



Het beheer van sloten en beken en het belang daarvan voor de eiafzetting van de Bruine kikker

Onderzoek gericht op geschikt beheer voor reptielen- en amfibieënpopulaties wordt slechts incidenteel gedaan. Veelal beperkt men zich tot het constateren van de oorzaken die ten grondslag liggen aan de achteruitgang van de meeste soorten reptielen en amfibieën. Zelden worden beheersmaatregelen aangeboden die in de praktijk gemakkelijk uitvoerbaar zijn. Zo wordt de beheerder vaak geconfronteerd met oplossingen die alleen al financieel onhaalbaar blijken te zijn. Daarnaast wordt vaak van de landgebruiker een zo sterk afwijkende bedrijfsvoering verlangd, dat hij er om emotionele redenen van af ziet. De Nederlandse herpetoloog richt zijn aandacht vooral op de meest bedreigde dieren en komt nauwelijks toe aan meer algemene soorten zoals Bruine kikker of Gewone pad, terwijl bij deze soorten met relatief eenvoudige maatregelen waarschijnlijk goede resultaten zijn te behalen. Dit artikel probeert een eerste aanzet te geven tot een beter beheer van sloten en beken ten aanzien van de Bruine kikker, speciaal met betrekking tot de voortplanting van deze soort.

A. J. W. Lenders

Volgens Strijbosch (1980) heeft de Bruine kikker zijn zomerkwartier rond eutrofe wateren en is als zodanig misschien wel als een cultuurvolger te bestempelen. In de meeste sloten en beken, zeker op de dilluviale zandgronden, is de Bruine kikker de meest algemene soort. Op cultuurgronden is het dier een effectief predator van de op de grond levende insecten (Blackith & Speight, 1974). Daardoor is zijn aanwezigheid indirect van groot belang voor de grondgebruiker. Het is dus ook in het belang van de landbouw om het dier de meest gunstige levensomstandigheden te bieden.

De grootste sterfte onder amfibieën treedt ongetwijfeld op in het eistadium en de hierop volgende larvale periode. De Bruine kikker is een zeer algemene soort en stelt wat betreft zijn voortplantingsbiotoop geen hoge eisen. Toch blijkt de soort in de praktijk een voorkeur te bezitten voor bepaalde paaiplaatsen die ieder jaar opnieuw gebruikt worden voor de eiafzetting (Smith, 1951; Savage, 1961; Heuser, 1970).

Wat zijn karakteristieke plaatsen voor eiafzetting?

Van Gelder & Hoedemaekers (1971) tonen aan dat ze gekenmerkt worden door

een relatief hoge watertemperatuur. Bij vennen bleken in het voorjaar ruimtelijke temperatuurverschillen op te treden van 4°C. De noord-oost oevers waren het warmst en op deze plaatsen werden vooral de eieren afgezet. Ook Smith (1951) en Ashby (1969) constateren een voorkeur voor warmer water. Hierdoor zou een snellere eiontwikkeling optreden waardoor de kans op predatie aanzienlijk kleiner wordt.

Smith (1951) en Savage (1961) merkten al op dat de eieren van de Bruine kikker vooral worden afgezet in ondiep water. Onderzoek van Cooke (1975) en Strijbosch (1979) toonde aan dat een voorkeur bestaat voor water van 10 tot 20 cm. diepte. Cooke stelt hierbij dat er bij eieren die afgezet zijn in ondiep water (vaak zelfs in tijdelijke poelen) nauwelijks of geen predatie door vissen optreedt. Blab (1982) demonstreerde dat de temperatuur een belangrijke factor is bij de hormonale regulatie van de paring. Dit wordt bevestigd door Obert (1976) die constateerde dat de mannetjes in de periode voor de eiafzetting hoogst gevoelig zijn voor temperatuurdalingen.

Wanneer dit in het voorjaar gebeurt, wordt de koorvorming onderbroken en kruipen de dieren weer weg. Het is dus waarschijnlijk dat de plekken met de hoogste watertemperatuur worden uitgekozen als koorplaats. De mannetjes lokken met hun voortplantingsroep de vrouwtjes naar deze plaatsen. Wanneer de dieren eenmaal een hoge bereidheid tot paren bezitten, speelt de temperatuur geen rol meer en worden op de koorplaatsen de eieren afgezet.

Een andere factor die de plaats van de eiafzetting bepaalt is de stroming van het water. Volgens Savage (1935) worden vennen waardoor een beek stroomt frequenter als paaiplaats gebruikt dan vennen met stilstaand water. Het hoge zuurstofgehalte van stromend water zou gunstig kunnen zijn voor de ontwikkeling van de eieren. Ook de aanwezigheid van voldoende algen en zoöplankton als



