

hindernis vormde voor vissen. Nu is de historische loop hersteld, is er terug een natuurlijke hydrologie in de beekvallei en zijn de vismigratieknelpunten opgelost.

De komende jaren is de Kleine Aa/Molenbeek aan de beurt. De provincie sprak met het Waterschap Brabantse Delta af om een



Figuur 5: Een vismigratieknelpunt © provincie Antwerpen



Figuur 6: De Weerij is opnieuw volledig vispasseerbaar © provincie Antwerpen

gezamenlijk plan van aanpak voor de herwaardering van de Kleine Aa/Molenbeek tussen Essen en Roosendaal uit te werken. Een eerste grensoverschrijdende functietoekenning is in de maak. Verder onderhandelt de provincie over de aankoop van een aantal percelen die onder meer nodig zijn voor het vispasseerbaar maken van stuwen en voor de realisatie van een echt grensoverschrijdend project.

### Meer info:

Provincie Antwerpen, dienst Waterbeleid, Bianca Veraart, tel. 03 240 54 57, e-mail: bianca.veraart@admin.provant.be  
 Provinciale website: [www.provant.be](http://www.provant.be); rubriek 'waterlopen' of VMM-website (wordt vernieuwd): [www.vismigratie.be](http://www.vismigratie.be)  
 Je kan ook nog altijd de INBO-website [www.natuurindicatoren.be](http://www.natuurindicatoren.be) raadplegen en de indicator 'vismigratieknelpunten' selecteren.

### Visbemonstering via elektrische visvangst

De meest efficiënte methode voor het vangen van vis in kleine waterlopen is met behulp van elektrische visapparatuur. De vangstefficiëntie wordt beïnvloed door verschillende biologische en omgevingsfactoren zoals de geleidbaarheid van het water, de breedte, diepte en stroomsnelheid van het water, weersomstandigheden, plantengroei, lengte van de vis, ....

Elektrovisserij heeft volgende voordelen ten opzichte van andere vangstmethoden:

1. Elektrische visvangst is één van de minst selectieve methoden wat betreft de soort en de grootte van de vis. Met deze methode kunnen ook jonge individuen gevangen worden, zodat alle grootteklassen bemonsterd kunnen worden en de vissen ondervinden geen schade.
2. Praktisch gezien biedt de elektrische visvangst de beste mogelijkheden bij het bemonsteren van een water. Naast een wisselende waterdiepte zijn er immers ook allerlei obstakels in het water aanwezig. Doordat de vis wordt aangetrokken door het elektrisch veld kunnen ze vanuit waterplanten en holle oevers weggevangen worden.
3. Bovendien is deze methode bijna altijd toepasbaar. Het principe van deze viswijze bestaat uit het opwekken van een elektrisch veld. Wanneer de anode de vis nadert, stijgt het potentiaalverschil en zal de vis op een bijna mechanische wijze naar de anode toe zwemmen (galvanotaxis). Bij een verdere toename van het potentiaalverschil (dichter bij de anode) zal de vis worden verdoofd. Het intreden van deze galvanonarcose is afhankelijk van de stroomsterkte.

## Eerste ervaringen met beheer van stierkickers in de provincie Antwerpen

Tim Adriaens<sup>1</sup>, Gerald Louette<sup>1</sup>, Sander Devisscher<sup>1</sup>, Mieke Hoogewijs<sup>2</sup>, Robert Jooris<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Kliniekstraat 25, 1070 Brussel, e-mail: [tim.adriaens@inbo.be](mailto:tim.adriaens@inbo.be)

<sup>2</sup>Provincie Antwerpen, dienst Duurzaam Milieu- en Natuurbeleid (DMN), e-mail: [mieke.hoogewijs@admin.provant.be](mailto:mieke.hoogewijs@admin.provant.be)

<sup>3</sup>Hyla, amfibieën- en reptielenwerkgroep van Natuurpunt, e-mail: [robert.jooris@natuurpunt.be](mailto:robert.jooris@natuurpunt.be)

### Inleiding

In het reeds verschenen ANTennenummer 2010/2 (april-juni)

kon je al op blz. 7 lezen: 'De provincie is partner in een Europees project rond bestrijding van invasieve exoten (Invexo)'. Dit project beoogt een gezamenlijke grensoverschrijdende aanpak, communicatie en onderzoek naar beheermethodes van enkele belangrijke invasieve exoten in Vlaanderen en Zuid-Nederland. Eén van de probleemsoorten in het project is de stierkikker, een soort die in de provincie Antwerpen al uitvoerig waargenomen is. In dit artikel geven we informatie over de ecologie en verspreiding van de stierkikker en presenteren we enkele eerste resultaten van de reeds uitgevoerde beheeracties.

