

# Landschapsgebruik van de rugstreeppad in een intensief agrarisch landschap

Annemarieke Spitzen – van der Sluijs & Arnold van Rijsewijk

In 2004 en in 2005 heeft RAVON de hele provincie Flevoland vlakdekkend geïnventariseerd op het voorkomen van de rugstreeppad (*Bufo calamita*) (Van Rijsewijk, 2005; Van Rijsewijk et al., 2005). Dit omdat de provincie pro-actief wil omgaan met eventuele conflicten tussen deze lokaal abundante, beschermde soort en economische ontwikkelingen in het landschap. Als één van de drie pilots van het nieuwe soortenbeleid heeft de Provincie Flevoland aan de Minister een soortenmanagementplan voorgesteld voor de rugstreeppad in de Noordoostpolder. Uiteindelijk is het doel van het managementplan (zie kader) om de grenzen aan te geven waarbinnen een duurzaam voortbestaan van de rugstreeppad in de Noordoostpolder is gegarandeerd en waarbij tegelijkertijd economische ontwikkelingen niet gestremd worden, ofwel 'aan welke voorwaarden (in tijd en ruimte) moet worden voldaan om de gunstige staat van instandhouding van de rugstreeppad in Flevoland te kunnen garanderen'. Om dit managementplan te kunnen opstellen was meer kennis nodig omtrent het landschapsgebruik van de rugstreeppad: welke afstanden legt hij af, hoe beweegt hij zich door het landschap en waar liggen de kansen om de soort te kunnen behouden in dit landschap?

**Historisch voorkomen van de rugstreeppad in Flevoland**  
Van de historie van de rugstreeppad in Flevoland is weinig bekend. De oudste bekende waarneming dateert van 1943 te Schokland, een jaar na de drooglegging van de Noordoostpolder. Het is aannemelijk dat de kolonisatie in hoge mate beïnvloed is door de mens. In de Noordoostpolder kan het zijn dat het gebied gekoloniseerd is vanuit het vasteland en mogelijk vanuit de voormalige eilanden Schokland en Urk.



In de Noordoostpolder is tijdens en na de drooglegging veel grond verplaatst, waarbij mogelijk rugstreeppadden onbewust zijn aangevoerd van elders. Door de randmeren zijn zuidelijk en oostelijk Flevoland gescheiden van het vasteland en liggen daardoor sterker geïsoleerd dan de Noordoostpolder. Het is niet uit te sluiten dat individuele dieren hebben kunnen oversteken middels de aanwezige bruggen, maar aanvoer door grondverplaatsingen zal vrijwel zeker hebben plaatsgevonden, bijvoorbeeld tijdens stadsuitbreidingen bij Lelystad en Almere. Dit kan ook nog steeds plaatsvinden (Van Rijsewijk *et al.*, 2005).

Rugstreeppad

## Verspreiding in de Noordoostpolder

Het voorkomen van de rugstreeppad in de Noordoostpolder is in 2004 integraal onderzocht en in 2006 en in 2007 zijn delen intensief bekeken. In figuur 1 zijn alle waarnemingen van rugstreeppadden in 2004 (groen), 2006 (blauw) en 2007 (rood) weergegeven. Duidelijk wordt dat de rugstreeppad verspreid over de gehele Noordoostpolder voorkomt met uitzondering van drie wat lagere gebie-



Fotos: Arnold van Rijsewijk

Schokland



Figuur 1. De waarnemingen van de rugstreeppad in 2004 (groene cirkels), in 2006 (blauwe cirkels) en 2007 (rode cirkels). De waarnemingen die van de gezenderde dieren zijn verzameld, zijn buiten beschouwing gelaten.

den tussen Ens, Kraggenburg en Marknesse, tussen Emmeloord en Creil en tussen Lemmer en het Kuinderbos. De A6, de N50 en de N331 vormen een barrière voor migrerende amfibieën (zie kader). In de Noordoostpolder kan men daarom spreken van in elk geval twee en waarschijnlijk vier gescheiden populaties, waarbij uitwisseling zeer waarschijnlijk niet of nauwelijks mogelijk is.

