Figuur 7) gevangen met een kopromplengte van 157 mm en een gewicht van 560g! Vrouwjes worden groter dan de mannetjes. De literatuur vermeldt als maximum lengte 22 cm (Thomas & Wogan 1999) en een maximum gewicht van 908.6 g (Lutterschmidt et al. 1996). Kenmerken die de Stierkikker onderscheiden van de Europese groene kikkers zijn het ontbreken van de dorsolaterale ruglijsten en het zeer grote trommelvlies, dat bij de wijfjes even groot is als het oog en bij de mannetjes zelfs opmerkelijk groter. De beide geslachten kunnen aan de hand van dit kenmerk gemakkelijk van op afstand onderscheiden worden. De mannetjes hebben tijdens de paartijd een gele keel, terwijl de keel van de wijfjes dan vuilwit blijft. Eerstgenoem-



Figuur 6. Totale lengte en gewicht van de larven per ontwikkelingsstadium en volgens locatie.

Gewicht en totale lengte verschillen significant (Kruskal-Wallis test: $H(2, N = 157) = 24.1, p < 0.001$ en $H(2, N = 153) = 10.7, p < 0.01$). De larven in stadium 31 zijn beduidend groter in het Griesbroek (gewicht: Mann-Whitney U-test, $p < 0.001, z = -4.2$; totale lengte: Mann-Whitney U-test, $p < 0.05, z = -2.5$)

de bezitten ook paarkussentjes op de duimen, die donker van kleur zijn gedurende de paartijd. De kwaakblaas van de mannetjes is enkelvoudig en ligt onder de keel, dit in tegenstelling tot de Europese groene kikkers, die gepaarde kwaakblazen hebben.

Predatie van de larven door vissen

Het experiment met de predatie van larven van stierkikkers door roofvissen als Snoek en Baars gaf volgende resultaten: de snoek had 75% van de vissen gepredeerd, 24% van de larven van de meerkikker en slechts 16% van de larven van de Stierkikker. De twee Baarzen hadden 15% van larven naar binnen gewerkt en de helft ervan werd halfverteerd uitgebraakt.

Discussie

De Noord-Amerikaanse Stierkikker heeft in een aantal ondiepe waterpartijen van de Antwerpse Kempen een geschikt biotoop gevonden en er reproductieve populaties gevormd. De meest noordelijke populatie (Goorken en Lokkerse Dammen) situeert zich aan de zuidrand van het Noord-Kempisch kleisubstraatdistrict. Deze populatie leeft vrij geïsoleerd en door het ontbreken van een belangrijke rivier hebben deze sterk aan het water gebonden amfibieën misschien minder kans om zich verder te verspreiden. Wel zou het kanaal Dessel-Schoten een potentiële migratieroute kunnen zijn. De oevers van dit kanaal zijn echter zeer steil en op veel plaatsen kunstmatig, met weinig of geen vegetatie en dus weinig geschikt als rust- en foeragegebied voor de schuwe Stierkikker. Niettemin worden op verschillende plaatsen in de directe omgeving langs het kanaal, o.a. in sommige visvijvers in De Rode Del volwassen en subadulte Stierkikkers gesignaleerd.

De grootste en meest productieve populatie leeft in het Centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict, in het valleigebied van de Grote Nete en bevolkt er visrijke, eutrofe, ondiepe en relatief warme waterpartijen. Het gebied dat hier door Stierkikkers bezet wordt, heeft een sterk antropogeen karakter en het is bekend dat Stierkikkers het bijzonder goed doen in dergelijk milieu (Moyle 1973). In gebied tussen Hulsens en Westerlo, waar de meeste dieren gevonden worden, komen zo een 400-tal waterpartijen en voor, hoofdzakelijk visvijvers maar ook poelen in weilanden (Figuur 8), sloten en oude riviermeanders. Veel van die waterpartijen zijn omsloten door struikgewas van loofhout en exotische boomsoorten en zijn vrij ondiep (tijdens zomer een maximum diepte van 1 tot 1,5 m). Stierkikkers kunnen er zonder veel moeite nieuwe waterpartijen koloniseren dank zij de aanwezigheid van de Grote Nete en enkele verbindingsgreppels.