## Herkenning van stierkikker

De stierkikker (*Lithobates catesbeianus*), in de volksmond ook wel eens Amerikaanse brulkikker genoemd, is een kikkersoort afkomstig van het Noordoosten van Amerika. Het natuurlijk verspreidingsgebied van de soort strekt zich uit van het zuiden van Canada tot Noord-Mexico en van de Oostkust van Noord-Amerika tot de Rocky Mountains (Clarkson & de Vos Jr., 1986; Kiesecker & Blaustein, 1998).

Ondanks de relatieve bekendheid van deze ondertussen mediagenieke soort, betreffen veel meldingen van stierkikker eigenlijk verkeerd gedetermineerde groene kikkers. Larven en volwassen groene kikkers (*Pelophylax* synkl. *esculentus*) vertonen veel overeenkomsten met stierkikker en blijken in de praktijk voor een ongevoerd oog soms moeilijk te onderscheiden. Bovendien zijn groene kikkers eveneens luide kwakers waardoor men er al gauw van uitgaat met 'brulkickers' te maken te hebben. Larven van groene kikkers kunnen, wanneer ze in het water overwinteren, in het tweede jaar een lengte bereiken van meer dan 10 centimeter. Dit verschijnsel komt bij groene kikkerlarven regelmatig voor. Stierkikkerlarven worden 15 tot 17 centimeter lang. Een volwassen stierkikker herken je in de eerste plaats aan zijn formaat; een volwassen dier kan makkelijk meer dan een halve kilogram wegen en wordt 20 à 22 cm groot. In de Verenigde Staten zijn zelfs exemplaren gevonden van meer dan 900 gram. Aangezien de Europese meerkikker (*Pelophylax ridibundus*) ook stevig uit de kluiten gewassen kan zijn, geeft de grootte alleen geen uitsluitsel. Een (sub)adulte stierkikker is steeds visueel te onderscheiden van alle groene kikkers door het ontbreken van een groene streep op de rug en, vooral, door het ontbreken van een huidplooi ('dorsolaterale lijsten'), die bij groene kikkers van het oog tot de achterpoten loopt (figuur 1). Ook bij stierkikkerlarven die op het punt staan te metamorfoserende ontbreken die huidplooien (figuur 2), terwijl ze bij groene kikkerlarven op dat moment duidelijk te zien zijn. Verder valt bij volwassen stierkikkers het enorme trommelvlies op. Aan de grootte van het trommelvlies kan men ook het geslacht bepalen. Dat van een mannetje is aanzienlijk groter dan het oog, bij een vrouwtje is het trommelvlies ongeveer even groot als het oog. In de paartijd heeft het mannetje een gele keel. Aangezien stierkikkers doorgaans zeer schuw zijn en moeilijk te vangen, zijn deze kenmerken het best waar te nemen met de verrekijker.



Figuur 1: Volwassen bastaardkikker – groene kikker (links onder) en stierkikker (rechts boven). Let op de dorsolaterale lijsten (rode lijnen) bij de bastaardkikker en het grote trommelvlies bij de stierkikker (A: trommelvlies, B: richel achter het trommelvlies, C: huidplooi (dorsolaterale lijst), C: rugstreep (vertebrale streep)) © Jan Van Der Voort



Daarnaast is ook de roep van het mannetje stierkikker, hoorbaar tijdens de voortplantingstijd van mei tot juli, onmiskenbaar. Het wordt beschreven als het geluid van een stier op drie kilometer afstand of, door sommige vogelaars, als het geluid van een roerdomp (Jooris, 2005). Minder bekend, maar vaak interessanter om de aanwezigheid van stierkikkers vast te stellen, is een karakteristiek, schel 'iep'-geluid, een vluchtroep van zonnende kikkers die van de oever in het water duiken. Ondanks zijn grootte, is het 'gebrul' van de stierkikker in werkelijkheid eerder aan de stille kant (luisteren naar deze geluiden kan op de website [www.hylawerkgroep.be](http://www.hylawerkgroep.be)).