Bouwlocatie



**Telemetrisch onderzoek 2006**

Bij het onderzoek naar het landgebruik van de rugstreeppad in het polderlandschap is gekozen voor het gebruik van telemetrie. Hierdoor kunnen de bewegingen van dieren gedurende een lange periode (enkele maanden) worden gevolgd. Tijdens het onderzoek is gebruik gemaakt van implanteerbare zenders. De batterijen van de zenders hebben een levensduur van ongeveer 3 maanden. De zenders zijn onder volledige narcose geïmplanteerd in de buikholte van rugstreeppadden. Na afloop van het experiment werd de zender verwijderd.

In totaal zijn 15 padden (negen mannetjes en zes vrouw-

Het ontwikkelen van een SoortenManagementPlan (smp) is een nieuwe benadering voor het afstemmen van economische ontwikkelingen en natuurbescherming. Vooral voor streng beschermde soorten met een breed verspreidingsgebied, zoals de rugstreeppad, lijkt deze benadering een gunstig alternatief te zijn voor de huidige ontheffingsaanvragen op de Flora- en faunawet. De rugstreeppad komt verspreid over de gehele Noordoostpolder voor. Strikte naleving van de Flora- en faunawet zorgt voor langdurige trajecten alvorens een ontwikkeling kan worden uitgevoerd. Iedere activiteit moet worden getoetst aan het strengste soortenbeschermingsregime dat we hebben, terwijl veel activiteiten, mits goed uitgevoerd, geen bedreiging voor de rugstreeppad hoeven te vormen. Voor de rugstreeppad in de Noordoostpolder is daarom een smp opgesteld (De Nooij, 2007; Van de Water & Zollinger, 2008). Bij dit proces zijn alle relevante partijen, variërend van RAVON tot de Kamer van Koophandel betrokken.

De omstandigheden voor een duurzame staat van instandhouding van de rugstreeppad in de Noordoostpolder dienen gecreëerd te worden alvorens het SMP in werking gaat. Het managementplan bevat een handelingsprotocol voor beheer en inrichting en een uitvoeringsprogramma voor het creëren van extra leefgebied. Betrokken partijen maken voor de rugstreeppad in de Noordoostpolder afspraken over bestaande en nieuwe werkwijzen die een duurzaam voortbestaan van de populatie (de zogenaamde gunstige staat van instandhouding) van deze soort garanderen. Daarmee worden uitgebreide ecologische onderzoeken, ontheffingsaanvragen en het stil leggen van projecten voorkomen. Dit leidt tot meer efficiëntie bij ruimtelijke ontwikkelingen en komt daarmee zowel de regionale economie als de populatie rugstreeppadden ten goede. Door samenwerking en een positieve insteek kan natuurbescherming bovendien in toenemende mate als prettig worden ervaren en bijdragen aan het imago van betrokken partijen.

De win-winsituatie wordt gecreëerd doordat gegarandeerd wordt dat in de Noordoostpolder een situatie ontstaat waarin de duurzame staat van instandhouding van de rugstreeppad behouden wordt, maar tegelijkertijd is er voor het uitvoeren van beheer- en inrichtingsmaatregelen geen ontheffing op de Flora- en faunawet voor deze soort meer nodig, waardoor deze processen voortaan sneller doorlopen kunnen worden. Bovendien weten betrokken partijen elkaar te vinden wanneer nodig.

Reinier de Nooij

Nooij, R.J.W. de, 2007. Ruimte geven, ruimte nemen. Een managementplan voor de Rugstreeppad in de Noordoostpolder. Radboud Universiteit Nijmegen, Nijmegen.  
 Water, E.E. van de & R. Zollinger, 2008. Case: De rugstreeppad als pionier in nieuwe aanpak Ruimtelijke Ordening. De Levende Natuur 109(3): 118-121.

tjes) van een zender voorzien en gedurende de periode april - november 2006 gevolgd. De dieren zijn in vier clusters gevangen: eind april vijf dieren, begin mei ook vijf dieren, begin augustus drie dieren en half september de laatste twee padden.

De posities van de gezenderde padden zijn gedurende opeenvolgende dagen (overdag) ingemeten, door gebruik te maken van de 'hominy in' methode van White & Garrot (1990). Het inmeten gebeurde op willekeurige tijdstippen, zodat de onafhankelijkheid van de gegevens gewaarborgd is (Aebischer *et al.*, 1993). Alleen bij dieren waarbij gedurende een week geen beweging werd gemeten, werd 's nachts de positie bepaald. Dit werd gedaan om beter vast te kunnen stellen of het betreffende dier nog leefde. De rugstreepd is meest 's avonds actief en verblijft overdag meestal in zijn schuilplaats. De dispersiecapaciteit van de verschillende individuen, de grootte van de activity range en het habitatgebruik door het jaar heen zijn aan de hand van de door telemetrie verzamelde gegevens bekeken. Het zenderonderzoek is uitgevoerd conform de hiervoor geldende wet- en regelgeving; DEC nummer: RU-DEC 2006-029.

