

# Juveniele kwabaal in de spotlights

Johan Auwerx, Inne Vught & Daniel De Charleroy

Bij visserijkundig onderzoek naar moeilijk waarneembare vissoorten wordt er, naast de klassieke vangstmethodes (elektrisch vissen, fuiken), steeds meer beroep gedaan op out-of-the-box methoden. Denk maar aan vrijwilligers die gewapend met zaklampen donderpadjes gaan inventariseren, aan snorkelinventarisaties in heldere waterpartijen, maar ook aan hightech eDNA-technieken om goed verstopte grote modderkruipers te kunnen vinden, aan de inzet van hydrofoons om paaiende vissen te lokaliseren of zelfs aan onderwaterstofzuigers om naar de larven van de rivierprik te zoeken. In het kader van de opvolging van een herintroductie van kwabaal (*Lota lota*) in Vlaanderen werd er de afgelopen jaren, aan de hand van nieuwe inzichten en methodes, gezocht naar bewijzen van een eventuele succesvolle natuurlijke reproductie.

Ruim 5 decennia geleden verdween de kwabaal uit de Vlaamse waterlopen. Zijn uitsterven wordt toegeschreven aan een verslechterde waterkwaliteit en de teloorgang van zijn habitat (Coeck *et al.*, 2008). In 2005 startte een herintroductieprogramma waarbij jaarlijks gekweekte éénzomerige kwabaaltjes worden uitgezet op de Grote Nete.

#### Belang van de timing voor het zoeken naar juveniele kwabaal

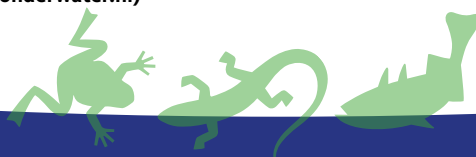
Herintroducties zijn pas volledig geslaagd als er zich een duurzame populatie ontwikkelt, waarbij een succesvolle natuurlijke voortplanting optreedt en er voldoende nakomelingen doorgroeien

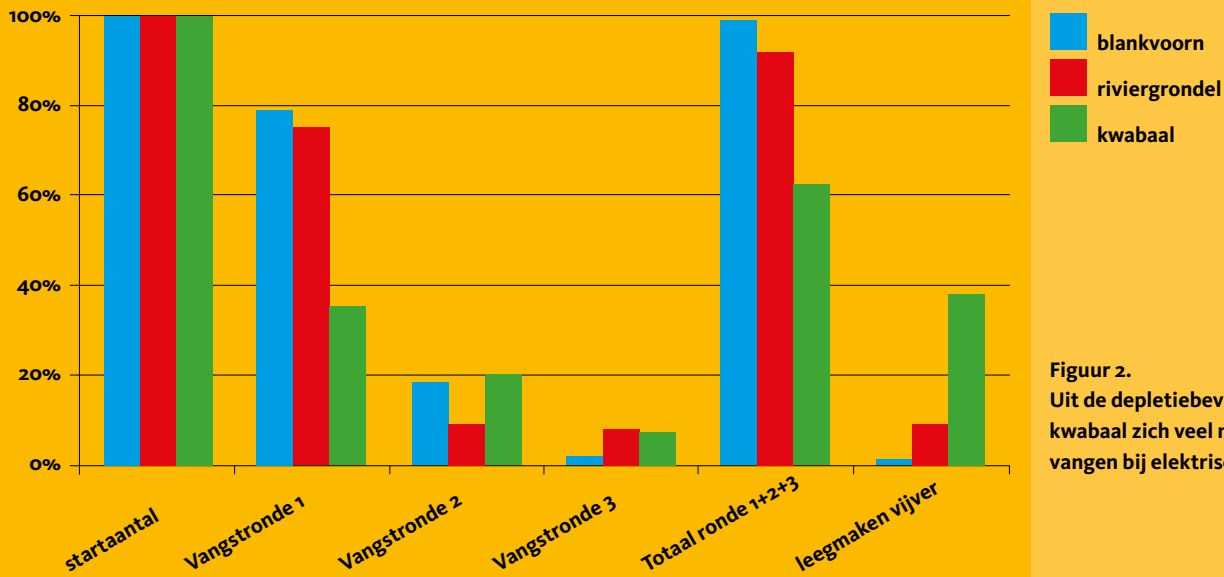
tot geslachtsrijpe dieren. Om het resultaat van een reproductie te kunnen vaststellen is het belangrijk om de bemonstering in de juiste periode en met de geschikte methodes uit te voeren. Kennis van het gedrag van de juveniele kwabalen kan hierbij helpen.