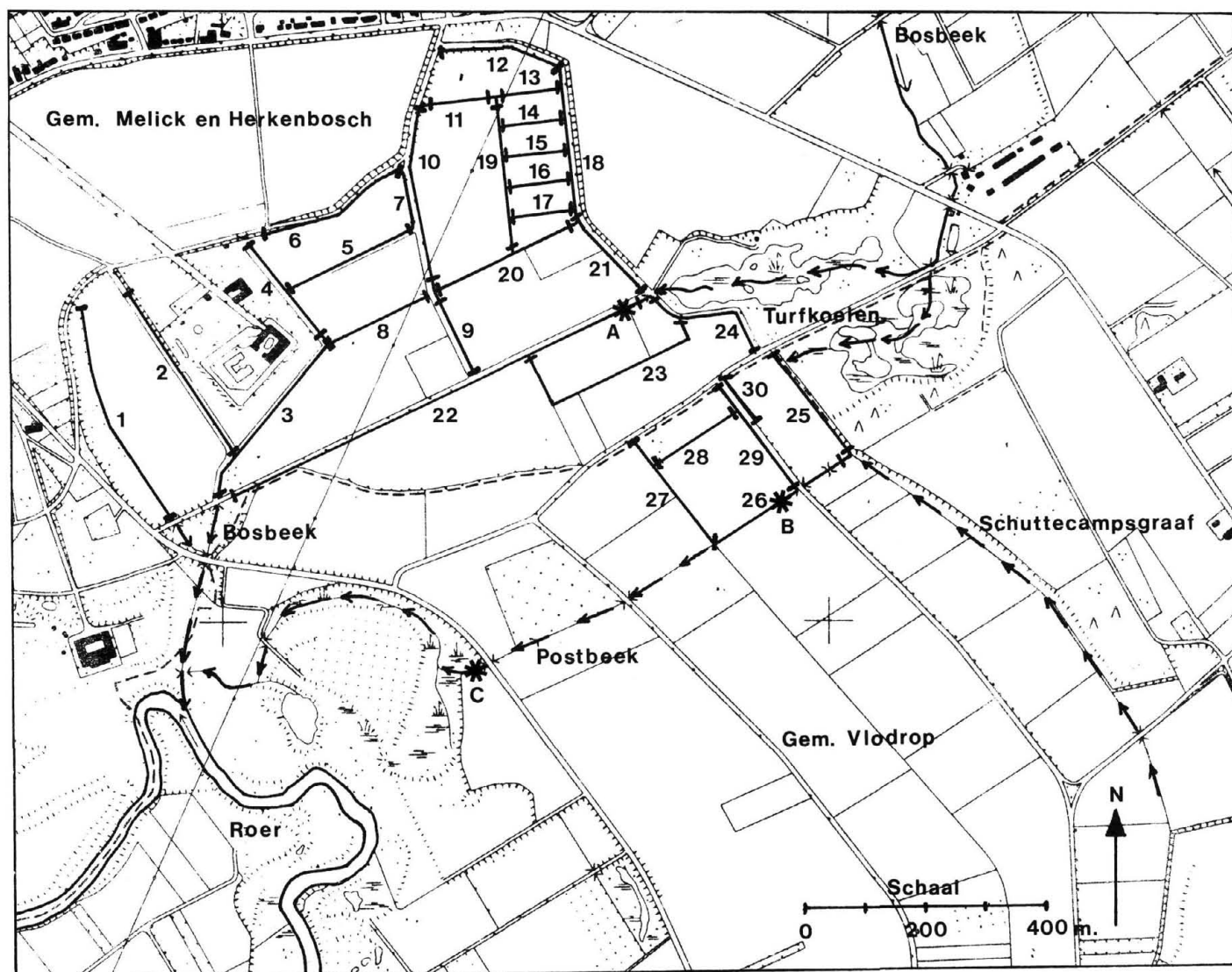


Fig. 1. Het Herkenboscher- en Vlodroppe Broek. De sloten zijn genummerd. Met een sterretje zijn de monsterplaatsen aangegeven. (A, B en C.)

The Herkenboscher- and Vlodroppe Broek. The ditches are numbered. The places from which the water-samples are taken, are indicated with an asterisc. (A, B and C.)

voedsel voor de larven zou van belang zijn (Savage, 1961). Savage (1971) heeft dit later overtuigend kunnen bewijzen voor de Afrikaanse klauwpad, (*Xenopus laevis*).

Wat betreft de structuur van de ondergrond toont Hinterman (1984) aan dat er geen eieren afgezet worden op bekende paaiplassen nadat de watervegetatie verwijderd was. Door grasplaggen in het water te leggen vond direct daarna wel eiafzetting plaats. Volgens Strijbosch (1979) is de vegetatiestructuur van minder belang voor de Bruine kikker omdat het dier zijn eieren niet vasthecht aan planten en de meeste plantengroei in het voorjaar nog slecht ontwikkeld is.

Samenvattend krijgen we uit de literatuur een vrij goede indruk aan welke eisen voortplantingsplaatsen van de Bruine kikker moeten voldoen. Het meeste onderzoek is echter verricht aan vennen en poelen. Het is daarom interessant om een aantal van deze criteria nog eens te toetsen aan een slotenstelsel

en te kijken of de bevindingen hetzelfde zijn.

Beschrijving van het gebied

Het onderzoek werd uitgevoerd in het Herkenboscher- en Vlodroppe Broek. Het gebied valt gedeeltelijk onder de gemeente Melick en Herkenbosch, gedeeltelijk onder de gemeente Vlodrop (zie fig. 1). Het is in zijn geheel gelegen in het Roerdal op ± 27 m. + NAP. Het zuid-westelijk deel valt onder het inundatiegebied van de Roer, dat bij extreem hoge waterstanden wordt overstroomd. De vochtige bodemomstandigheden laten alleen een agrarisch gebruik als weiland toe, hoewel de laatste jaren door een betere ontwatering van de percelen toch hier en daar wordt overgegaan op akkerbouw. Aan de noordzijde wordt het gebied begrensd door buiten het Roerdal gelegen akkergronden waarop voornamelijk asperge geteeld wordt. In het noordwesten liggen de Turfkoelen,



een natuurreservaat dat eigendom is van de Stichting Het Limburgs Landschap. De Turfkoelen zijn rond de eeuwwisseling door het afgraven van turf ontstaan.

