

HET VOORTPLANTINGSGEDRAG VAN DE GLADDE SLANG

EEN ECOLOGISCHE STUDIE IN HET NOORDELIJK PEELGEBIED

P.L.G. Keijsers, Weerterweg 31A, B-3950 Bocholt (België)

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

Vanaf 1974 wordt het voorkomen van de Gladde slang (*Coronella austriaca*) in de Peel bestudeerd. Het onderzoek is in het begin van de jaren negentig sterk geïntensiveerd. Beide auteurs maken op verzoek van Staatsbosbeheer deel uit van een slangenwerkgroep die zich tot doel stelt meer aandacht te geven aan het voorkomen van slangen in relatie tot het door Staatsbosbeheer gevoerde beheer. Bij inventarisaties van Gladde slangen in de Mariapeel en de Deurnsche Peel werden vooral drachtige vrouwelijke exemplaren aangetroffen. Dit was aanleiding om specifiek aandacht aan het voortplantingsgedrag van dit dier te besteden, waarbij dag- en jaarritmiek in relatie tot de weersomstandigheden de kern van de studie vormden.

OUDE MELDINGEN

In het noordelijk Peelgebied komt de Gladde slang (figuur 1 en 2) van oudsher voor aan weerszijden van de provinciegrens in de Mariapeel en de Deurnsche Peel (VAN DER BUND, 1964; BERGMANS & ZUIDERWIJK, 1986). Ook van het Grauwveen, ten noordoosten van Griendtsveen zijn enkele waarnemingen uit de jaren tachtig van de vorige eeuw bekend. Ondanks regelmatige ter-

reinbezoeken zijn de dieren in het afgelopen decennium in dit gebied niet meer waargenomen. Gevreesd moet worden dat het dier uit dit kleine natuurreservaat is verdwenen. In 1988 is een Gladde slang waargenomen in de Heidsche Peel, ten westen van Ysselsteijn. LENDERS (1992) geeft aan te twijfelen over de herkomst van het dier. Indien het geen uitgezet exemplaar betreft, hebben we mogelijk te maken met een kleine restpopulatie, waarvan het ondenkbaar is dat ze nog

in verbinding staat met de overige peelgebieden. Meer naar het zuiden komt de Gladde slang voor in Het Zinkske, noordelijk van Meyel. Net ten noorden van dit gebied ligt de autosnelweg Venlo-Eindhoven, die als een onneembare barrière voor de dieren moet worden beschouwd. We mogen derhalve veronderstellen dat de populatie Gladde slangen in de Deurnsche Peel en de Mariapeel geen verbinding heeft met andere gebieden en als een zelfstandige eilandpopulatie moet worden beschouwd.

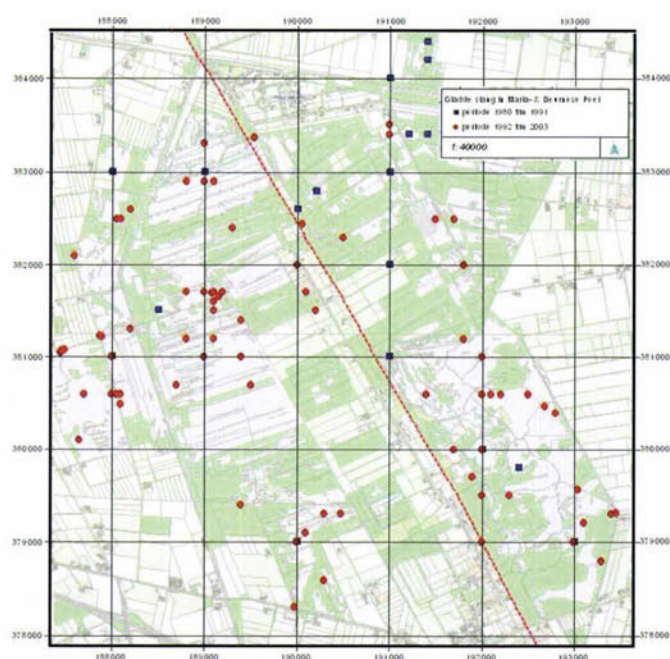
In het Peelgebied is vrijwel geen wetenschappelijk onderzoek gedaan aan de dieren, wat op zich niet zo verwonderlijk is omdat het gebied door de aanwezigheid van grote waterpartijen moeilijk toegankelijk en tamelijk onoverzichtelijk is. De eerste melding van Gladde slangen uit het gebied dateert echter al uit het begin van de vorige eeuw (CREMERS, 1929). In deze mededeling wordt melding gemaakt van een schenking van een Gladde slang door kapelaan P. Brouns uit Sevenum aan het Natuurhistorisch Museum te Maastricht. Hoewel geen exacte vindplaats is vermeld mag aangenomen worden dat het dier afkomstig was uit het noordelijk Peelgebied. Pas in de jaren zestig komen in de beheersverslagen van Staatsbosbeheer opnieuw meldingen van



FIGUUR 1
Vrouwelijke Gladde slang (*Coronella austriaca*), zonnend op korte vegetatie (foto: A. Lenders).