Figuur 2: Stierkikkerlarve met een larve van de groene kikker (boven), stierkikkerlarven in verschillende ontwikkelingsstadia (L0, L1, L2) (onder). © INBO

## Concurrent, natuurlijke vijand en verspreider van amfibieënziektes

Stierkikkers zijn veelvrat en eten alles wat in hun mond past. Weekdieren, kreeftachtigen, insecten en spinnen maar ook andere amfibieën, kleine zoogdieren, kuikens van watervogels en zelfs moeilijker te vangen dieren zoals vleermuizen staan op het menu. Het dieet van volwassen stierkikkers bestaat, naast larvale stadia van hun soortgenoten, ook uit inheemse amfibieën (Kiesecker & Blaustein, 1998). Naast deze direct predatie en competitie voor o.a. habitat en voedsel met inheemse amfibieën, wordt de stierkikker ook aangeduid als drager van de chytride schimmel. De schimmel *Batrachochytrium dendrobatidis* veroorzaakt een voor amfibieën zeer besmettelijke en dodelijke ziekte. Deze ziekte heeft wereldwijd al verschillende amfibieënsoorten tot uitsterven gedreven. Stierkikkers (maar ook Afrikaanse klauwkikker (*Xenopus laevis*) blijken de schimmel zelf goed te verdragen en kunnen die dus gemakkelijk overdragen van de ene waterpartij naar de andere met besmetting van inheemse salamanders en kikkers tot gevolg (Laufer et al., 2008). Aangezien deze schimmelziekte ook door veldwerk in besmette vijvers verspreid wordt, dienen onderzoekers de nodige bedrijfshygiëne aan de dag te leggen. Dit gebeurt door het vangstmateriaal te laten drogen vooraleer het in een nieuwe vijver te plaatsen. Lieslaarzen en ander nat materiaal wordt ter plaatse ontsmet met een breed werkend schimmeldodend middel. Dieren worden met handschoenen gemanipuleerd (figuur 3).



Figuur 3: Bij veldwerk op plaatsen waar stierkikkers voorkomen dienen de nodige voorzorgsmaatregelen getroffen te worden om verspreiding door onderzoekers en materiaal tegen te gaan. © INBO

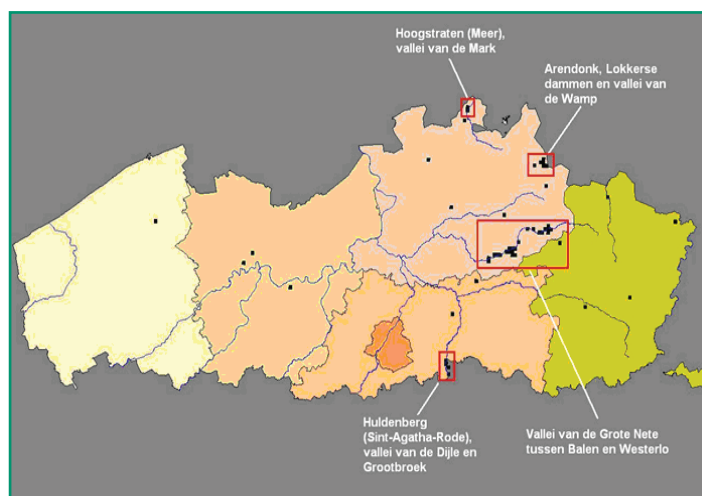
Uit recent onderzoek uitgevoerd door de Universiteit Gent (Faculteit Diergeneeskunde) en de Nederlandse Stichting RAVON blijkt dat de schimmel inderdaad ook in de provincie Antwerpen voorkomt bij stierkikker (Spitzen-Van der Sluijs et al., 2010). De impact hiervan op inheemse amfibieënpopulaties is voorlopig onbekend. Inheemse amfibieënsoorten verschillen in hun gevoeligheid voor infectie door de schimmel. De stierkikker is ook drager van "Frog Virus 3" (FV3-virus), een zgn. ranavirus

dat kikkervisjes doet stoppen met eten en door orgaanschade doet sterven (Mazzoni et al., 2009). Of er buiten deze soorten ook andere inheemse soorten vatbaar zijn voor het FV3 virus is niet bekend. De Antwerpse stierkikkers die in het kader van Invexo gevangen worden, zullen door de Universiteit Gent (Faculteit Diergeneeskunde) getest worden op deze amfibieënziektes.