Turfkoelen en akkergronden liggen op het Maas-Rijn laagterras. Dit terrassenlandschap, dat zich verder noordwaarts voortzet in het Meinweggebied, is ontstaan tijdens het Pleistoceen. Doordat Maas en Rijn zich na afzetting van hun sedimenten terugtrokken ontstonden het hoogterras (op ± 80 m. + NAP), het middenterras (op ± 50 m. + NAP) en het laagterras (op ± 30 m. + NAP). Het hoger gelegen achterland watert rechtstreeks af op het Roerdal. De belangrijkste waterafvoer geschiedt via de Rode beek en de Bosbeek, welke laatste het onderzoekgebied in noordzuidelijke richting doorsnijdt. Net boven de Turfkoelen wordt het water van de Bosbeek verdeeld. De westelijke tak (de Bosbeek zelf) doorstroomt de westelijke Turfkoelen en daarna het Herkenboscher broek. De oostelijke tak (de Postbeek) doorstroomt de oostelijke Turfkoelen en daarna het Vlodropper broek. Het merendeel van zijn water ontvangt de Postbeek van de Schuttecampsgraaf, een aftakking van de Rode beek.

Tevens treedt er onder aan de terrastranden kwel op, een verschijnsel dat zich ook voordoet op de overgang van het laagterras naar het huidige Roerdal. In het onderzoek werden 30 sloten opgenomen (fig. 1). De meeste sloten hebben een V-vormig profiel met een vrij hoge rand (fig. 2). Het watervoerend gedeelte is U-vormig en daarmee praktisch overal even diep. De waterhoeveelheid in het slotenstelsel wordt bepaald door de waterstand in de Roer, de hoeveelheid kwel, en de waterhoeveelheden die aangevoerd worden door Bosbeek en Rode beek. Behalve bij extreem hoge waterstanden van de Roer blijkt de waterstand in de sloten echter nauwelijks te variëren, temeer daar deze geregeld kan worden met een aantal verdeelwerken.

Methode

Het onderzoek werd uitgevoerd in de jaren 1977 tot en met 1984. Het bestond hieruit dat alle sloten na de eiafzetting van de Bruine kikker (meestal eind maart-begin april) systematisch werden nagelopen. Hierbij werd het aantal eiklompjes geteld en de precieze plaats van eiafzetting ingetekend op een kaart.

In 1978, 1981, 1983 en 1984 werd tijdens de telling eveneens de sloot-



Fig. 2. Sloot nr. 29 in het Vlodropper Broek. Ditch nr. 29 in Vlodropper Broek.

breedte, de waterdiepte en de stroming van het water bepaald. De breedte van de sloten bleek hierbij nogal variabel. De slootdiepte is de gemiddelde diepte in het midden van de sloot. Het zal duidelijk zijn dat de waterdiepte aan de kant meestal geringer is, aangezien er vaak afkalving van oevers optreedt. De stroming van het water is gemeten aan de oppervlakte, hetgeen aanzienlijk kan afwijken van stroomsnelheden dieper in de sloot. Bij de berekeningen is dan ook uitgegaan van een vrij grove indeling in klassen van stroomsnelheden van het water. Al deze waarden werden gemiddeld over de vier meetjaren. De slootlengtes en de richting van de sloten werden berekend uitgaande van de kaart. Van enkele sloten is de gemiddelde richting genomen omdat deze niet geheel rechtlijnig lopen. De sloten 23 en 24 zijn zo grillig dat hiervoor geen verantwoorde richting is aan te geven.

In de jaren 1983 tot en met 1985 werden in het voorjaar ten tijde van de eiafzetting vegetatieopnamen van de plantengroei gemaakt in de sloten. Om eveneens enig inzicht te krijgen in de waterkwaliteit werden in mei 1985 wa-

termonsters genomen op twee plaatsen in de Bosbeek en twee plaatsen in de Postbeek (zie fig. 1). Het water werd geanalyseerd op het laboratorium van het Waterschap/Zuiveringschap te Roermond.

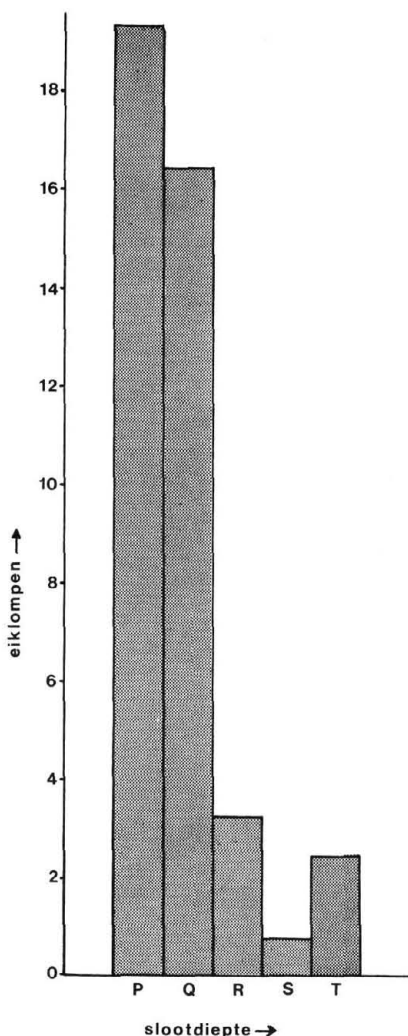
Resultaten

De resultaten van de tellingen der eiklompjes en van de toestand van de sloten zijn weergegeven in tabellen welke niet bij dit artikel worden afgedrukt, maar bij de auteur zijn op te vragen.