**Mobiliteit van de rugstreepd**

De gemiddelde dagelijks afgelegde afstand verschilde niet tussen volwassen mannetjes en vrouwtjes. De mannetjes liepen gemiddeld 22,3 meter (± 3,6 m.) en de vrouwtjes liepen gemiddeld 19,0 meter (± 3,4 m.), deze verschillen zijn niet significant. De maximale afstand die tijdens het onderzoek werd afgelegd was 415 meter in één dag door een mannelijke rugstreepd. De maximaal afgelegde afstand door een vrouwtje was 269 meter in één dag.

Van de geobserveerde rugstreepd padden in de Noord-oostpolder betrof 58% van de waarnemingen aan de vrouwtjes verplaatsingen, de mannetjes hadden zich in 48% van de waarnemingen verplaatst. In de Noordoostpolder verplaatsen de vrouwtjes zich vaker dan de mannetjes en leggen hierbij gemiddeld grotere afstanden af, maar met een minder grote variantie dan de mannetjes. De gemiddelde maximale afstand die de mannetjes aflegden van aquatisch naar hun terrestrisch habitat was 100,6 meter, voor de vrouwtjes was dit 165,7 meter. Dit verschil was niet significant (F = 1,73; df = 2, P = 0,211).

**Activity range**

In tabel 1 is per gevolgde pad aangegeven wat de 'activity range' is van de gezenderde individuen tijdens de gevolgde periode. Tevens is aangegeven wat het geslacht van de verschillende dieren was, gedurende welke periode het dier is gevolgd, het aantal dagen dat deze periode besloeg en het aantal waarnemingen (het aantal keer dat een dier gevonden is) dat is gedaan. Het aantal waarnemingen is daarom gelijk aan of lager dan het aantal dagen dat een dier gevolgd werd, niet iedere dag werd een pad ook daadwerkelijk gezocht en/of gevonden. Belangrijk is te realiseren dat de manier waarop de dieren de landhabitat gebruiken gedurende het jaar kan verschillen. In het voorjaar trekken de dieren naar het voortplantingswater, maar in het najaar zijn de dieren minder mobiel. Er is echter geen relatie gevonden tussen de factor 'tijd' en de grootte van de activity range (F = 0,881; df = 3; P = 0,451). Toch zijn grote verschillen waarneembaar. Zo is vrouwtje nr 10 bijna evenveel dagen gevolgd als vrouwtje nr 11, maar de activity range van dier 10 is 24.000 m<sup>2</sup> en van dier 11 slechts 520 m<sup>2</sup>. Ondanks dat deze relatie niet is gevonden, zou hier de factor tijd relevant kunnen zijn. Dier 10 is gevolgd tijdens de voortplantingsperiode en dier 11 in het najaar, dus net voor de overwintering. Echter, dier 12 (ook een



Telemetrisch onderzoek

Erf met bebouwing; overwinteringslocatie van de rugstreepd

Foto: Annemarijke Spitzzen - van der Sluijs Foto: Pieter van Breugel

vrouwtje gevolgd in dezelfde periode) heeft een activity range van 3700 m<sup>2</sup>, duidelijk groter dan die van dier 11.

De gemiddelde activity range voor een vrouwtje (v) was 11.613 m<sup>2</sup> en voor een mannetje (M) 12.610 m<sup>2</sup>. Omdat de standaarddeviatie overlapt met de gemiddelden, kan worden aangenomen dat geen verschil bestaat tussen de activity range grootte van de mannetjes en de vrouwtjes. De gemiddelde activity range over alle dieren is 12.211 m<sup>2</sup> ± 18.521 m<sup>2</sup>.

Uit het zenderonderzoek kan geconcludeerd worden dat de grootte van de activity range niet verschilt tussen mannetjes en vrouwtjes en dat deze gemiddeld 1,22 ha is, maar dat grote variatie tussen individuen aanwezig is. In z'n algemeenheid mag gesteld worden dat het leefgebied van de individuele padden klein is en dat volwassen padden bijzonder plaatstrouw zijn, zowel de mannetjes als de vrouwtjes.