Vlak na het uitsluipen liggen de kleine larven (3,7 mm) nog bewegingsloos op de bodem, maar dat verandert na het vullen van de zwemblaas. De eerste zes weken van hun leven, zijn de larfjes pelagisch en positief fototactisch. Op zonnige dagen worden ze dan aangetroffen in de bovenste waterlagen. Vanaf een lengte van 1,5 tot 3 cm (Ghan & Sprules, 1991; Müller, 1961) begint hun metamorfose naar een nacht-



Figuur 1. Juveniele kwabaal. (Foto: blikonderwater.nl)





**Figuur 2.**  
Uit de depletiebevissing bleek dat kwabaal zich veel moeilijker laat vangen bij elektrisch vissen.

actieve vis. Ze worden schuw, verdwijnen uit de bovenste waterlaag en gaan vanaf de bodem jagen op invertebraten en groter plankton. Op onze kweekvijvers te Linkebeek (België) bereiken ze in de tweede helft van mei, begin juni een lengte van 4 - 5 cm. Ze bevinden zich dan nog in de ondiepe, litorale zone (tot 50 cm) die gemakkelijk toegankelijk is voor de onderzoeker. Naarmate ze verder groeien worden ze meer en meer nachtactief en zoeken ze diepere wateren op waar ze een verborgen leven leiden. Van dan af is het zeer moeilijk om de kwabaaltjes nog kwantitatief te bemonsteren.

#### Klassieke inventarisatie met een elektrovisserijtoestel

Kwabalen zijn moeilijk elektrisch te vangen door hun bentische levenswijze. Volgens Beaumont *et al.* (2002) graven ze zich in de bodem in waarbij het bodemmateriaal als een kooi van Faraday werkt tijdens het elektrisch vissen. Omdat kwabalen zich vaak schuil houden tussen stenen, in holle oevers of tussen dichte aquatische vegetatie komen ze bij het elektrisch vissen niet makkelijk naar boven hoewel ze zich in het elektrisch veld bevinden.

Tijdens onze opvolgingsstudies van kwabaalherinroducties (Coeck *et al.*, 2006) troffen we op de herinroductielocaties geregeld paarijpe vissen aan tijdens het voortplantingsseizoen. Het zijn echter voornamelijk de grotere kwabalen die gemakkelijk aangetrokken worden door de anode van het vistoeel. Alleen in 2010, 2014 en 2015 werden respectievelijk één, twee en zeven juveniele kwabaaltjes kleiner dan 5 cm gevangen in het stroomgebied van de Grote Nete. Ook Robins & Deubler (1955), Hanson & Qadri (1980) en Dixon & Vokoun (2010) wijzen op de beperkte aanwezigheid van de kleinere kwabalen tijdens hun bemonsteringen.

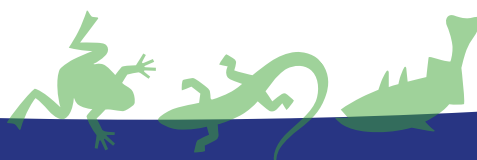
Uit onze ervaring bij proefbevissingen op de kweekvijvers van het INBO in Linkebeek bleek dat elektrisch vissen (DEKA 3000, 250V) op juveniele kwabaaltjes vooral in de maand mei relatief vlot verliep. De vissen zijn dan voldoende groot (4 à 7 cm) en bevinden zich in de ondiepe, litorale oevers. De grootste hindernis bij het elektrisch bevissen van kleine kwabalen is evenwel het verkrampen door de elektrische puls. Ze worden wel verdoofd, maar trekken volledig krom

waardoor ze niet meer in de richting van de anode drijven of waardoor ze blijven haken aan de waterplanten of wortels in hun verstoppplaats. In de zomermaanden bleken ze moeilijker te vangen te zijn, ondanks de soms hoge dichtheden op de kweekvijvers.