Tabel 1 geeft de resultaten van de chemische wateranalyses. Drie van de vier meetpunten zijn in fig. 1 aangegeven. Bij monsterpunt A en B werd slechts éénmaal een watermonster genomen en geanalyseerd. De twee andere monsterplaatsen werden maandelijks bezocht door het Waterschap/Zuiveringschap. Uit analyses over verschillende jaren blijkt dat de waterkwaliteit op deze punten nauwelijks verandert. Om een indicatie te geven van de verschillende waarden zijn de gemiddelden over het jaar 1984 eveneens in de tabel opgenomen.

Fig. 3. Het verband tussen het gemiddelde aantal eiklompjes per 100 m sloot per jaar en de diepte van het water in de sloten. P = 0-10 cm. Q = 0-15 cm. R = 0-20 cm. S = 0-30 cm. T = 0-40 cm.

The relation between the average number of spawn clumps per 100 m. of ditch per year and the water depth of the ditches.



De analyses tonen aan dat met name de waterkwaliteit van de Bosbeek uitstekend is. Dit geldt zowel voor de bovenloop als ook voor de plaats waar het water de Turfkoelen verlaat. De Bosbeek is hiermee een van de laatste laaglandbeken die op generlei wijze wordt vervuild. De geringe toename van het geleidend vermogen, het nitraat- en het chloride-gehalte bij monsterpunt A toont aan dat de invloed van de bemesting in de hoger gelegen gebieden nog minimaal is.

Hoewel de waterkwaliteit van de Postbeek zeker niet slecht te noemen is, baart met name het hoge nitraat-gehalte toch wel zorgen. De invloed van de landbouw is hierbij onmiskenbaar. Toch behoort ook de Postbeek tot een van de zuiverste beken van Limburg. De zuiverheid van de beken wordt ook aangegevoeld door de aanwezige vissoorten. Tijdens het onderzoek werden de volgende vissen in het slotenstelsel aangetroffen: Beekprik (*Lampetra planeri*), Snoek (*Esox lucius*), Rietvoorn (*Scardinius erythrophthalmus*), Grondel (*Gobio gobio*), Bempje (*Noemacheilus barbatulus*), Baars (*Perca fluviatilis*), Driedoornige stekelbaars (*Gasterosteus aculeatus*) en Tiendoornige stekelbaars (*Pungitius pungitius*). De meeste van deze vissoorten komen van oorsprong hier ook voor. In de Turfkoelen is echter in het verleden ook wel vis uitgezet ten behoeve van de sportvisserij. Een kolonisatie van de beken via de Roer lijkt onwaarschijnlijk omdat deze rivier tot voor kort nog zo vervuild was dat er geen vissen meer in voorkwamen.

Discussie en conclusies

Bij de nu volgende berekeningen wordt

uitgegaan van het totaal aantal eiklompjes dat in acht jaar is afgezet. Overwogen is om dit aantal aan het wateroppervlak te relateren, maar met name de breedte van het watervoerend gedeelte van de sloten is zo variabel, dat dit niet verantwoord is. De lengte van de sloten daarentegen is een constante en dus betrouwbare maat. Daarom wordt het aantal eiklompjes aan de slootlengte gerelateerd. Wanneer we de diepte van het water in de sloten bekijken, dan blijkt duidelijk dat de eieren bij voorkeur worden afgezet in water tot 15 cm. diep (zie fig. 3). Ook statistisch is deze voorkeur duidelijk significant. Bovendien werd tijdens het onderzoek opgemerkt, dat wanneer er eiafzetting plaats vond in diepere sloten, dit veelal gebeurde op de watervegetatie (zie fig. 4). Meestal werden de eiklompjes echter op de kale slootbodem afgezet (zie fig. 5).

De stroming van het water speelt eveneens een belangrijke rol bij de eiafzetting. Uit fig. 6 blijkt dat de Bruine kikker een voorkeur heeft voor stilstaand water. Ook in zwak stromend water worden nog wel eiklompjes afgezet; sterke stroming wordt echter duidelijk gemeden. Ook dit verband is duidelijk significant.

Door de slootbreedte in een aantal klassen te verdelen, kan men een eventuele voorkeur van de dieren proberen te ontdekken. Uit fig. 7 blijkt dat er geen verband is aan te tonen tussen eiafzetting en de breedte van de sloten. Hoogstens kunnen we concluderen dat smalle sloten door de dieren gemeden worden. Deze conclusie ligt zeer voor de hand wanneer we alleen sloten met stilstaand water in de berekeningen betrekken (zie fig. 8). Tenslotte werd gekeken naar de



Fig. 4. Eiklompjes op de watervegetatie in sloot nr. 22.
Spawn clumps on the water vegetation in ditch nr. 22.



Geanalyseerde stoffen	Monsterpunt A Bosbeek 7-5-1985	Monsterpunt B Postbeek 7-5-1985	Monsterpunt bovenloop Bosbeek 1-5-1985	Monsterpunt C benedenloop Bosbeek 1-5-1985	Monsterpunt bovenloop Bosbeek gem. over 1984	Monsterpunt C benedenloop Postbeek gem. over 1984
Zuurgraad (pH)	7,6 (veld)	6,7 (veld)	6,6 (lab.)	7,0 (lab.)	6,2 (lab.)	6,9 (lab.)
Geleidend vermogen (mic.s/cm)	171	224	93	222	109	294
Zuurstofgehalte (mg/l)	15,8	12,7	11,6	10,3	10,3	9,3
Zuurstofverzadiging (%)	168	129	97	90	86	80
Chemisch zuurstofverbruik (mg/l)	24	13	13	—	—	—
Kjeldahl-N (mg/l)	1,0	0,8	0,4	—	—	—
Ammonium-N (mg/l)	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	2,0
Vrije ammoniak-N (mg/l)	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Nitriet-N (mg/l)	0,01	0,02	0,01	0,02	< 0,01	0,06
Nitraat-N (mg/l)	0,4	5,4	0,1	5,5	< 0,3	4,9
O-Fosfaat (mg/l)	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,31
Totaal fosfaat (mg/l)	0,08	0,06	0,16	—	—	—
Chloride-ion (mg/l)	22	22	10	22	7	21

richting waarin de sloten gegraven zijn. Uit fig. 9 is op te maken dat de Bruine kikker in het onderzoeksgebied een voorkeur heeft voor sloten die in noord-westelijke richting lopen.