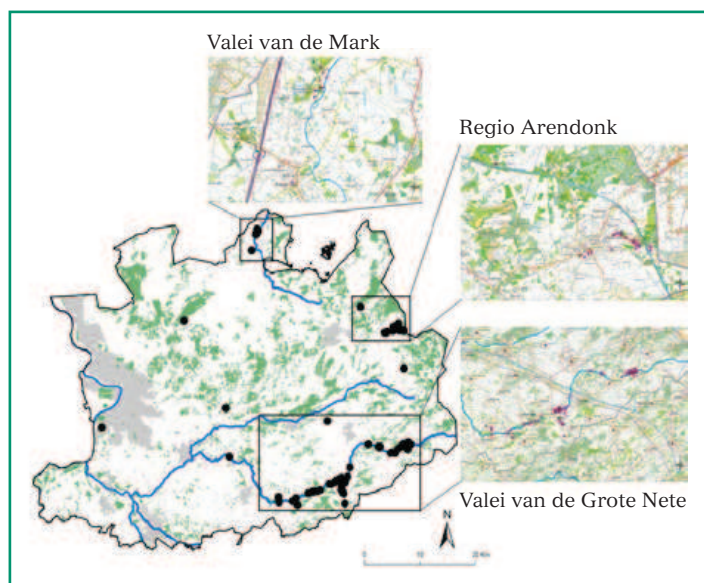
De potentiële gevaren voor de biodiversiteit bij introductie van stierkikker zijn al langer bekend. De soort werd dan ook, samen met de roodwangschildpad (*Trachemys scripta elegans*), opgenomen in de bijlage van de "EU Wildlife trade Regulatie" (EC338-97) van soorten die de Europese Unie niet binnenmogen. Er is echter geen wetgeving die handel verbiedt binnen de Europese Unie zodat een dergelijk importverbod in de praktijk weinig soelaas biedt (Mergeay, 2009). Vaak resulteert een dergelijk importverbod trouwens in een prompte overschakeling op andere (onder)soorten die niet in de wetgeving opgenomen zijn. De stierkikker is ook opgenomen in de bijlage van aanbeveling n° 77 van de Raad van Europa als een soort die een sterke bedreiging vormt voor de biologische diversiteit en waarvoor uitroeiing sterk aangewezen is.

## Verspreiding in Vlaanderen en in de provincie Antwerpen

De stierkikker is over de hele wereld verspreid, o.a. voor consumptie (kikkerbillen), als gezelschapsdier voor de tuinvijver of voor wetenschappelijk onderzoek. Ook in Europa is de stierkikker geïntroduceerd. Dit gebeurde voor het eerst in de jaren '30 van de vorige eeuw, in Italië (Ficetola et al., 2009). Verder is de stierkikker in Europa nog wijd verspreid in ondermeer de Po-vlakte (Italië), de Dordogne en de Gironde (Frankrijk). In België is de soort al aanwezig sinds de jaren '90 (Jooris, 2001, 2005; Martin, 2009). Ze is er vermoedelijk terecht gekomen via verkoop als huisdier in tuincentra en daaropvolgende ontsnappingen uit tuinvijvers. Mogelijks speelt ook het transport van larven via de invoer van vissen voor de kweek van karperachtigen (cuprincultuur) een rol bij nieuwe introducties in ons land (E. Branquart, mond. med.).



Figuur 4: Waarnemingen en kernpopulaties van stierkikker in Vlaanderen (Bron: Hyla databank, inventarisaties in het kader van Invexo).



Figuur 5: Verspreiding van stierkikker in de provincie Antwerpen in de periode 2001-2010 (Bron: Hyla databank, inventarisaties in het kader van Invexo).

In het Vlaamse Gewest zijn er, naast heel wat solitaire waarnemingen, op dit moment vijf grote populaties bekend (figuur 4). Drie ervan liggen in Antwerpen (figuur 5). De grootste populatie huist in de Vallei van de Grote Nete tussen Meerhout en Olmen. Daarnaast zijn er in Antwerpen nog twee kleinere populatiekernen: de Vallei van de Mark in Hoogstraten en de omgeving van Arendonk. Buiten de provincie Antwerpen komt sinds 2001 een populatie voor in het taalgrensoverschrijdende Groot Broek (Sint-Agatha-Rode), de Abdij van het Park te Heverlee (mond. med. Jo Hendriks) en in het noorden van de provincie Limburg. In de Dommelvallei is zeer recent in twee viskweekvijvers voortplanting vastgesteld. Deze vijvers situeren zich in de directe omgeving van de Dommel en herbergen honderden larven en jonge kikkers. De kans is zeer groot dat deze via de Dommel andere waterpartijen gaan koloniseren. In West- en Oost-Vlaanderen zijn tot dusver enkel solitaire waarnemingen bekend.