De aanwezigheid van de Stierkikker in Grootbroek te Sint-Agatha-Rode werd pas recent vastgesteld. In juli 2004 werden voor het eerst roepende mannetjes waargenomen en in de



Figuur 7. Mannetje Stierkikker (*Rana catesbeiana*) uit Westmeerbeek met een recordgewicht van 560 g (foto R. Jooris)

zomer van 2005 zijn er larven gevonden. Mogelijk zijn dit kolonizatoren afkomstig uit de populatie van het naburige Waals-Brabant (de Wavrin 2000) die de Dijle als migratieroute hebben gebruikt. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of nog andere plaatsen in de vallei van de Dijle zijn gekoloniseerd.

In tegenstelling tot de grote aantallen larven en juvenielen in die gebieden waar reproductieve populaties aanwezig zijn, is het aantal adulte dieren er vrij gering. Ook in Noord-Amerika hebben de populaties een lage densiteit aan geslachtsrijpe dieren. In Californië worden gemiddeld ongeveer 9 dieren per km rivieroever waargenomen en de meeste kikkers prefereren er vegetatierijke oeverzones met een hoge dekkinggraad (Clarkson & De Vos 1986). Het territoriale gedrag en het kannibalisme van de soort laten geen grote concentraties toe.

Vaak wordt beweerd dat de introductie van Stierkikkers veelal gepaard gaat met een sterke achteruitgang van de inheemse kikkersoorten, maar in Europa is dit tot op heden nooit duidelijk aangetoond. In de wetenschappelijke literatuur is men het niet altijd eens over de oorzaken van de achteruitgang van amfibieënpopulaties: habitatverandering, introductie van vissen en/of stierkikkers (Moyle 1973; Hayes & Jennings 1986; Albertini & Lanza 1987; Thiesmeier et al. 1994; Hecnar & Cloiskey 1997). De predatiedruk van de Stierkikker op andere gewervelde dieren is zeker niet te verwaarlozen en ondanks het feit dat ze in het Zammelsbroek hun biotoop delen met andere amfibieën, worden er maar weinig Groene kikkers vastgesteld. Maar wellicht is hier ook de impact van exotische vissoorten zoals Amerikaanse dwergmeervallen en Zonnebaars niet te onderschatten. In tegenstelling tot de Stierkikker, die vooral de aanwezige juveniele en subadulte kikkers predeert (Clarkson & De Vos 1986; Werner et al. 1995), grijpen deze vissen in op de legsels en embryonale en larvale stadia van amfibieën.

Stierkikkers daarentegen slagen er wel in om zich succesvol voor te planten in visrijke waters. De succesvolle voortplanting in de visrijke vij-

vers in de vallei van de Grote Nete en in de Lokkerse Dammen te Arendonk illustreren dit voldoende. Ook onze experimenten met Snoek en Baars wijzen in die richting, alhoewel ze slecht éénmalig uitgevoerd werden. Het is trouwens bekend dat de meeste vissoorten zowel de legsels als de larven van de Stierkikker negeren omwille van hun slechte smaak. Zelfs de Amerikaanse dwergmeerval, een bodembewonende roofvis die ongewervelden, rivierkreeften, amfibieën en hun larven, visbroed en vissen eet, negeert de larven van de Stierkikker (Cecil & Just 1979).