Alle resultaten wijzen op een voorkeur voor die plaatsen waar het water in het voorjaar de hoogste temperatuur bereikt. Ondiep, stilstaand water warmt in het voorjaar het snelst op. In tegenpraak met Savage (1935) blijkt stromend water in ons onderzoek door de Bruine kikker vermeden te worden. De temperatuur is blijkbaar de factor die de meeste invloed heeft op de keuze van de koorplaatsen.

Brede sloten in noord-zuid richting hebben in het onderzoeksgebied de beste expositie ten opzichte van de zon. Omdat het waterniveau in de sloten vaak één meter onder het maaiveld staat is door de lage zonnestand in het voorjaar alleen rechtstreekse zoninval mogelijk rond het middaguur, wanneer tevens de zonne-intensiteit het grootst is. Sloten die in oost-west richting zijn gegraven blijven de gehele dag beschaduwde. De paaipplaatsen blijken ook in ons onderzoek jarenlang dezelfde te blijven (zie ook Heuser, 1970; Oldham, 1963). Blijkbaar verzamelen de mannetjes zich ieder voorjaar weer op deze plekken, die als eerste een relatief hoge watertemperatuur bereiken. Zodra een dergelijke paaipplaats niet meer geschikt is, verspreiden de dieren zich over de aangrenzende sloten. Een goed voorbeeld hiervan is sloot 18 die na opschoning in 1981 niet meer geschikt wordt bevonden door de dieren. In 1982 zien we dan ook een toename van eiklonpen in aangrenzende sloten.

Wat betreft de invloed van de wattervegetatie zijn de gegevens in overeenstemming met die van Strijbosch (1979). De vegetatiestructuur is in het voorjaar nog slecht ontwikkeld. De meeste eiklonpen worden dan ook afgezet op de kale slootbodem. (fig. 5). Van enige noodzaak tot een ondergrond van planten (Hinterman, 1984) blijkt in ons onderzoek niets. Wel is het zo dat in diep water (30 - 40 cm.) met name Sterrekroos (*Callitriche spec.*) en Mannagras (*Glyceria fluitans*) gebruikt worden om de eieren op af te zetten (fig. 4). Dit gedrag heeft echter waarschijnlijk meer te maken met de waterdiepte (en dus de temperatuur) dan met de vegetatiestructuur. Alle andere beschreven waterplanten spelen bij de eiafzetting nauwelijks een rol.

Bij de wateranalyses springt met name het grote verschil in nitraatgehalte tussen Bosbeek en Postbeek in het oog. Blijkbaar vindt er een aanzienlijke inspoeling plaats van meststoffen in het water die aangevoerd worden door de Schuttecampsgraaf. Hoewel de Bruine kikker eutroof water niet schuwt blijkt uit de verspreidingsresultaten dat er verhoudingsgewijs meer eiklonpen worden afgezet in het "schone" Herkenboscher Broek dan in het meer vervuilde Vlodroppe Broek. De zuurgraad van het water in beide systemen valt binnen het voorkeurstraject van de soort. Beebe (1981) noemt hiervoor een pH van 6 tot 9. Of de aanwezige vissoorten een grote invloed hebben op de reproductie van de Bruine kikker is niet duidelijk. Ongetwijfeld zullen met name de roofvissen de nodige eieren, larven en juveniele dieren verorberen.

Tabel 1: Gegevens omtrent de toestand van het water in de sloten.

Data concerning the water condition in the ditches.

Fig. 5. Eiklumpen op de kale slootbodem in sloot nr. 27.
Spawn clumps on the bare ditchbottom in ditch nr. 27.