### Onderzoek naar mogelijkheden voor beheer van stierkikkerpopulaties

Momenteel voert het INBO binnen het INVEXO-project onderzoek naar methodes ter bestrijding en/of beheer van de soort in Vlaanderen en Nederland. Dit gebeurt in samenwerking met de provincie Antwerpen, de Nederlandse provincie Noord-Brabant, de Stad Hoogstraten, Staatsbosbeheer, de amfibieën- en reptielenwerkgroepen Hyla en Ravon, Natuurwerk, de Provinciale Hogeschool Limburg en de Vlaamse overheid (het Agentschap voor Natuur en Bos en het Agentschap Leefmilieu, Natuur en Energie).

Het onderzoek vindt plaats op twee soorten locaties. In de Vallei van de Grote Nete komt een zeer grote populatie voor waar eventuele uitroeiing omwille van de hoge dichtheden als zeer moeilijk en praktisch onhaalbaar wordt ingeschat. In de

Vallei van de Mark in Hoogstraten zijn een beperkter aantal populaties aanwezig die vermoedelijk het gevolg zijn van recentere introducties (figuur 4). Beheermaatregelen die worden uitgetest, eventueel in combinatie, zijn het wegvangen met fuiken, droogzetting van vijvers en bepoting met roofvis, met name snoek (biomanipulatie of actief biologisch beheer). In de marge hiervan worden door de Provinciale Hogeschool Limburg ook testen uitgevoerd naar chemische sterilisatie, worden verschillende lokstoffen getest voor de fuikenvangsten (banaan, gehakt etc.) en zal de Mark, als mogelijke verbindingscorridor voor stierkikker naar Nederland, elektrisch afgevisst worden. In Hoogstraten wordt de depletiemethode (Leslie & Davis 1939) toegepast om een aantalschatting van stierkikkers te bekomen, in Balen werd hiervoor 'merk-hervangst' (Seber 1982) gebruikt (figuur 8).

### Herhaalde wegvangst met fuiken: duurzaam?

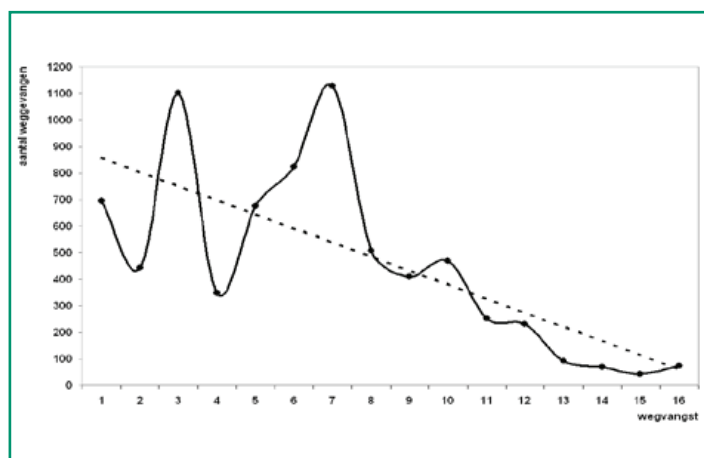
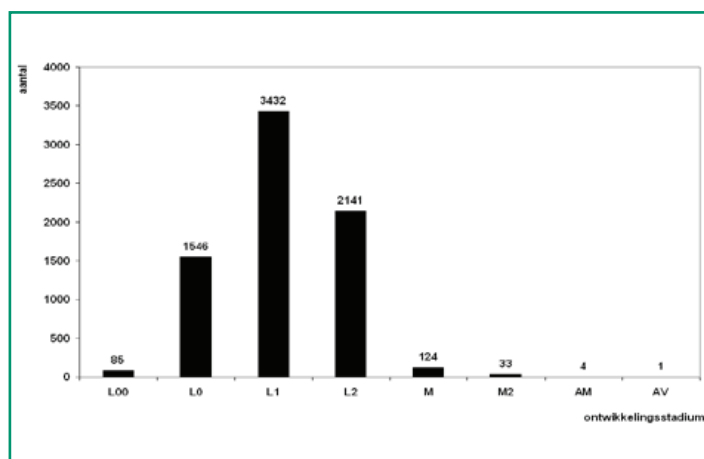
Tot de actieve maatregelen die al op een korte termijn een impact hebben op de stierkikkerpopulatie en waarbij exemplaren gedood of afgevoerd worden, behoren wegvangst door middel van elektrisch vissen, wegvangst met amfibieënfuiken en afschot (Adams & Pearl, 2007; Ficetola et al., 2009; Govindarajulu et al., 2004). Deze methodes kennen een hoge arbeidskost en een eerder lage efficiëntie. Bovendien bestaat het gevaar op verlies van draagvlak door onbegrip voor beheermaatregelen en voor de exotenproblematiek algemeen.