Ons basierend op de intense roepactiviteit, vinden de meeste paringen in Vlaanderen plaats in de late lente en vroege zomer. Dit zou overeenstemmen met het broedseizoen van Stierkikkers in Centraal-Missouri waar meer dan 1/2 van de wijfjes hun eieren hebben afgezet eind juni (Willis et al. 1956). Stierkikkerwijfjes worden geslachtsrijp wanneer ze een lengte van 123-125 mm bereiken (Willis et al. 1956). Het wijfje zet de eieren af in eiklumpen en ieder legsel kan wel 10.000 tot 25.000 eieren bevatten. De eieren hebben een diameter van 1.2 tot 1.7 mm en de gelatine-omhulsels zo'n 6.4 tot 10.4 mm. De bovenzijde van de eieren is zwartbruin, de onderzijde bleek. De eiklumpen drijven onder vorm van witte, schuimende massa's op het wateroppervlak, maar zakken ongeveer na 20 minuten naar de bodem (Howard 1978b). De mannetjes zouden de legsels bewaken (Howard 1978a,b). De voornaamste predator van eilegels blijken bloedzuigers te zijn. In Noord-Amerika is dat *Macrobdella decora* (Howard 1978b). Mogelijk neemt zijn Europese verwant *Hirudo medicinalis* hier deze rol over. In hun natuurlijk verspreidingsgebied komen de larven amper 4 dagen na de bevruchting uit. Hun ontwikkeling is vrij traag tijdens het eerste kalenderjaar, maar verloopt dan in een versneld tempo vanaf april en mei van het volgend kalenderjaar. In het midden van de zomer van dat jaar gaan ze dan metamorfoser (Cecil & Just 1979). In koudere regionen vindt de metamorfose pas in het derde kalenderjaar plaats. In

meer zuidelijke regionen daarentegen verloopt ze sneller en is soms na 3 tot 6 maanden beëindigd, dus binnen hetzelfde voortplantingsjaar. Maar ook in die regio's zullen de larven van het tweede legsel overwinteren (Clarkson & De Vos 1986). Uit mijn waarnemingen blijkt duidelijk dat in Vlaanderen de ontwikkeling van de Stierkikker vrij analoog verloopt met deze uit het gebied van oorsprong. Legsels en embryonale stadia hebben we tijdens het veldonderzoek niet kunnen vinden, maar de eerste stadia van de larvale ontwikkeling verschijnen in de maanden juli en augustus (Figuur 6). De oudere Stierkikkerwijfjes zetten in hun land van herkomst twee legsels per jaar af, maar de eieren van de late legsels zijn duidelijk kleiner in grootte en aantal (Howard 1978b). De duidelijke verschillen in grootte van de larven in een vroeg larvaal stadium (ontwikkelingsstadium 25) in de maanden juli en september (Figuur 9), wijzen erop dat er in Vlaanderen eveneens twee legsels mogelijk zijn.

De ontwikkeling van de larven wordt duidelijk bepaald door de voedselrijkdom van de waterpartij. De visvijver in het Griesbroek heeft, in vergelijking met andere onderzochte waterpartijen de grootste larven, zowel wat lengte als gewicht betreft. De vissen in deze vijver worden regelmatig gevoederd met voederkorrels. Hierdoor is deze waterpartij rijk aan fytoplankton en is er vooral op het wateroppervlak een sterke bloei van zweefalgen. Larven die foerageren in waters met een sterke bloei van zweefalgen (fytoplankton) bereiken een hoger gewicht, worden groter en metamorfoserer vlugger dan larven die leven in minder voedselrijke waterpartijen. De vertraagde ontwikkeling van larven in de vijver van het buitenterrarium wijst eveneens in die richting. Indien een optimale ontwikkeling van de larven, en dus een succesvolle voortplanting, weinig of geen kans maakt in voedselarme waters, dan kan dit belangrijke



Figuur 8. Een weidepoel in Zammelsbroek met een dichte drijvende vegetatie van Kikkerbeet, een favoriete biotoop van de Stierkikker.