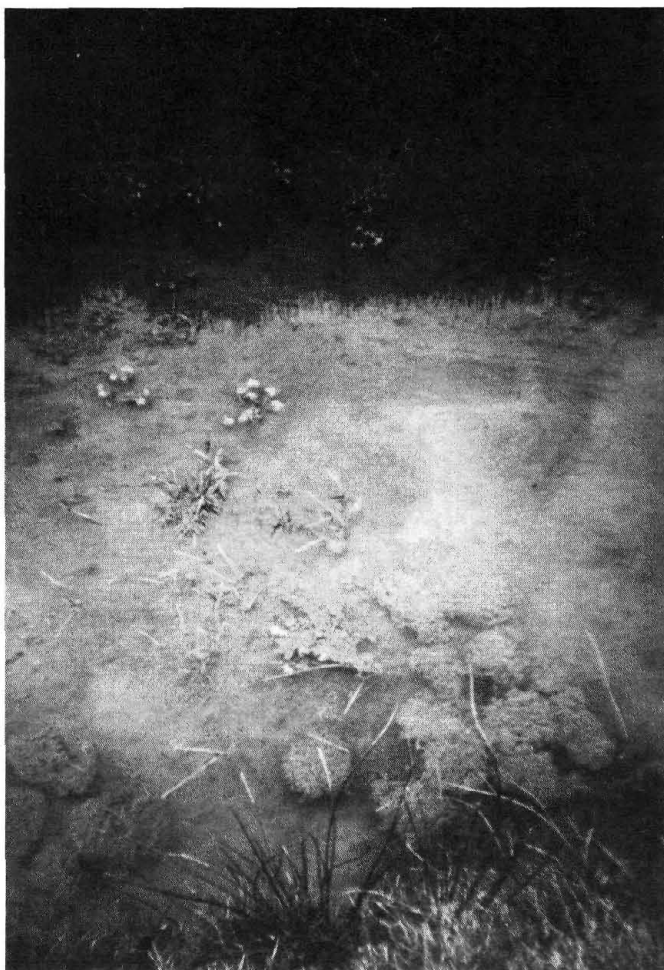
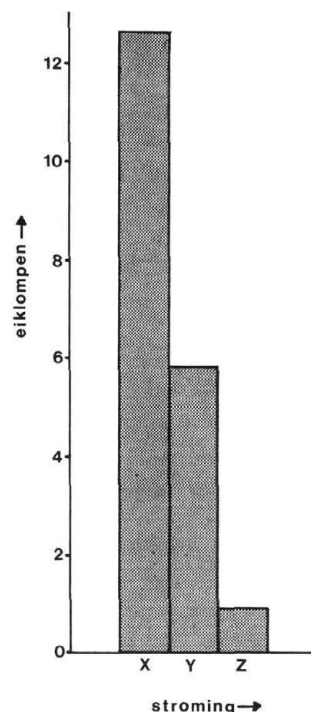


Fig. 6. Het verband tussen het gemiddeld aantal eiklumpen per 100 m sloot per jaar en de stroming van het water in de sloten. ($X=0$ m/s, $Y=0-0,1$ m/s, $Z=\geq 0,1$ m/s).
The relation between the average number of spawn clumps per 100 m of ditch per year and the current velocity of the water in the ditch.



Beheer

Het gehele onderzoeksgebied is opgenomen in het Beheersplan Roerdal inzake de Relatienota. Hierin wordt het grootste deel aangemerkt als reservaatgebied, een kleiner deel als beheersgebied. In reservaatgebieden zijn hoge en kwetsbare natuurwaarden aanwezig, die in de toekomst slechts door een gericht beheer behouden kunnen worden. In beheersgebieden kan een aangepaste agrarische bedrijfsvoering er toe leiden dat de aanwezige natuurwaarden in stand gehouden worden.

Het beheersplan Roerdal voorziet mede op aandrang van de Herpetologische Studiegroep plaatselijk in een afstemming van het beheer op het behoud van amfibieën. Dit is onder andere in het onderzoeksgebied het geval. Getracht zal worden om het oorspronkelijke cultuurgebruik van de gronden te herstellen. In concreto betekent dit dat alle gronden in het lage Roerdal omgevormd worden tot grasland met een extensief grondgebruik. Bij het agrarisch gebruik als grasland zal de stikstofgift beperkt moeten worden, mag er geen

drijfmest op het land gebracht worden, mogen er geen chemische bestrijdingsmiddelen toegepast worden en mag de waterhuishouding niet verstoord worden. Al deze maatregelen zullen naast een positieve uitwerking op de flora, ook het amfibieënbestand ten goede komen. Zo zal ongetwijfeld ook het nitraatgehalte van het water in het Vlodropster Broek sterk teruggebracht kunnen worden.

Van het beheer van waterlopen in een dergelijk gebied mag men verwachten dat de aanwezige natuurwaarden gerespecteerd worden. De verantwoording voor het beheer berust in eerste instantie bij het beherende waterschap. Wat zijn nu de maatregelen die een waterschap in deze kan nemen?

In ieder geval zullen rigoreuze opschoningsacties van sloten achterwege moeten blijven. Het onderzoek toont aan dat ondiep water van groot belang is voor de eiafzetting van de Bruine kikker. Door het uitdiepen van sloten zullen de dieren uitwijken naar andere, meestal secundaire voortplantingsplaatsen. Daarbij komt dat dieper water ook pre-

datoren zoals vissen meer kans biedt het broed te bereiken en te verorberen. Bij opschoningsacties worden meestal alle waterplanten uit de sloten verwijderd. Voor de Bruine kikker kan ook dit aspect negatief zijn omdat in diep water de eieren bij voorkeur afgezet worden boven op de watervegetatie. Andere amfibie-soorten die hun eieren vasthechten aan waterplanten, zoals bijvoorbeeld watersalamanders, zullen van een dergelijke opschoning nog veel meer nadeel ondervinden. Het verwijderen van de watervegetatie bevordert bovendien de stroming van het water. De Bruine kikker heeft nu net een voorkeur voor stilstaand water, dit waarschijnlijk in verband met de hogere temperatuur. In een slotenstelsel met water dat nauwelijks meststoffen bevat ontwikkelt de watervegetatie zich langzaam. Het ligt dan ook voor de hand dat in het onderzoeksgebied geen noodzaak bestaat voor frequente opschoningsacties. Voor de amfibieën is het van belang dat opschoningswerkzaamheden verricht worden in het najaar, bij voorkeur in september-oktober. Voor deze tijd kunnen immers nog larven in het



Fig. 7. Het verband tussen het gemiddeld aantal eiklompjes per 100 m sloot per jaar en de breedte van de sloten (A = «100 cm, B = 100-125 cm, C = 125-150 cm, D = »150 cm)

The relation between the average number of spawn clumps per 100 m. of ditch per year and the width of the ditches.