Om de efficiëntie van het elektrisch vissen op jonge kwabaal na te gaan werden er op twee kweekvijvers een reeks depletiebevissingen uitgevoerd onder experimentele omstandigheden (Vught *et al.*, 2015). Hierbij werd drie achtereenvolgende keren gevist, waarna de vijver volledig geleegd werd door het water af te laten. We gingen met dit experiment na of we juveniele kwabalen (Young-of-the-Year) inderdaad minder goed elektrisch kunnen vangen dan andere soorten zoals riviergrondel (*Gobio gobio*), een soort die eveneens op de bodem leeft, maar zich niet ingraaft en met blankvoorn (*Rutilus rutilus*) die een pelagische levenswijze heeft. Om eenzelfde potentiaalverschil te verkrijgen bij het elektrisch vissen, behoorden alle dieren tot een zelfde lengteklasse (gemiddelde lengte kwabaal 14,8 cm, riviergrondel 12,4 cm en blankvoorn 15,6 cm). Het experiment werd uitgevoerd in november omdat kwabaal in deze periode zeker actief is. De resultaten van dit experiment toonden aan dat jonge kwabaal inderdaad moeilijker elektrisch te vangen is dan de twee andere soorten (zie figuur 2). Na een eerste elektrische vangstronde, ving we 79 % van de aanwezige blankvoorns en 75 % van de riviergrondels. Bij kwabaal was dat slechts 35 %. Na de tweede en derde elektrische bevissing hadden we 99 % van de blankvoorns teruggevangen en 91 % bij de riviergrondels. We ving slechts 62 % van de kwabalen terug na drie bevissingsrondes. Na het leegmaken van de vijvers vonden we nog eens 38 % van de kwabalen terug.

We kunnen op basis van dit experiment besluiten dat het raadzaam is om meerdere vangstrondes te organiseren bij het inventariseren van kwabaal.

De groei van juveniele kwabaal is uiterst variabel en wordt sterk door klimatologische en ecologische condities bepaald, waardoor ze in de herfst lengtes tussen 6 en 25 cm kunnen bereiken. Bij bemonsteringen





**Figuur 3. Kwabaallarfjes (5 tot 8 mm) inventariseren door middel van visuele inspecties vraagt veel ervaring, geduld en geluk (Asbeek, België, 13 maart 2014). (Foto: Johan Auwerx)**

in het najaar bestaat er kans op verwarring tussen uitgezette 0+ exemplaren van het jaar voordien of snelle groeiers afkomstig van natuurlijke reproductie. Bemonsteringen vinden daarom beter in het voorjaar plaats.

#### **Alternatief: zoeken op zicht**

Het aantreffen van kwabaaleitjes of -larven vormt het meest sluitende bewijs van natuurlijke voortplanting. Alhoewel sommige auteurs (zoals Taylor, 1998) fijnmazige schepnetten gebruiken om eitjes te zoeken is deze techniek slechts beperkt bruikbaar. Kwabaaleitjes zijn namelijk nauwelijks 1 mm groot en vallen met hun transparante geelgroene kleur weinig op. Daarnaast hebben ze een grote oliedruppel waardoor ze al bij een lichte stroming beginnen te zweven en zo ver van de afzetlocatie kunnen afdrijven.

Ook kwabaallarven kunnen visueel waargenomen worden mits men een geoefend oog heeft en het nodige geduld uitoefent (figuur 3). Op zonnige, windstille voorjaarsdagen hangen de larven in de bovenste warme waterlagen tussen drijvende plantenresten. Verwarring met andere vissoorten is quasi onmogelijk.





**Figuur 4.** Een lichtfuik voor het bemonsteren van fototactische vislarven (aangepaste variant van het INBO) blijkt zeer efficiënt te zijn. Op de foto is de lichtval te zien met een opengeklapt deksel met daarin de lichtbron. (Foto: Johan Auwerx)

## Constructie van een lichtfuik

De bodem van de val bestaat uit een hardboardpaneel (Trespa, 8 mm) dat de constructie de nodige stevigheid geeft. Loodrecht daarop worden vier transparante PVC-buizen (lengte 300 mm, diameter 200 mm) vastgelijmd. Uit de buizen is er op een langzijde een rechthoek van 240 mm op 70 mm opengesneden. Deze vier openingen vormen aan de binnenzijde de centrale ruimte, die op haar beurt bereikt kan worden via smalle spleten van 6 mm aan de buitenzijde van de cilinders. Dankzij een paneel van styrodur (dikte 40 mm) aan de bovenzijde blijft de constructie drijven. Als deksel wordt een tweede paneel van styrodur gebruikt. Daarin zitten twee glazen proefbuisjes met een intens LED-lampje (Philips/Paulmann, 1W) erin. We sloten de lampjes onderling parallel aan, om eventuele defecten te compenseren. Boven op het deksel rust de 12V- (7Ah) batterij. Het geheel heeft een afmeting van 600 x 600 x 350 mm. Het volume in de lichtfuik bedraagt ongeveer 50 liter. De intense verlichting is in helder water waarneembaar over grotere afstanden.