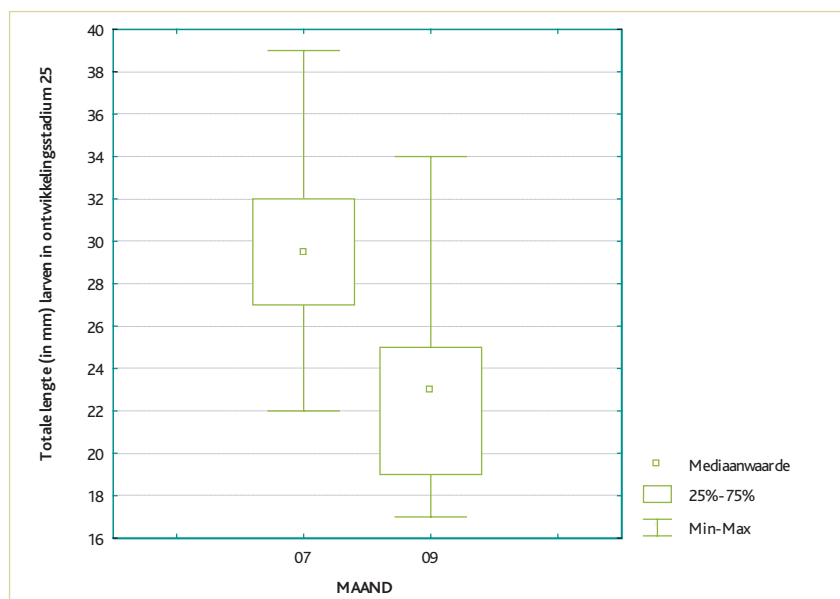
consequenties hebben voor de verspreiding van de Stierkikker in Vlaanderen. Diepe en koude waterpartijen kunnen eveneens een remmende invloed hebben op de ontwikkeling van de larven, waardoor er meer kans is op predatie. Mogelijk zijn dit allemaal factoren waardoor reproducerende populaties van Stierkikker in Vlaanderen tot op heden enkel beperkt zijn tot ondiepe, thermofiele waterpartijen op de zandgronden en in valleigebieden.

Het huidige verspreidingspatroon van de Stierkikker in Vlaanderen kan echter in belangrijke mate mede bepaald zijn door antropogene introducties. Het is misschien niet toevallig dat de grootste populaties werden aangetroffen nabij de gemeente Mol, waar jarenlang larven van Stierkikkers te koop werden aangeboden op de zondagse dierenmarkt. Bovendien zijn er in de Zuiderkempen enkele viskwekerijen en het is mogelijk dat eieren of larven van stierkikkers ook aangevoerd werden met visimporten uit andere landen. Door de EEG-Verordening 338/97 van 22 december 1997 werd komaf gemaakt met deze importen maar dit betekende helaas niet het einde van de verkoop van lar-

ven. Er ontstond een intracommunautaire handel met een jaarlijkse verkoop van honderden larven verspreid over diverse tuincentra en dienspecialzaken in Vlaanderen. Deze feiten werden aangeklaagd in een interne nota van Natuurpunt (Vanholme & Jooris 2003) en naar de bevoegde ministers gestuurd maar tot op heden zonder resultaat. Inmiddels is er door de Europese commissie een uitgebreid rapport opgesteld waarin duidelijk werd gewezen op de negatieve impact van exoten op de biodiversiteit en waarin een overzicht wordt gegeven over Life projecten m.b.t. invasieve exoten (Scalera & Zaghi 2004). Ons land houdt het voorlopig bij de bestrijding van exotische planten. Ondertussen blijft de handel in Stierkikkers doorgaan, meer nog, worden larven in Vlaanderen weggevangen om ze elders te verkopen of uit te zetten. Deze antropogene introducties zullen ongetwijfeld de verspreiding van de soort sterk in de hand werken.

Bestrijding van de Stierkikker in Vlaanderen: een utopie?