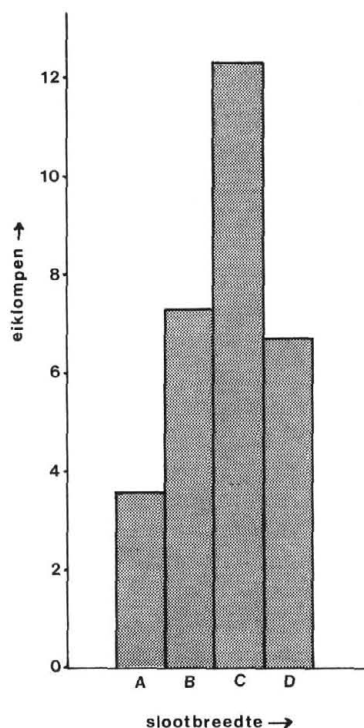


Fig. 9. Het verband tussen het gemiddeld aantal eiklompjes per 100 m sloot in 8 jaar en de richting van de sloten.

The relation between the average number of spawn clumps per 100 m of ditch in 8 years and the orientation of the ditches.

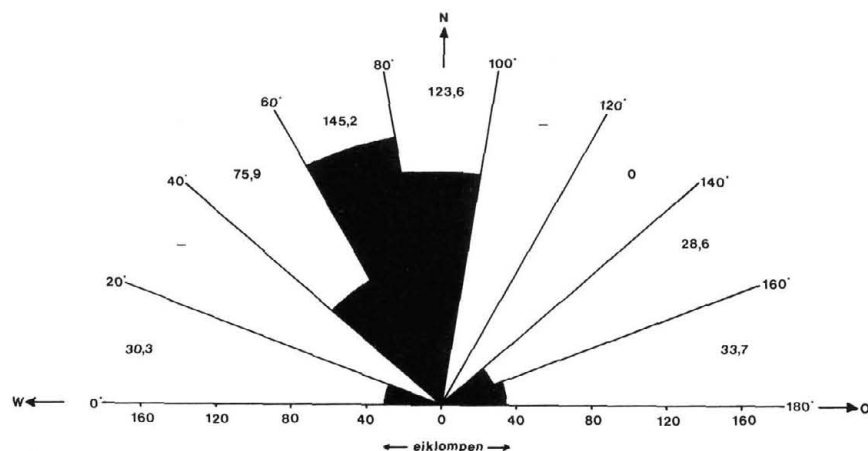
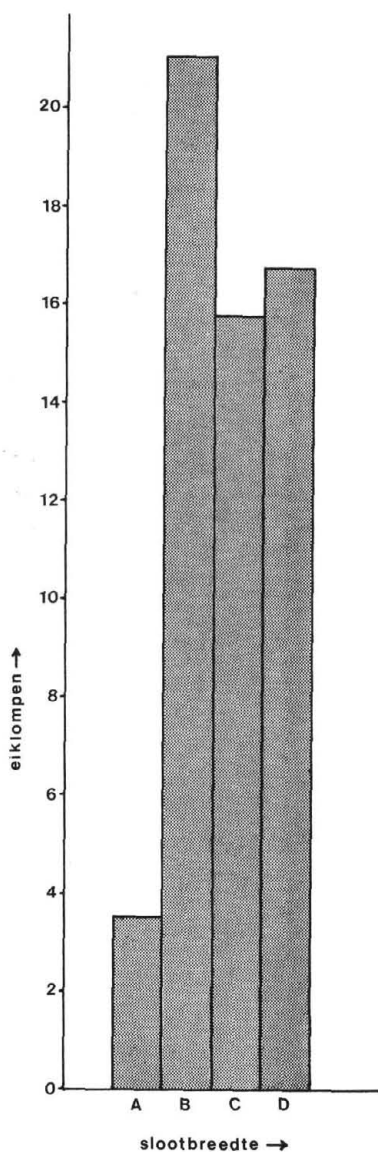


Fig. 8. Het verband tussen het gemiddeld aantal eiklompjes per 100 m sloot per jaar en de breedte van de sloten met stilstaand water.

(A = «100 cm, B = 100-125 cm, C = 125-150 cm, D = »150 cm)

The relation between the average number of spawn clumps per 100 m. per year and the width of the ditches with nonrunning water.



water aanwezig zijn, na die tijd kunnen gemetamorfoseerde dieren in de modder weggekropen zijn om daar te overwinteren. Bovendien is gedeeltelijke opschooning van slotenstelsels aan te bevelen in verband met uitwijkmogelijkheden voor de dieren. In het onderzoeksgebied geldt dit met name voor sloten die in noord-zuidelijke richting verlopen.

Kort samengevat: dit artikel pleit voor een opschooningsplan met een cyclus van meerdere jaren, waarbij jaarlijks verschillende sloten een onderhoudsbeurt krijgen. In een dergelijk plan zou de Bruine kikker kunnen fungeren als een maatstaf voor een afgewogen balans tussen landbouw- en natuurbelangen.