Vanaf een lengte van circa 10 mm worden larven schuw en schieten ze bij de minste beweging weg naar een veilige plaats tussen de diepere waterplanten. Daardoor worden visuele waarnemingen vanaf april moeilijker, tenzij uitzonderlijke koude winters het ontwikkelings- en groeiproces van de eitjes en de larven vertraagden. Een belangrijk nadeel van de visuele inspectie is dat alleen bij zeer gunstige weersomstandigheden de larven geteld kunnen worden, waardoor het moeilijk is om dergelijke inventarisaties op voorhand in te plannen. Enkel zonnige, windstille dagen in maart zijn geschikt.

### Gebruik van een lichtfuik

Om de kwabaallarven makkelijker, gestandaardiseerd en onafhankelijk van de weersomstandigheden op te sporen, experimenteerden we met een lichtfuik. Kwabaallarven zijn, net als veel andere vislarven, positief fototactisch en zwemmen daardoor in de richting van een lichtbron. Taylor (1998) gebruikte al lichtfuiken als passieve monitoring van kwabaallarven. Op basis van oude technische fiches van Killgore (1994) en de Quatrefoil-val van Floyd *et al.* (1984) ontwierpen we zelf een lichtfuik (figuur 4).

De lichtbron in het midden van de val trekt de kwabaallarven aan (figuur 5). Daarbij zwemmen ze door de nauwe spleten tussen de vier transparante PVC-buizen. Het zijn die smalle openingen die de larfjes nadien, net zoals bij een gewone fuik, verhinderen om te ontsnappen uit de val.

We testten onze lichtfuik in april en mei 2015 in de kweekvijvers in Linkebeek. We plaatsten de val in een vijver (0,086 ha) waarin voordien 30.000 reeds pelagische larven (35 larven/m<sup>2</sup>) geplaatst werden. Op één nacht ving we 1.500 kwabaallarven met lengtes tussen de 7,3 en 8,5 mm. Aangezien de lichtfuik pas 36 dagen na de

larvenbezetting in de vijver geplaatst werd, hebben we geen zekerheid over het effectieve percentage dat uit de populatie gevangen werd. Daarom plaatsten we 500 van de gevangen larven op een tot dan onbezette vijver (0,065 ha, 0,77 larven/m<sup>2</sup>). De lichtfuik werd 45 meter verder aan de andere zijde van de vijver opgesteld. Ondanks de tamelijk grote afstand tussen uitzet- en vangstplaats, ving we na één nacht toch 43 kwabaaltjes, of 8,6% van de uitgezette populatie. Tijdens de bemonsteringsnacht was het windstil, zodat er weinig drift van de larven geweest kan zijn. De aantrekkingskracht van de lichtbron blijkt bijgevolg groot. Het water in de vijver was zeer helder en de aquatische vegetatie was, gezien het vroege tijdstip van het jaar, nog niet ontwikkeld.

We gingen ook na tot welke leeftijd en grootte we de lichtfuik kunnen gebruiken om de kwabaaltjes te vangen. In een volgende test plaatsten we de lichtfuik 61 dagen na de initiële bezetting in een vijver waar bij visuele inspecties geen kwabaal meer kon worden aangetroffen. Na één nacht werden 75 kwabalen, met lengtes tussen 22 en 25 mm, aangetroffen in de val (figuur 6). We herhaalden dit experiment op een andere vijver waar de kwabaallarven al gedurende 62 dagen opgroeiden. Hier werden na een nacht maar liefst 560 kwabaaltjes gevangen met lengtes tussen de 25 en 28 mm.

De grootste juveniele kwabalen die we met een lichtfuik konden vangen, waren tussen de 50 en 60 mm lang met een leeftijd van 93 dagen.

### Conclusie

Het vaststellen van natuurlijke reproductie bij de kwabaal is moeilijk, maar noodzakelijk om het succes van een herintroductie te kunnen bepalen. Kwabalen houden er een verborgen levenswijze op na en zijn



moelijk elektrisch te bevissen, vooral de kleinere individuen. De enorme variatie in groei die op één zomer bij deze toppredator kan optreden, bemoeilijkt bovendien de interpretatie van de leeftijd. Het is dan ook aangeraden om het onderzoek naar natuurlijke voortplanting uit te voeren tijdens de eerste levensmaanden van de larven. Het visueel inspecteren van oeverzones kan, mits de nodige training, uitgevoerd worden op zonnige, windstille dagen in maart. Om echter onafhankelijk te zijn van de weersomstandigheden kunnen lichtfuiken ingezet worden op stilstaande, heldere waterpartijen zoals grindplassen, depressies in uiterwaarden, meren en sloten. Deze lichtfuiken kunnen over een langere periode (van begin maart tot eind april) gebruikt worden en verhogen sterk de kans op waarnemingen op locaties met lage dichtheden aan kwabaallarven.