De Noord-Amerikaanse Stierkikker mag beschouwd worden als een sterke predator en zijn dieet bevat naast ongewervelden een hele resem gewervelde dieren (Moyle 1973; Albertini & Lanza 1987; Werner et al. 1995; eigen onderzoek). De soort is bovendien kannibaal, een eigenschap die we ook bij de Europese groene kikkersoorten aantreffen. Zijn vraatzucht maakt hem weinig populair en, waar hij voorkomt, wordt hij dikwijls verantwoordelijk gesteld voor de achteruitgang van de inheemse fauna. Maar naast deze directe impact door predatie bestaat er tussen syntoep voorkomende soorten meestal een interactie en die is in veel gevallen onvoldoende bekend. Factoren zoals veranderingen in microhabitat en nichehervdeling spelen hierbij een belangrijke rol. Door de grote productiviteit van de Stierkikker is de densiteit aan larven doorgaans zeer hoog. Stierkikkerlarven hebben, in tegenstelling tot deze van de inheemse soorten, een langere ontwikkeling waardoor ze vooral door hun grootte in het 2e kalenderjaar sterk competitief kunnen zijn met larven van autochtone amfibieënsoorten. Bovendien is de Stierkikker een exoot en



Figuur 9. Verschillen in grootte (totale lengte) van de larven in het embryonaal ontwikkelingsstadium 25 tijdens de maand juni en september. De larven in september zijn beduidend kleiner (Mann-Whitney U-test, $p < 0.001$, $z = 3,8$), wat er op wijst dat er vroege en late legsels zijn.

hoort hij niet thuis in onze regio. Veel exotische soorten manifesteren zich dikwijls als pestsoorten en kennen een ongebreidelde expansie. Volgens de Conventie m.b.t. Biologische Diversiteit dienen de lidstaten de nodige maatregelen te treffen om de kolonisatie van invasieve soorten zoveel mogelijk in te dijken. Het bestrijden van aquatisch levende soorten is echter bijzonder moeilijk en in de meeste van de zeven landen van de Europese Unie waar de Stierkikker reproducerende populaties heeft gevormd, zijn er tot op heden weinig georganiseerde acties ondernomen om de soort te bestrijden. In Duitsland heeft men Stierkikkerpopulaties op verschillende plaatsen bestreden, al dan niet met succes.

In Groot-Brittannië daarentegen zouden de populaties zijn uitgeroeid (Banks et al. 2000; Laufer & Waitzmann, 2002; Veenvliet & Veenvliet, 2002). De gebruikte methodes zijn gevarieerd: afschot, elektrische bevinging, het gebruik van sleepnetten, droogleggen van de waterpartij en het manueel of met behulp van een schepnet verwijderen van larven, juveniele en adulte kikkers.

De bestrijding van de Stierkikkerpopulaties in Vlaanderen is niet eenvoudig. Het wegvangen van solitair levende dieren is doorgaans geen probleem maar het verwijderen van alle dieren op een voortplantingsplaats is onbegonnen werk. Veel voortplantingsplaatsen situeren zich

op privaat terrein en veel eigenaars staan niet te popelen om meteen bestrijdingsacties toe te laten. Hun medewerking is van cruciaal belang. Op alle voortplantingssites zijn er clusters van waterpartijen en moerasige zone's aanwezig die door beken en/of greppels met elkaar verbonden zijn zodat een integrale wegvangst van een populatie nagenoeg onmogelijk is. Bestrijdingsacties zijn trouwens zinloos zolang de commerciële verkoop van Stierkikkers niet verboden wordt. Desondanks dient men de populaties te monitoren en eventuele verspreiding moet zoveel mogelijk vermeden worden.

SUMMARY BOX:

JOORIS R. 2005. The bullfrog in Flanders. New insights in distribution, foraging behaviour and development. *Natuur.focus* 4 (4): 121-127.

During the last century, the American bullfrog (*Rana catesbeiana*) was introduced in a lot of countries outside its natural range. In many European countries tadpoles and adult frogs were sold in the pet trade and for garden ponds or were imported for breeding in frog farms to harvest them for consumption. As a result wild populations of bullfrogs developed. Three reproducing populations currently occur in the northern (Flemish) part of Belgium: in Arendonk, near the border with the Netherlands, in the valley of the river Grote Nete between Hulsen and Westerlo and in the nature reserve Grootbroek in Huldenberg (Sint-Agatharode). Reproduction is high in the first two (Campine) populations with thousands of tadpoles and juveniles. Morphometric analysis of tadpoles demonstrate that most of them metamorphose in summer and autumn of their second year. Reproduction success is probably restric-