FIGUUR 2
Mannelijke Gladde slang (*Coronella austriaca*), opgerold op pad (foto: A. Lenders).



FIGUUR 3
Vindplaatsen van de
Gladde slang (*Coronella
austriaca*) in de
Deurnsche Peel en de
Mariapeel. De op het
kruispunt van
coördinaten aangegeven
waarnemingen zijn
genoteerd op
kilometerhokbasis, de
overige waarnemingen op
hectometer- of
decameter niveau. Met
blauw de waarnemingen
uit de periode 1980 tot
en met 1991, met rood
de waarnemingen uit de
periode 1992 tot en met
2003.

Gladde slangen voor. Voor het eerst wordt het dier genoemd in het beheersverslag over 1967 (STAATSBOSBEHEER, 1967). In de jaren zeventig en tachtig inventariseren de broers Van den Munckhof het noorden van de provincie. Maar ook in hun rapportages worden de dieren slechts incidenteel uit het noordelijk Peelgebied gemeld (VAN DEN MUNCKHOF, 1982; LENDERS, 1992).

In feite betreft het allemaal toevallige en losse waarnemingen waaraan geen enkel systematisch onderzoek ten grondslag ligt. Daarbij komt dat de Gladde slang een soort is die zich uitermate lastig, zowel kwalitatief als

kwantitatief, in beeld laat brengen (GROENVELD, 1997). Toch worden zowel de Deurnsche Peel als de Mariapeel tot de belangrijkste verspreidingskernen gerekend in de provincies Noord-Brabant en Limburg (VAN DELFT, 1998; LENDERS, 1992; ZUIDERWIJK & SMIT, 1991; RIJSEWIJK & VAN DELFT, 2005).

VELDWERK

Door veel tijd in het onderzoeksterrein door te brengen konden voldoende gegevens worden verzameld om gefundeerde

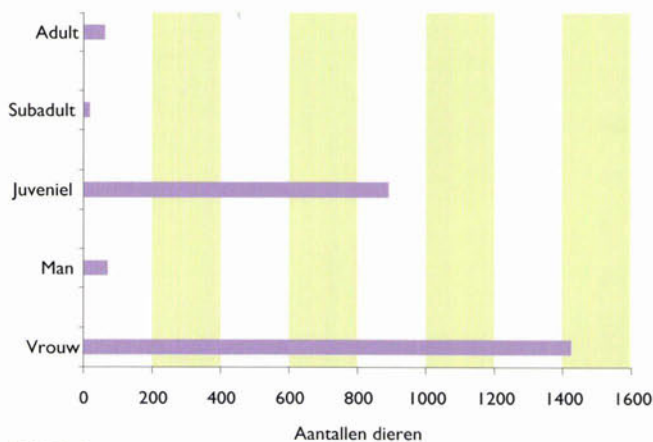
uitspraken te doen over het zongedrag en de voortplanting van de Gladde slang. Vanaf 1974 zijn de Mariapeel en de Deurnsche Peel onderzocht op het voorkomen van de soort. In het noordelijk Peelgebied blijkt de Gladde slang zich vooral op te houden op de peelbanen tussen de diverse wijken. Een substantieel aantal waarnemingen is daarnaast afkomstig van wegranden en bermen, ook aan de rand van het natuurreservaat. Stenige oeververstevingen, dammen en wegranden blijken ook elders tot de voorkoersbiotopen van Gladde slangen te behoren (KÄSEWIETER & VÖLKL, 2003). Anno 2005 kan men stellen dat de Gladde slang in alle kilometerhokken in beide gebieden voorkomt (figuur 3). Ook de randgebieden van de Peel hebben een belangrijke functie als leefgebied. Langs slootkanten tot een kilometer buiten het reservaat worden slangen waargenomen.

Enkele in het oog springende data. Het waargenomen aantal adulten varieert van één individueel zonnend dier tot negen geclusterd liggende drachtige vrouwtjes. Clustering van drachtige dieren komt overigens veel voor (figuur 4), hetgeen mogelijk een indicatie is voor een gebrek aan geschikte zonplaatsen in het gebied. Het maximaal aantal juveniele dieren dat op één plek is aangetroffen bedroeg 37.