Figuur 6: typisch biotoop van stierkikker in de provincie Antwerpen, vijvers van lage ecologische kwaliteit met weinig waterplanten, troebel water, algenbloei en exotische oeverbeplanting (foto genomen in Rommensbos, Hoogstraten). © INBO

Op een vijver in het Rommensbos (figuur 6) werd gestart (juli-augustus) met onderzoek naar de mogelijkheden voor wegvangst van stierkikkers met behulp van fuiken van het 'dubbele fuik'-type. In totaal werden 16 vangsten uitgevoerd over een periode van 7 weken. In alle fuiken samen werden +/- 7.400 stierkikkers

gevangen van verschillende stadia (figuur 7). De cijfers illustreren de enorme larvale productie en zijn sprekend voor het groot reproductief succes van de soort. Adulte dieren worden nauwelijks gevangen in de fuiken, maar tijdens de vangsten en naarmate het seizoen vorderde werden regelmatig grotere metamorfe en adulte stierkikkers waargenomen op de oever. Uit de voorlopige resultaten blijkt dat de aantallen met fuikenvangst inderdaad afnemen. De sterke aantalschommelingen (figuur 7) bij het begin van de wegvangst zijn wellicht het gevolg van: (1) een time-lag tussen het wegvangen van een eerste lichte larven en de herkolonisatie van het gedeelte van de poel waar de fuik zich bevindt of (2) aan een verschillend aantal fuiken in de poel.



Figuur 7: Aantal weggevangen stierkikkers van verschillende stadia (L = larvaal stadium, M = metamorf stadium, AM = adult mannetje, AV = adult vrouwtje) (onderaan pg 29), en de evolutie van de aantallen stierkikker op een vijver te Hoogstraten bij wegvangst (8 juli t.e.m. 20 augustus 2010) met fuiken.

## Verbetering van de habitatkwaliteit als duurzame oplossing

Het is al langer bekend dat naast invasiedruk, genetische diversiteit, het ontbreken van natuurlijke vijanden enz., vooral de ecologische kwaliteit van biotopen bijdraagt aan het invasief succes van een uitheemse soort. Exoten zijn dus dikwijls succesvol omdat ze sneller en gemakkelijker ecologische niches invullen, die vaak door verstoring van ecosystemen zijn ontstaan. Ecosystemen met een hoge soortendiversiteit, intacte ecologische processen en een rijke structuur bieden minder

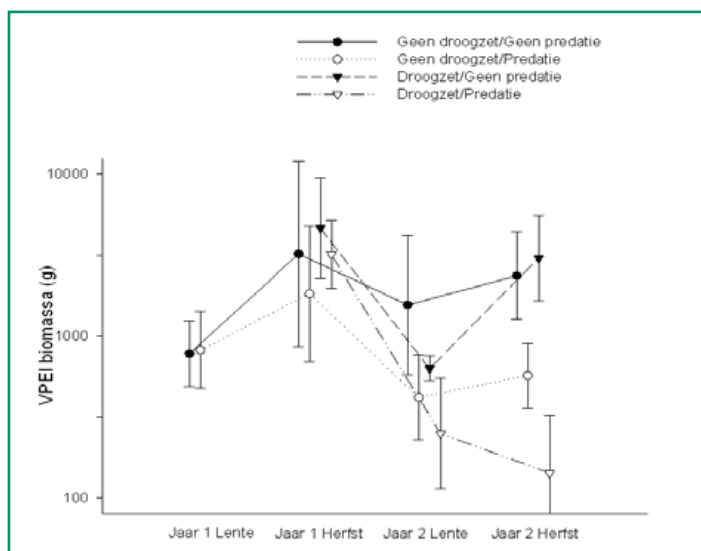
mogelijkheden aan invasieve soorten en zijn dus de beste buffer tegen biologische invasies (o.a. Didham et al., 2005; Hulme, 2009). Wanneer in ecosystemen veel soorten aanwezig zijn, wordt competitie intenser en zijn er algemeen minder beschikbare hulpbronnen voor nieuwe kolonistoren (Kennedy et al., 2002).