ted to ponds and pools on sandy grounds with relative high water temperatures. Weight and length of tadpoles is positively correlated with food supply (phytoplankton) in the pond. Tadpoles of the bullfrog appeared unaffected by fish, even not by invasive alien fish species and strong predators like pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*) or bullheads (*Ictalurus sp.*). Adult density is low owing to male territoriality. The biggest adult bullfrog captured in the field weighted 560 g. Eight other species of amphibians, especially the edible frog (*Rana kl. esculenta*) and the marsh frog live syntopic with the American bullfrog, however in low densities. The presence of fish might also contribute to native amphibian decline or even be the main reason. Eradication actions are briefly discussed. Until now no such actions have been started in Flanders. Because many aquatic habitats are located on private lands, co-operation of landowners will be crucial. Successful eradication actions might not be possible since dispersal towards new ponds is unlimited. Future monitoring of populations is necessary and further spreading must be controlled.

DANK:

Berghmans Herman, Biesman Marc, Boeckx Kris, Damen Gijs, De Meulemeester Nick, De Saeger Steven, De Schepper Jan, Engelen Peter, Feys Eddy, Goethals Alain, Helsen Staf, Huygens Guido, Janssen Emiel, Lehouck Mark, Libot Rik, Machiels Ward, Palmaerts Wouter, Raymaekers Peter, Schildermans Tom, Schuermans Peter, Smeyers Hendrik, Spanoghe Geert, Van Daele Louis, Van de Kerchove Rik, Van Den Bogaert Jorn, Van Den Haute Chris, Van Gompel Raf, Van Kerckhoven Jos, Van Malderen Julien, Vandendriessche Bob, Vanuytsel Marc en Vercauteren Thierry stuurden waarmeringen van de Stierkikker in Vlaanderen door, waarvoor dank.

AUTEUR:

Robert Jooris is vrijwilliger medewerker bij Natuurpunt, meer bepaald bij de amfibieën- en reptielenwerkgroep Hyla. Hij is secretaris en verantwoordelijk voor het beheer van de databank en de verwerking van verspreidingsgegevens van amfibieën en reptielen in het Vlaamse Gewest.

CONTACT:

Robert Jooris, Hyla, amfibieën- en reptielenwerkgroep van Natuurpunt, Kardinaal Mercierplein 1, 2800 Mechelen.
robert.jooris@natuurpunt.be
Extra figuren over de ontwikkelingsstadia van de Stierkikker vind je terug op www.natuurpunt.be/focus.

Referenties

- Albertini G. & Lanza B. 1987. *Rana catesbeiana* Shaw, 1802 in Italy. *Alytes*, 6(3-4): 117-129.
Cecil S.G. & Just J.J. 1979. Survival Rate, Population Density and Development of a Naturally Occurring Anuran Larvae (*Rana catesbeiana*). *Copeia* 1979(3): 447-453.
Banks B, Foster J., Langton T. & Morgan K. 2000. British Bullfrogs? *British Wildlife* 327-330.
Clarkson R.W. & De Vos Jr. J.C. 1986. The Bullfrog, *Rana catesbeiana* Shaw, in the Lower Colorado River, Arizona-California. *J. Herpetol.* 20 (1): 42-49.
De Wavrin H. 2000. Note sur la présence de la Grenouille Taureau (*Rana catesbeiana*) en Brabant Wallon. Les

nouvelles de l'Atlas herpétologique. Projet de nouvel atlas de Wallonie et Bruxelles, Maison Liégeoise de l'Environnement, Liège.