Op 15 september 1996 werden tussen 16.00 en 17.00 uur op vier plekken in totaal 83 juvenielen geteld. Op 10 augustus 2001 werden in de Mariapeel van 08.00 tot 13.00 uur 39 voornamelijk zwangere vrouwtjes geteld. Tijdens het lopen van een monitoringsroute werden 's middags op dezelfde dag van 14.00 tot 17.00 uur in de Deurnsche Peel nog eens 30 slangen gezien, wat het maximale dagtotaal op 69 volwassen dieren brengt. In 1992 werden ten behoeve van het onderzoek van 29 juli tot 6 augustus op één peelbaan van 250 meter lang en tien meter breed 38 drachtige vrouwtjes verzameld. De dieren brachten in datzelfde jaar 273 jongen voort, gemiddeld 7,18 borelingen per dier. Een bijzondere waarneming werd gedaan op 13 augustus 2000 toen een vrou-



FIGUUR 4
Vier vrouwtjes van de Gladde slang (*Coronella austriaca*)
eind augustus op een peelbaan, direct na de geboorte van
de jongen (foto: A. Lenders).



FIGUUR 5

Het aantal waargenomen Gladde slangen (*Coronella austriaca*) verdeeld naar geslacht en leeftijd.



FIGUUR 6

Een van de peelbanen, een typisch biotoop van Gladde slangen (*Coronella austriaca*), waar zeer veel drachtige dieren werden aangetroffen (foto: A. Lenders).

welijk dier werd aangetroffen zonnend op een berkentak op ongeveer 80 cm hoogte. Dat succes niet altijd voor het grijpen lag bewijst het volgende. In 1995 werd van 1 tot en met 16 april dagelijks het gebied ten westen van de Centurionweg bezocht om de winterverblijven van de Gladde slangen te achterhalen. In totaal werd 112 uur in het zoeken van de hibernacula geïnvesteerd. De zoektochten leverde slechts één waarneming op van een mannelijk dier, terwijl in hetzelfde tijdbestek 53 Levendbarende hagedissen (*Zootoca vivipara*) werden waargenomen.

Hoewel door middel van het fotografisch vastleggen van pigmentering en vorm van kopschilden een individuele herkenning van Gladde slangen over meerdere jaren mogelijk is (SAUER, 1997; KÄSEWIETER & VÖLKL, 2003), alsook dieren individueel van een responder kunnen worden voorzien (READING, 2004), zijn deze methodes in dit onderzoek niet toegepast. Daarvoor was het onderzoek te weinig systematisch van opzet en ontbraken tijd en materiaal. Wel werden in de Mariapeel in 1983 zeven drachtige vrouwtjes met nagellak gemerkt en van mei tot september gevolgd. De maximale verplaatsing van één dier was tien meter, van de overige dieren minder dan één meter. Vaak lagen de dieren op exact dezelfde zonplaats. In dit geval een vrij druk wandel- en fietspad, waar regelmatig honden werden uitgelaten. Blijkbaar trokken de dieren zich weinig aan van de drukke omgeving.

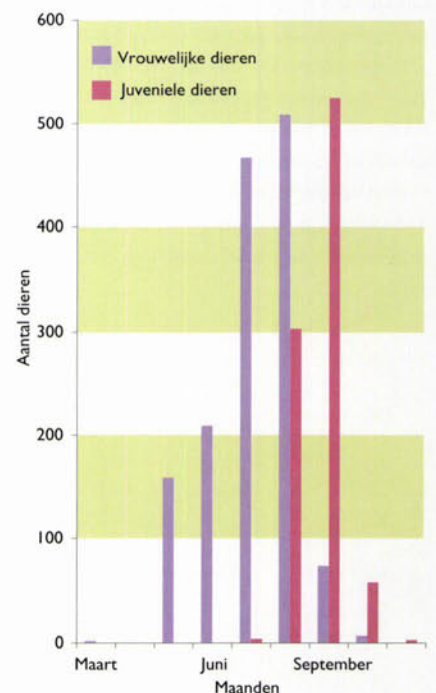
SEX-RATIO

In totaal werden tijdens het onderzoek 2471 Gladde slangen waargenomen, verdeeld

over 1426 vrouwelijke dieren, 71 mannelijke dieren, 892 juvenielen, 19 subadulten en 63 adulten waarvan het geslacht niet kon worden vastgesteld (figuur 5). Opvallend is het grote aantal vrouwelijke en juveniele exemplaren. Aan de hand van deze waarnemingen zou de sex-ratio in de populatie 0,05 bedragen, een uitkomst die als irreëel bestempeld moet worden. De gevonden waarde wordt in hoge mate bepaald door de onderzoeksmethode en het voortplantingsgedrag van de Gladde slang. Hiermee is tevens de hoofdrede aangegeven waarom dit artikel zich met name concentreert op het gedrag van vrouwelijke en juveniele dieren en probeert daar meer inzicht in te geven. Door het uitleggen van kunstmatige schuilplaatsen in de vorm van plankjes of golfplaten kan de populatiesamenstelling beter worden bepaald. In Zuid-Engeland werd met gebruikmaking van deze methode in combinatie met zoektochten door het terrein over de jaren 1992 tot en met 2001 een sex-ratio vastgesteld van 1,08 (READING, 2004). Dat de sex-ratio in het veld niet of nauwelijks afwijkt van 1,0 wordt bevestigd door andere onderzoeken (SPELLENBERG & PHELPS, 1977; GODDARD, 1984).