**Habitatgebruik**

Figuur 2 geeft de verschillende gemiddelde rangordes weer die de rugstreepd padden aan bepaalde habitattypen hebben 'toegekend'. Het voortplantingswater krijgt de hoogste waardering (5,93) en het habitatype 'overig' (o.a. wegen; rangorde 1,64) wordt samen met 'akker' (2,43) het minst geprefereerd. De rangordes verschillen significant van elkaar: X<sup>2</sup> (6) = 41,88; P < 0,01, hetgeen betekent dat de rugstreepd padden voorkeur vertonen voor bepaalde landschapselementen. Onder deze formule is het niet mogelijk

Tabel 1. De grootte van de activity range in m<sup>2</sup> van alle gezenderde dieren, het geslacht van de dieren en de periode en het aantal dagen dat de dieren zijn gevolgd. Het aantal waarnemingen is het aantal keer dat een dier uitgemeten is tijdens de onderzoeksperiode.

Dier	Geslacht M/V	Periode	Aantal dagen	Aantal waarnemingen	Activity range (m <sup>2</sup> )
1	M	27/4 - 28/5	32	31	4514
2	M	27/4 - 31/5	35	35	2387
3	M	27/4 - 29/5	33	32	470
4	M	5/5 - 25/6	52	45	19891
5	V	5/5 - 12/7	69	56	37859
6	M	5/5 - 13/7	70	57	64434
7	M	5/5 - 25/7	21	20	176
8	V	5/5 - 13/7	70	60	12
9	M	27/4 - 20/5	25	25	92
10	V	27/4 - 20/5	24	23	23969
11	V	9/8 - 31/8	23	14	521
12	V	9/8 - 14/8	6	3	3691
13	V	9/8 - 28/9	51	18	3627
14	M	19/9 - 19/10	31	17	793
15	M	14/9 - 9/11	57	20	20740



Foto: Arnold van Rijsewijk

Voortplantingswater van de rugstreeppad

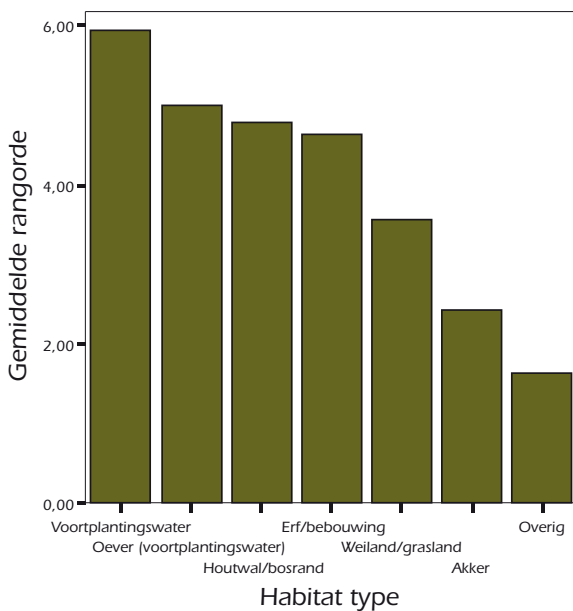
Figuur 2. de gemiddelde rangorde van de habitattypen in de Noord-oostpolder voor de rugstreeppad in volgorde van preferentie (links is meest geprefereerd, rechts is minst geprefereerd).

Figuur 3. Weergegeven zijn alle bewegingen van mannetje nr. 6 langs de Pilotenweg (ten westen van Emmeloord). Dit dier was bijzonder mobiel en legde regelmatig afstanden van meer dan 100 meter af. Langs de wegen lopen bermsloten met een grasoever en bomen. Op 20 mei liep dit mannetje 375 meter naar het westen en de volgende dag liep hij 415 m terug naar het oosten, waarschijnlijk via de oever van de bermsloot. Op de akker waren uien gepoot.

Figuur 4. Dier 8 is gevolgd van 5 mei – 13 juli en liep in de nacht nadat ze uitgezet was in de bermsloot waar ze was aangetroffen direct over de (toen nog kale) akker naar de voet van de windmolen, 267 meter naar het zuiden. Hier is ze alle tijd in een halletje gebleven en nooit buiten het halletje waargenomen. We konden haar wel in het halletje zien zitten!

aan te geven tussen welke habitats de voorkeur het sterkst (significant) is.