Deze aanname lijkt op basis van het onderzoek in Balen ook op te gaan voor de stierkikker (Louette, in publicatie). De kikkers komen er voor in een range van waterhabitats, waarbij de 'troebele vijver' een typisch optimum blijkt voor de soort. In deze (vis)vijvers komen veel bodemwoelende vissoorten voor en is het water troebel. De nutriëntenbelasting is er hoog en er ontstaat gemakkelijk algenbloei. Waterplanten en macroinvertebraten die op jonge dikkopjes kunnen jagen (o.a. libellenlarven, larven van waterkevers) zijn nagenoeg afwezig. Stierkikkers profiteren van deze lage predatiedruk en van een permanent hoog voedselaanbod want algen zijn het favoriete kostje van dikkoppen van deze soort (Kupferberg, 1997). In dergelijke ecologisch gedegradereerde vijvers gaat het de stierkikker dus voor de wind.

De introductie van roofvis is een veel gebruikte methode voor actief biologisch beheer ("biomanipulatie") van aquatische ecosystemen. Van snoek is bekend dat ze als structurerende toppredator verstoorde voedselwebben weer in balans kan brengen. Ook het leeglaten van vijvers (met verwijdering van vis) is een gekende en in Vlaanderen vaak toegepaste maatregel om verloederde vijvers om te toveren in heldere aquatische systemen met veel waterplanten, waterleven en weinig algen (Louette et al., 2009; Van Wichelen et al., 2007). De uitgevoerde experimenten in Balen bevestigen dit patroon. Op vijvers die met snoek werden bepoet werd reeds na twee jaar een effect op helderheid en de aanwezigheid van waterplanten vastgesteld. Vijvers met snoek hadden ook beduidend minder biomassa aan stierkikkerlarven (tot 10 keer lager) (figuur 9). Het effect van het leeglaten van vijvers was minder duidelijk. Wellicht konden een aantal vissoorten en dikkoppen toch overleven in het substraat zodat, na het opnieuw vollopen, de vijvers snel geherkoloniseerd werden.



Figuur 8: Stierkikkers worden getatoeëerd op de staart zodat de aantallen met vangst-hervangst methodes opgevolgd kunnen worden ©INBO



Figuur 9: Evolutie van de biomassa aan dikkoppen van stierkikker in vijvers te Balen met een verschillende behandeling (nulbeheer, droogzetten, predatie door snoekbepoting) (onder).

Algemene verbetering van de habitatkwaliteit is dus potentieel een betere en meer duurzame methode dan in het buitenland reeds toegepaste (en vaak dure) curatieve methodes als de wegvangst van dieren met fuiken, het afschieten van volwassen kikkers, nachtelijke handvangsten e.a. Bovendien zou het ook de enige realistische optie zijn in gebieden zoals de Antwerpse Netevallei waar uitroeiing van de soort wellicht onmogelijk is. Ook populaties van andere exoten (vb. zonnebaars, blauwbandgrondel) ondervinden een effect van verhoogde predatie. Habitattherstel komt uiteraard ook ten goede aan de biodiversiteit van het ganse aquatische ecosysteem.

### Stierkikker gespot?

Surf snel naar [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be) en laat het ons weten!

Een expert van Hyla komt uw waarneming controleren.