Literatuur

- Ashby, K. R., 1969. The population ecology of a self-maintaining colony of the Common Frog (*Rana temporaria*). *Journal of Zoology*, London 158: 453-474.
- Beebe, T. J. C., 1981. Habitats of the British amphibians (4): agricultural lowlands and a general discussion of requirements. *Biological Conservation* 21: 127-139.
- Blab, J., 1982. Zur Wanderdynamik der Frösche des Kottenforstes bei Bonn-Bilzen der jahreszeitlichen Einbindung. *Salamandra* 18: 9-28.
- Blackith, R. M. & M. C. D. Speight, 1974. Food and feeding habits of the frog *Rana temporaria* in bogland habits in the West of Ireland. *Journal of Zoology*, London 172: 67-79.
- Cooke, A. S., 1975. Spawn site selection and colony size of the frog (*Rana temporaria*) and the toad (*Bufo bufo*). *Journal of Zoology*, London 175: 29-38.
- Gelder, J. J. van & H. C. M. Hoedemaekers, 1971. Sound activity and migration during the breeding period of *Rana temporaria* L., *R. arvalis* Nilsson, *Pelobates fuscus* Laurs. and *Rana esculenta* L.. *Journal of Animal Ecology* 40: 559-568.
- Heuser, H., 1970. Ansiedlung, Ortstreue und Populationsdynamik des Grasfrosches (*Rana temporaria*) an einem Gartenweiher. *Salamandra* 6: 80-87.
- Hintermann, 1984. Populationsdynamische Untersuchungen am Grasfrosch *Rana temporaria* Linnaeus, 1758 (*Salientia: Ramidae*). *Salamandra* 20: 143-166.
- Obert, H. J., 1976. Some effects of external factors upon the reproductive behaviour of the Grass frog. *Oecologia* (Berlin) 24: 43-55.
- Oldham, R. S., 1963. Homing behaviour in *Rana temporaria* L. *British Journal of Herpetology* 3: 116-127.
- Savage, R. M., 1935. The influence of external factors on the spawning date and migration of the Common frog, *Rana temporaria* Linn. *Proceedings Zoological Society of London* 7: 49-98.

Savage, R. M., 1961. The ecology and life history of the Common frog. Pitman, London.

Savage, R. M., 1971. The natural stimulus for spawning in *Xenopus laevis* (Amphibia). Journal of Zoology, London 165: 245-260.

Smith, M., 1951. The British Amphibians and Reptiles. Collins, London.

Strijbosch, H., 1979. Habitat selection of amphibians during their aquatic phase. Oikos 33: 363-372.

Strijbosch, H., 1980. Habitat selection by amphibians during their terrestrial phase. British Journal of Herpetology 6: 93-98.

Summary

The relation of ditch and stream management with spawning of the Common Frog. The relation between the condition of ditches and the preference of the Common Frog (*Rana temporaria* L.) for places to spawn her eggs, was studied from 1977 until 1985. In Herkenboscher- and Vlodroppe Broek (Dutch province of Limburg) it appears that ditches with a waterlevel up to 15 cm, stagnant water and north-south orientation are preferred.

Small ditches (width up to 100 cm.) are avoided by the Common Frog. Based on these conclusions some management measures are proposed in order to protect the spawning areas of the frogs.

Dankwoord

De bijdrage van het Waterschap Zuivering-schap te Roermond is onontbeerlijk geweest bij de tot stand koming van een goed inzicht in de waterkwaliteit. Speciaal dr. H. H. Tol-kamp wordt bij deze hartelijk bedankt voor de steun die hij gegeven heeft aan dit project.

Ook J. Hermans moet in dit dankwoord genoemd worden voor de geboden hulp bij de determinatie van waterplanten.

drs. A. J. W. Lenders
Groenstraat 106
6074 EL Melick

Voortzetting van de reeks gesprekken met veldwerkers. Eerdere interviews zijn verschenen in De Levende Natuur 85, nr. 1, 2 en 5 en in jaargang 86, nr. 1.

Is het doden van jonge haasjes bij het maaien van grasland te voorkomen?

V. de Meester-Manger Cats

J. Sevenster is als veldwerker nauw betrokken bij onderzoek naar het zooggedrag van hazen in het veld. Daarbij wordt nagegaan wat het effect is indien jonge haasjes tijdens het maaien een nacht worden vastgehouden.

De hazenstand is in Nederland net als in de meeste landen van Midden- en West-Europa sinds 1960 teruggelopen. Broekhuizen (1982) noemt als mogelijke oorzaken o.a. de veranderingen in het landschap waardoor hazen aanzienlijk minder mogelijkheden voor dekking hebben, de modernisering van de landbouw met mechanische grond- en gewasbescherming en de toepassing van chemische middelen.

In het kader van een onderzoek naar de overlevingskansen van jonge hazen werd door het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) o.m. het zooggedrag van de moederhaas en de jongen bekeken (Broekhuizen & Maaskamp, 1980). Het zogen, dat in de late schemering plaats vindt, kon met schijnwerpers worden gevolgd. Daarbij kwam een gedragspatroon aan het licht waar het huidige onderzoek weer op voort gaat. De moeder bleek slechts eenmaal per etmaal te voeden, ongeveer een uur na zonsondergang. Het zogen zelf duurt niet langer dan vijf minuten en gebeurt steeds op of dicht bij de plek waar de jongen zijn geboren. Hoelang de pasgeboren jongen bij elkaar op de plaats van geboorte blijven, is afhankelijk van de dekking en de rust die zij daar vinden. Naarmate zij ouder worden gaan zij steeds verder uit elkaar liggen. Volgens genoemd onderzoek kan dit voor jonge haasjes van twee weken al honderd meter zijn. Tegen de avond gaan zij dan weer naar de plaats van geboorte terug waar de moeder hen vindt. Dit is reeds een belangrijk gegeven voor het beantwoorden van de vraag wat er moet worden gedaan met jonge haasjes die worden gevonden tijdens het maaien. Het is een vraag die zeer nadrukkelijk van landbouwzijde wordt gesteld. Maaislachtoffers maken is niet prettig. Bij het maaien worden geregeld