De spreiding in de rangordes is bij het habitattypen 'erf/bebouwing' groot. Met name de dieren die van augustus tot november zijn gevolgd bevinden zich met name in bebouwing, terwijl de dieren die van april - juli zijn



gevolgd, zich nauwelijks op dergelijke terreinen bevinden. Opvallend is dat het voortplantingswater door alle dieren over alle seizoenen in gelijke mate wordt gebruikt. Het voortplantingswater en de oever van het voortplantingswater vormen de belangrijkste landschappelijke elementen voor de rugstreeppad.

In de figuren 3 en 4 worden de bewegingen van twee rugstreeppadden tijdens het onderzoek weergegeven. Het betreft mannetje 6 en vrouwtje 8. Opvallend zijn de verschillen in mobiliteit.

### Overwintering

Omdat de dieren niet zijn gevolgd tijdens de winterperiode, zijn gegevens over overwinteringslocaties verzameld door het plaatsen van oproepen.

Tijdens het telemetrisch onderzoek is aan bewoners van het buitengebied gevraagd of zij in de winter rugstreeppadden op het erf en/of in de bebouwing aantreffen. In diverse kranten en via de email zijn oproepen geplaatst om door te geven of zij in de winter rugstreeppadden op of om het erf hadden. De geplaatste oproepen leverden een tiental reacties op van mensen die rugstreeppadden in hun huis, in de tuin, onder de klinker, de deurmat, stoeptegels of in de schuur aantreffen. Niet alleen in de winter, maar ook tijdens het voorjaar en in de zomer. Het betrof hier niet alleen (woon)boerderijen, maar ook nieuwbouw huizen. De waarnemingen kwamen voornamelijk uit Espel, Creil, Rutten, Nagele en Marknesse.

Zoals verwacht vormen loodsen, schuren en de erven van agrariërs een belangrijke overwinteringsplek voor de rugstreeppad. Zo is één van de gezenderde rugstreeppadden half oktober in een koelcel gevonden en werd een ander dier in oktober in een caravanstalling gevonden. Aangenomen wordt dat de dieren hier ook de winter hebben doorgebracht. In een gebied als de Noord-oostpolder met relatief weinig goed vergraafbare bodem is overwinteringshabitat als bovenstaande locaties essentieel voor de rugstreeppad voor de overleving van de winter.

### Conclusie en discussie

Mannetjes en vrouwtjes rugstreeppadden in de Noord-oostpolder legden dagelijks even grote afstanden af. Ook Miaud *et al.* (2000) vonden geen verschillen tussen de afgelegde afstanden van mannetjes en vrouwtjes, maar zij vonden wel een hogere mate van 'honkvastheid' aan de terrestrische habitat door de mannetjes dan door vrouwtjes. De mannetjes behouden na de voortplantingsperiode



hun binding met het voortplantingswater en de literatuur beschrijft dat zij afstanden van maximaal enkele honderden meters afleggen. De vrouwtjes zouden echter nauwelijks binding met het voortplantingswater hebben en kunnen daarom kilometers afleggen (o.a. Sinsch, 1992a; 1992b). Dit laatste is in de Noordoostpolder niet waargenomen. Het is mogelijk dat doordat voor de rugstreeppad geschikt zomer- en overwinteringshabitat binnen een straal van enkele honderden meters beschikbaar is, de dieren niet zo ver hoeven te lopen. In de Noordoostpolder verplaatsen de vrouwtjes zich vaker dan de mannetjes en leggen hierbij gemiddeld grotere afstanden af, maar met een minder grote variantie dan de mannetjes. De maximaal afgelegde afstand op één dag was 415 meter. Vrouwtjes bevonden zich tijdens de landfase maximaal gemiddeld 166 meter van het voortplantingswater en de mannetjes gemiddeld maximaal 101 meter (n=15).