#### Dankwoord

De auteurs willen graag de INBO-collega's Bruno Picavet en Yves Ceusters danken voor de hulp bij het technisch realiseren van de lichtfuiken. We danken ook Hugo Verreycken voor de correcties en constructieve opmerkingen op dit artikel.

#### Summary

##### Juvenile Burbot in the spotlights

Evidence of natural reproduction of burbot is difficult, but necessary to evaluate the success of a reintroduction. Burbot has a hidden lifestyle and is by consequence difficult to catch by electro-fishing, especially the smaller individuals. Also, the enormous variation in growth of this toppredator during the first year of its life complicates the interpretation of its age. Therefore, it is recommended to carry out the research on natural reproduction during the larval phase or in the first months of its life. Visual inspection of burbot larvae in littoral zones in Belgium, is possible on sunny, windless days in March, provided the necessary experience is available. However, in order to be independent of the weather conditions, lighttraps can be used on stagnant, clear waterbodies such as gravel lakes, depressions in flood plains, lakes, canals, etc. Light traps can be used approximately from the beginning of March till the end of April and considerably raise the chance of observations at locations with low densities of burbot larvae.

#### Literatuur

- Coeck J., S. Martens, R. Baeyens, A. Dillen, J. Auwerx & D. De Charleroy, 2006. Evaluatie van de pilotintroductie van kwabaal in Grote Nete en Bosbeek. INBO.R.2006.39, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel. 27p.
- Coeck J., A. Dillen, D. De Charleroy, I. Vught & K. De Gelas, 2008. Soortherstelproject Kwabaal – nieuwe kansen voor een verdwenen vissoort in Vlaanderen. De Levende Natuur 109 (3): 101-103.
- Dixon C.J. & J.C. Vokoun, 2010. Population structure and diet of burbot (*Lota lota*) in small streams near the southern extent of the species' range. *Journal of Freshwater Ecology* (25): 49-58.
- Beaumont W.R.C., A.A.L. Taylor, M.J. Lee & J.S. Welton, 2002. Guidelines to electric fishing best practice. R&D Technical Report W2-054/TR. Environment Agency, Bristol. 127p.
- Floyd K.B., R.D. Hoyt & S. Pimbrook, 1984. Chronology of appearance and habitat partitioning by stream larval fishes. *Transactions of the American Fisheries Society* 112: 280-285.
- Ghan D. & W.G. Sprules, 1991. Distribution and abundance of larval and juvenile burbot (*Lota lota*) in Oneida Lake, New York. *Verhandlungen der internationalen Vereinigung der Limnologie* 24: 2377-2381.
- Hanson J.M. & S. Qadri, 1980. Morphology and diet of young-of-the-year burbot, *Lota lota*, in the Ottawa River. *The Canadian Field-Naturalist* 94: 311-314.
- Killgore J. 1994. Design and application of a larval fish trap. US Army Corps of Engineers. Waterways Experiment Station. WRP Technical Note FW-EV-3. 1 May 1994.
- Müller W. 1961. Neuere Untersuchungen über die Quappe (*Lota lota* L.). *Deutsche Fischerei-Zeitung* 8:43-47.



Figuur 5. De lichtfuike in werking: de lichtbron is vanop grote afstand te zien. (Foto: Johan Auwerx)



Figuur 6. Controle van de lichtfuike. (Foto: Bruno Picavet)

- Robins, C.R. & E.E. Deubler Jr., 1955. Live history and systematic status of the burbot, *Lota lota lacustris* (Walbaum), in the Susquehanna River system. Dept. Of Cons., Cornell Univ., Albany, New York. 49p.
- Taylor J., 1998. Progress Report for a Study on Larval and Juvenile Burbot in the upper Columbia Lake (1997). 27p.
- Vught, I., D. Buysse, D. De Charleroy, I. Jansen, A. Mouton, I. Papadopoulos, I. Pauwels, J. Auwerx, R. Baeyens, N. De Maerteleire, E. Gelaude, B. Picavet, S. Pieters, K. Robberechts & J. Coeck, 2015. Wetenschappelijke onderbouwing en ondersteuning van het visserijbeleid en het visstandbeheer - onderzoeksprogramma 2014: eindrapport. INBO.R.2015.11373725. 217p

#### Johan Auwerx

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek,  
Dwarsbos 28, 1630, Linkebeek België. (johan.auwerx@inbo.be)

#### Inne Vught & Daniel De Charleroy

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek,  
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel, België. (inne.vught@inbo.be)