- Gasc J.P., Cabela A., Crnobrnja-Isailovic J., Dolmen D., Grossenbacher K., Haffner P., Lescure J., Martens H., Martínez Rica J.P., Maurin H., Oliveira M.E., Sofianidou T.S., Veith M. & Zuidewijk A. 1997. Atlas of Amphibians and Reptiles in Europe. S.E.H., MNHN, Paris, 494 pp.
Günther R. 1990. Die Wasserfrösche Europas. Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, 288 pp.
Hayes M.P. & Jennings M.R. 1986. Decline of ranid frogs species in Western North America: are bullfrogs (*Rana catesbeiana*) responsible? *J. Herpetol.*, 20(4):490-509.
Hecnar S.J. & Clossky R.T.M. 1997. Changes in the composition of a Ranid frog community following Bullfrog extinction. *Am. Midl. Nat.*, 137:145-150.
Howard R.D. 1978a. The evolution of mating strategies in bullfrogs, *Rana catesbeiana*. *Evolution* 32: 850-971.
Howard R.D. 1978b. The influence of male-defended oviposition sites on early embryo mortality in bullfrogs. *Ecology* 59: 789-798.
Iwasawa H. & Morita Y. 1980. Normal Stages of Development in the Frog, *Rana brevipoda porosa* (Cope). *Zool. Mag.*, 89(1): 65-75.
Jooris R. 2002a. Palmte de Noord-Amerikaanse Stierkikker ook Vlaanderen in? *Natuurfocus*, 1(1): 13-15.
Jooris R. 2002b. Exoten onder de inheemse herpetofauna. Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor natuurwetenschappen. *Biologie*, 72-suppl.: 223-238.
Laufer H. & Waitzmann M. 2002. Der Ochsenfrosch (*Rana catesbeiana*) am nördlichen Oberrhein (Baden-Württemberg). *Herpetofauna*, 24(136): 5-14.
Lutterschmidt W.J., Marvin G.A. & Hutchison V.H. 1996. Natural History Notes: *Rana catesbeiana* (Bullfrog). *Record Size. Herpetological Review* 27(2): 74-75.
Moyle P.B. 1973. Effects of Introduced Bullfrogs, *Rana catesbeiana*, on the Native Frogs of the San Joaquin Valley, California. *Copeia* 1973: 18-22.
Scalera R. & Zaghi D. 2004. Alien species and nature conservation in the EU. The role of the LIFE program. Office for Official Publications of the European Communities, 56 pp.
Schops I. 1999. Amfibieën en reptielen in Limburg. Uitgave van de Bestendige Deputatie van de Provincieraad van Limburg, Provinciaal Natuurcentrum, Domein Bokrijck, Genk.
Stumpel A. H. P. 1992. Successful reproduction of introduced bullfrogs *Rana catesbeiana* in northwestern Europe: a potential threat to indigenous amphibians. *Biol. Conserv.* 60:61-62.
Thiesmeier B., Jäger O. & Fritz U. 1994. Erfolgreiche Reproduktion des Ochsenfrosches (*Rana catesbeiana*) im nördlichen Landkreis Böblingen (Baden-Württemberg). *Z. F. Feldherpetologie*, 1: 169-176.
Thomas L.A. & Wogan G.O.U. 1999. Natural History Notes: *Rana catesbeiana* (Bullfrog). *Record Size. Herpetological Review* 30(4): 223-224.
Veenvliet P. & Veenvliet J.K. 2002. Review of the status of *Rana catesbeiana* in the European Union. In Adrados L.C. & Briggs L. (eds.) (2002). Study of application of EU wildlife trade regulations in relation to species which form an ecological threat to EU fauna and flora, with case studies of American bullfrog (*Rana catesbeiana*) and red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). Report tot the European Commission. Amphi Consult, Denmark, 26 pp.
Vanholme S. & Jooris R. 2003. Het ontbreken van een exotenbeleid – geval Stierkikker en andere soorten zoals 'Egyptische groene kikkers'. Natuurpunt. Interne nota, 10 pp.
Werner E.E., Wellborn G.A. & McPeck M.A. 1995. Diet Composition in Postmetamorphic Bullfrogs and Green Frogs: Implications for Interspecific Predation and Competition. *J. Herpetol.* 29(4) 600-607.
Willis Y.L., Moyle D.L. & Baskett T. 1956. Emergence, Breeding, Hibernation, Movements and Transformation of the Bullfrog, *Rana catesbeiana*, in Missouri. *Copeia* 1956: 30-40.