De 15 gezenderde dieren gaven aan het voortplantings-

water en de oever van alle beschikbare habitat-typen in de Noordoostpolder het meest te prefereren en het minst het type 'overig' (wegen, fietspaden etc.). De weerstand van het landschapstype 'akker' is voor de rugstreeppad relatief groot. De soort is in de Noordoostpolder afhankelijk van waterpartijen met ondiep water in een pionierstadium die niet vroegtijdig droogvallen (Spitzen - van der Sluijs *et al.*, 2007). Tevens is de soort afhankelijk van stabiele (niet verstoorde) overzomerings- en overwinteringslocaties op akkers, in natuurontwikkelingsgebieden en in en nabij bebouwing. En de soort is voor dispersie afhankelijk van geleidende landschapselementen. De uitwisseling tussen populaties is bij amfibieën met name de verantwoording van de juveniele (pas gemetamorfoseerde) dieren (o.a. Rothermel, 2004). De negatieve effecten van habitatfragmentatie op de dispersiemogelijkheden van juveniele dieren is een belangrijk aspect bij de bescherming van amfibieën. Een groot aantal onderzoeken heeft aangetoond dat

**Barrièrewerking van wegen**

De Noordoostpolder wordt doorsneden door de A6, de N50 en de N331. In het kader van het onderzoek naar de rugstreeppad is gekeken naar de barrièrewerking van de wegen.

Het gemiddelde aantal voertuigen dat in 2006 per uur over de A6 reed was 683 (gegevens RWS), waarmee de A6 een vrijwel absolute barrière voor de rugstreeppad (en andere amfibieën) vormt, afgezien van enkele bestaande (fauna)tunnels of viaducten. Aangenomen mag worden dat het oversteken van een weg waarvan de verkeersintensiteit minimaal 224 auto's per uur bedraagt, een verwaarloosbare overlevingskans oplevert (Vos & Chardon, 1994). Deze auteurs geven aan dat het gemiddeld aantal auto's dat tussen 19:00 en 06:00 's nachts rijdt, 43% is van het gemiddeld aantal auto's per uur (berekend over een heel etmaal). Dat betekent dat gemiddeld 291 auto's per uur 's nachts over de A6 rijden, waardoor ook 's nachts de A6 een absolute barrière vormt voor de rugstreeppad.

Op een gemiddelde dag (maandag - zondag) rijden per etmaal gemiddeld 6.666 voertuigen over de provinciale wegen in de Noordoostpolder, op een werkdag (maandag - vrijdag) zijn dat gemiddeld per etmaal 6.396 voertuigen. Volwassen amfibieën verplaatsen zich voornamelijk in de avonduren en 's nachts. De gemiddelde verkeersintensiteit tijdens deze uren (van 19:00 - 07:00) is op de provinciale wegen 55 voertuigen per uur, voor gemeentelijke wegen buiten de bebouwde kom is dit aantal helaas onbekend. De gemiddelde verkeersdrukte op gemeentelijke wegen is 25 voertuigen per uur. Specifieke gegevens over de verkeersdrukte op de N50 en de N331 ontbreken, maar het is aannemelijk dat ook zij een grote barrière vormen voor migrerende amfibieën (tabel 2).

Kuhn (1987) illustreert hoe de overlevingskans van gewone padden afneemt bij toenemende verkeersintensiteit (tabel 3). Gegevens over de rugstreeppad zijn niet bekend. Dit betekent dat 's nachts de padden een kans van

23% hebben een provinciale weg succesvol over te steken (wanneer geen fysieke obstakels in de middenberm zijn geplaatst) en dat het oversteken van een gemeentelijke weg in meer dan de helft van de gevallen succesvol verloopt.

Er is geen onderzoek gedaan naar de overlevingskans van juvenielen in relatie tot de verkeersintensiteit. Omdat juvenielen met name overdag trekken, worden zij op wegen met een veel hogere verkeersintensiteit geconfronteerd dan de volwassen dieren, zodat de absolute overlevingskans ook geringer zal zijn. Ook de oversteeksnelheid van juveniele dieren zal geringer zijn. Uit waarnemingen van Berthoud (1973) blijkt dat pas gemetamorfoseerde padden (*Bufo bufo*) 30 - 60 minuten doen over het oversteken van een 6 meter brede weg.

De barrièrewerking van de A6 is dusdanig dat zij een vrijwel absolute barrière vormt voor de uitwisseling tussen verschillende populaties. Aangenomen mag worden dat ook de N50 en de N331 een barrière vormen voor migrerende amfibieën. In de Noordoostpolder kan men derhalve spreken van in ieder geval twee en waarschijnlijk vier door de A6, de N50 en de N331 gescheiden populaties, waarbij uitwisseling zeer waarschijnlijk niet of nauwelijks mogelijk is. De dieren kunnen vanuit het noordoosten naar Overijssel trekken, maar hier is geen populatie rugstreeppadden waar ze op kunnen aansluiten.