Voor meer info surf naar [www.invexo.be](http://www.invexo.be),

[www.invexo.nl](http://www.invexo.nl) of [www.invexo.eu](http://www.invexo.eu)

### Literatuurlijst

- Adams M.J. & Pearl C.A., 2007: Problems and opportunities managing invasive Bullfrogs: is there any hope? *Biological Invaders in Inland Waters: Profiles, Distribution and Threats*: 679-693.
- Clarkson R.W. & de Vos J.Jr., 1986: The Bullfrog, *Rana catesbeiana* Shaw, in the Lower Colorado River, Arizona-California. *Journal of Herpetology*, 20 (1): 42-49.
- Didham R.K., Tylanakis J.M., Hutchison M.A., Ewers R.M. & Gemmill N.J., 2005. Are invasive species the drivers of ecological change? *Trends in Ecology and Evolution*, 20 (9): 470-474.
- Ficitola G.F., Maiorano L., Falcucci A., Dendoncker N., Boitani L., Padoa-Schioppa E., Miaud C. & Thuiller W., 2009: Knowing the past to predict the future: land-use change and the distribution of invasive bullfrogs. *Global Change Biology*, 16 (2): 528-537.
- Govindarajulu P., Altwegg R. & Anholt B.R., 2004: Using population sensitivity analysis to assess effectiveness of control measures for the invasive American bullfrog. *Ecological Society of America Annual Meeting Abstracts*, 89: 184-185.
- Hulme P.E., 2009. Trade, transport and trouble: managing invasive species pathways in an era of globalization. *Journal of Applied Ecology*, 46 (1): 10-18.
- Jooris R., 2001: Palmt de Stierkikker uit Noord-Amerika ook Vlaanderen in? *Natuur.Focus*, 1 (1): 13-15.
- Jooris R., 2005: De Stierkikker in Vlaanderen. *Natuur.Focus*, 4 (4): 121-127.
- Kennedy T.A., Naeem S., Howe K.M., Knops J.M.H., Tilman D. & Reich P., 2002: Biodiversity as a barrier to ecological invasion. *Nature*, 417 (6889): 636-638.
- Kiesecker J.M. & Blaustein A.R., 1998: Effects of introduced bullfrogs and smallmouth bass on microhabitat use, growth, and survival of native red-legged frogs (*Rana aurora*). *Conservation Biology*, 12 (4): 776-787.
- Kupferberg S.J., 1997: Bullfrog (*Rana Catesbeiana*) invasion of a California river: the role of larval competition. *Ecology*, 78 (6): 1736-1751.
- Laufer G., Canavero A., Nunez D. & Maneyro R., 2008: Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) invasion in Uruguay. *Biological Invasions*, 10 (7): 1183-1189.
- Leslie P.H. & Davis D.H.S., 1939: An attempt to determine the absolute number of rats on a given area. *Journal of Animal Ecology* 8:94-113.
- Louette G., Declerck S., Vandekerckhove J. & De Meester L., 2009: Evaluation of restoration measures in a shallow lake through a comparison of present day zooplankton communities with historical samples. *Restoration Ecology*, 17 (5): 629-640.
- Martin Y., 2009: *Lithobates catesbeianus*, une nouvelle espèce invasive en Wallonie: distribution, habitat et régime alimentaire. Université catholique de Louvain.
- Mazzoni R., de Mesquita A.J., Fleury L.F.F., de Brito W.M.E.D., Nunes I.A., Robert J., Morales H., Coelho A.S.G., Barthasson D.L., Galli L. & Catroxo M.H.B., 2009: Mass mortality associated with a frog virus 3-like Ranavirus infection in farmed tadpoles *Rana catesbeiana* from Brazil. *Diseases of Aquatic Organisms*, 86 (3): 181-191.
- Mergeay J., 2009: The Rio Convention, CITES, European legislation and invasive amphibians: are we doomed to lag behind forever? *Froglog*, newsletter of the IUCN/SSC Amphibian Specialist Group, 90: 8-12.
- Seber G.A.F., 1982: *The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters*. Blackburn Press. Caldwell, New Jersey
- Spitzen-Van der Sluijs A.M., Zollinger R., Bosman W., Van Rooij P., Clare F., Martel A. & Pasmans F., 2010: Short Report *Batrachochytrium dendrobatidis* in amphibians in the Netherlands and Flanders (Belgium). Stichting RAVON: Nijmegen.
- Van Wichelen J., Declerck S., Muylaert K., Hoste I., Geenens V., Vandekerckhove J., Michels E., De Pauw N., Hoffmann M., De Meester L. & Vyverman W., 2007: The importance of drawdown and sediment removal for the restoration of the eutrophied shallow Lake Kraenepoel (Belgium). *Hydrobiologia*, 584: 291-303.