Tabel 3. Naar Kuhn (1987), de overlevingskans van de gewone pad in relatie tot de verkeersintensiteit (aantal auto's per uur).

Verkeersintensiteit (auto's/uur)	Overlevingspercentage overstekende padden
4 - 20	87%
21 - 40	60%
41 - 60	23%
61 - 80	20%
81 - 100	37%

Tabel 2. Per wegtype (snelweg, provinciale weg en gemeentelijk weg buiten de bebouwde kom) het aantal auto's dat passeert per etmaal (maandag-zondag), het gemiddelde aantal auto's per uur (per etmaal) en het gemiddelde aantal auto's dat 's nachts passeert wanneer de volwassen padden het actiefst zijn (19:00-07:00). De gegevens van de A6 zijn verkregen van Rijkswaterstaat, de overige data van de Provincie Flevoland.

Wegtype	auto's/etmaal	Gem. auto's/uur	Gem. auto's/uur 's nachts
A6*	16.397	683	291**
Provinciale wegen***	6.666	278	55
Gemeentelijke wegen buiten bebouwde kom***	589	25	onbekend

\* gegevens Rijkswaterstaat

\*\* berekend

\*\*\* tellingen Provincie Flevoland (2006)

de dispersie van net gemetamorfoseerde dieren een grotere bijdrage levert aan het regionaal voortbestaan van een soort dan de dispersie van de volwassen dieren (Sinsch, 1992b; 1997; Sinsch & Seidel, 1995). Bij rugstreeppadden is de migratie van volwassen dieren te beperkt om een significante invloed te hebben op de continue vernieuwing van de sink-populatie (Sinsch & Seidel, 1995; Sinsch, 1992a; 1996). Kleine, net gemetamorfoseerde padjes hebben voldoende migratie-capaciteit om nabijgelegen habitats te bereiken (John-Alder & Morin, 1990; Goater *et al.*, 1993). Dit betekent dat struweel en houtwalachtige structuren niet zonder betekenis zijn voor de overleving van de soort in de Noordoostpolder.

Het areaal van de rugstreeppad binnen de Noordoostpolder kan alleen toenemen door een toename aan geschikt leefgebied binnen de polder. Met het oog op de geplande schaalvergroting van de agrarische activiteiten (een toename van de weerstand van het landschap) en verdere versterking van de isolatie van de deelgebieden door de toenemende intensivering van het verkeer, zal de hoeveelheid geschikt landschap voor de rugstreeppad zelfs kunnen afnemen. Verbetering en de aanleg van groene structuren en van de functie van slootoevers als geleidend landschapselement wordt aanbevolen. Grootchalige akkers en hermetisch afgesloten bedrijventerreinen dienen te worden voorkomen. Door middel van het versterken van groene en blauwe dooradering van het landschap kunnen deelgebieden met elkaar worden verbonden en kan de situatie voor de rugstreeppad sterk worden verbeterd.

#### Literatuur

- Aebischer, N.J., P.A. Robertson & R.E. Kenward, 1993. Compositional analysis of habitat use from animal radio-tracking data. *Ecology* 74(5): 1313-1325.
- Berthoud, G., 1973. Recherches sur la biologie des batraciens et application a leur protection le long des routes. Institut de zoologie, Université de Neuchâtel.
- Goater, C.P., R.D. Semlitsch & M.V. Bernasconi, 1993. Effects of body size and parasite infection on the locomotory performance of juvenile toads, *Bufo bufo*. *Oikos* 66: 129-136.
- John-Alder, H.B. & P. Morin, 1990. Effects of larval density on jumping ability and stamina in newly metamorphosed *Bufo woodhousii* fowleri. *Copeia* 1990: 856-860.
- Kuhn, J., 1987. Straßentod der Erdkröte (*Bufo bufo* L.): Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße. In: Hölzinger, J. & G. Schmid. Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs: 175-186. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.
- Miaud, C., D. Sanuy & J.-N. Avrillier, 2000. Terrestrial movements of the natterjack toad *Bufo calamita* (Amphibia, Anura) in a semi-arid, agricultural landscape. *Amphibia-Reptilia* 21: 357-369.
- Rijsewijk, A.C. van, W. Bosman & R. Zollinger, 2005. Gebiedsdekkend onderzoek naar het voorkomen van de rugstreeppad (*Bufo calamita*) in de provincie Flevoland. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Rijsewijk, A.C. van, 2005. Rugstreeppadden in de Noordoostpolder. RAVON 19 7(1): 16-19.
- Rothermel, B.B., 2004. Migratory success of juveniles: a potential constraint on connectivity for pond-breeding amphibians. *Ecological Applications* 14(5): 1535-1546.
- Sinsch, U., 1992a. Structure and dynamic of a natterjack toad metapopulation (*Bufo calamita*). *Oecologia* 90: 489-499.
- Sinsch, U., 1992b. Sex-biased site fidelity and orientation behaviour in reproductive natterjack toads (*Bufo calamita*). *Ethology Ecol. & Evol.* 4: 15-32.
- Sinsch, U., 1996. Population dynamics of natterjack toads (*Bufo calamita*) in the Rhineland: a nine-years study. *Verhandlungen Deutsche Zoologische Gesellschaft (Oldenburg)* 89.1: 127.
- Sinsch, U., 1997. Postmetamorphic dispersal and recruitment of first breeders in a *Bufo calamita* metapopulation. *Oecologia* 112: 42-47.

- Sinsch, U. & D. Seidel, 1995. Dynamics of local and temporal breeding assemblages of a *Bufo calamita* metapopulation. *Australian Journal of Ecology* 20: 351-361.
- Spitzen - van der Sluijs, A.M., R. Zollinger & A.C. van Rijsewijk, 2007. Ecologisch onderzoek aan de rugstreeppad in de Noordoostpolder. Stichting RAVON, Nijmegen.
- Vos, C.C. & J.P. Chardon, 1994. Herpetofauna en verkeerswegen: een literatuurstudie. Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Wageningen.
- White, G.C. & R.A. Garrot, 1990. Analysis of wildlife radio-tracking data. Academic Press.
- Zwierstra, A.B. & J. Kamerling, 2006. Procesdocument. Managementplan voor de rugstreeppad. Bureau Oranjewoud.

#### Summary

The Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality, wants to develop a more pro-active nature conservation policy. In this framework, the province of Flevoland has suggested to develop a management plan for the natterjack toad. This management plan aims to tackle the problems that arise when species with a high conservation status, such as the natterjack toad, find their habitat in areas where human development is planned. For this management plan, it was necessary to gather more ecological information on the natterjack toad.

In 2004 and 2005 the whole of Flevoland was searched for the presence of natterjack toads (van Rijsewijk, 2005). In 2006 we studied the activity range and dispersal distances of natterjack toads in the agricultural landscape of the Northeast Polder in Flevoland, and we calculated the relative resistance of the different landscape elements for their dispersal.

A total of 15 adult toads (9 males and 6 females) were equipped with a transmitter. Their movements were followed near daily. Males and females covered similar distances; males covered on average 22 metres per day and the females 19 metres. Additionally the activity ranges between males and females did not differ significantly and measured on average 12.211 m<sup>2</sup>, nonetheless the variation between individuals was considerable. The toads preferred their reproduction water and its banks above all other vegetation types. Arable land was least preferred (e.g. highest resistance).

Currently the situation for the natterjack toad in the Northeast Polder is not considered a viable one. An increase in the distribution and density of the natterjack toad in this region can be stimulated by improving, creating and maintaining both aquatic and terrestrial habitat.

#### Dankwoord

Bedankt worden Edzard van de Water en Merijn van Leeuwen (provincie Flevoland), Jöran Janse en Koen Pluis (Stichting RAVON), Timur Durmaz, Sandra van Loon en Wesley Overman (Van Hall Larenstein), Prof. T.J.C. Beebee (University of Sussex, UK), L. Briggs (Amphi Consult, DK), G.J.D.M. Müskens en dr. A.H.P. Stumpel (Alterra), J. Reinhold (Landschapsbeheer Flevoland), R. Duijf (Flevo Landschap), Prof. dr. U. Sinsch (University of Koblenz-Landau, D), dr. H. Strijbosch, dr. P.H.M. Klaren (Radboud Universiteit Nijmegen), het CDL, K. van 't Hoff (Microtes Wildlife Engineering) en de agrariërs die ons toestemming verleenden hun akkers en erven te betreden.

#### Annemarieke Spitzen - van der Sluijs & Arnold van Rijsewijk

Stichting RAVON  
Postbus 1413  
6501 BK Nijmegen  
a.spitzen@ravon.nl