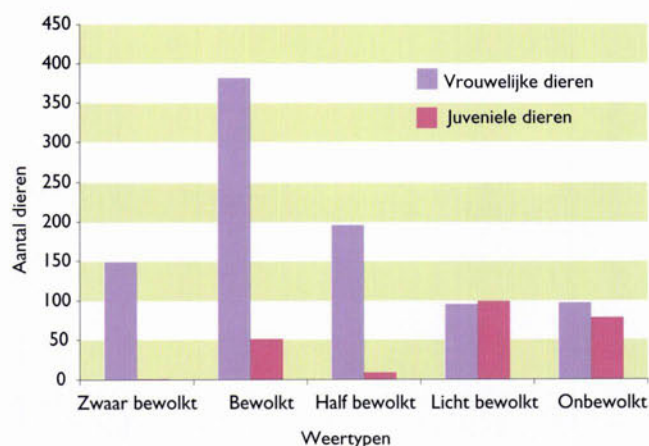
Een kritische opmerking die bij het vastleggen van de waarnemingen in de beide Peelgebieden geplaatst zou kunnen worden is dat het geslachts onderscheid in het veld niet goed is vast te stellen. Bij volwassen dieren wordt aanbevolen te kijken naar de verhouding lichaamslengte tot staartlengte en het aantal ventralia (buikschilden) in verhouding tot het aantal subcaudalia (staartschilden) (SPELLENBERG & PHELPS, 1977; GODDARD, 1984; VAN GELDER ET AL., 1988; STRIJ BOSCH & VAN GELDER, 1993; READING, 2004). Man-

nelijke exemplaren hebben in verhouding tot vrouwelijke dieren een relatief lange staart. Tijdens het onderzoek werden de meeste dieren met de hand gevangen, in een aantal gevallen de dieren echter ook bewust met rust gelaten. Hoewel geslachts onderscheid op grond van kleurvariatie algemeen wordt afgewezen, kenmerkt de Gladde slang in de Peel zich in een uitgesproken kleur onderscheid tussen de beide seksen (figuur 1 en 2). Mannelijke exemplaren hebben over het algemeen een felle lichaams tekening, waarin meestal rode pigmenten



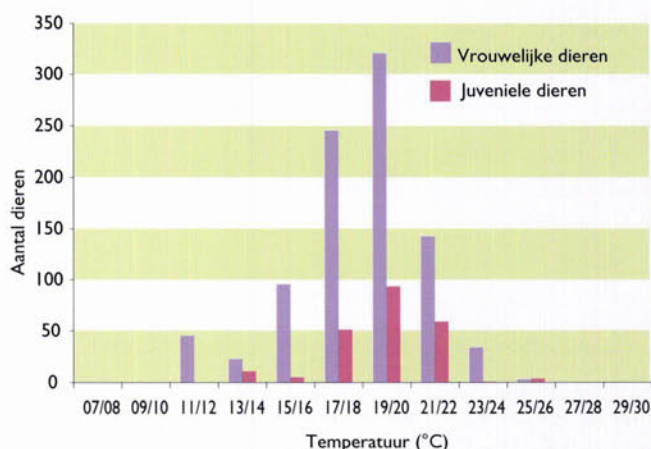
FIGUUR 7

Waarnemingen van vrouwelijke en juveniele Gladde slangen (*Coronella austriaca*) verspreid over de maanden van het jaar.



FIGUUR 8

Het aantal waargenomen vrouwelijke en juveniele Gladde slangen (*Coronella austriaca*) uitgezet tegen verschillende weertypen.



FIGUUR 9

Het aantal waargenomen vrouwelijke en juveniele Gladde slangen (*Coronella austriaca*) uitgezet tegen de omgevingstemperatuur.

overheersen (zie ook MUTZ, 2005), vrouwtjes zijn grijzer van kleur. In combinatie met de kennis van het terrein (figuur 6), het gedrag van de dieren en de ervaring van de onderzoekers kan gesteld worden dat vrijwel alle dieren goed op geslacht zijn gedermineerd. Dit werd onder andere bewezen bij het verzamelen van drachtige vrouwtjes in 1992 waarbij geen enkele vergissing werd gemaakt.

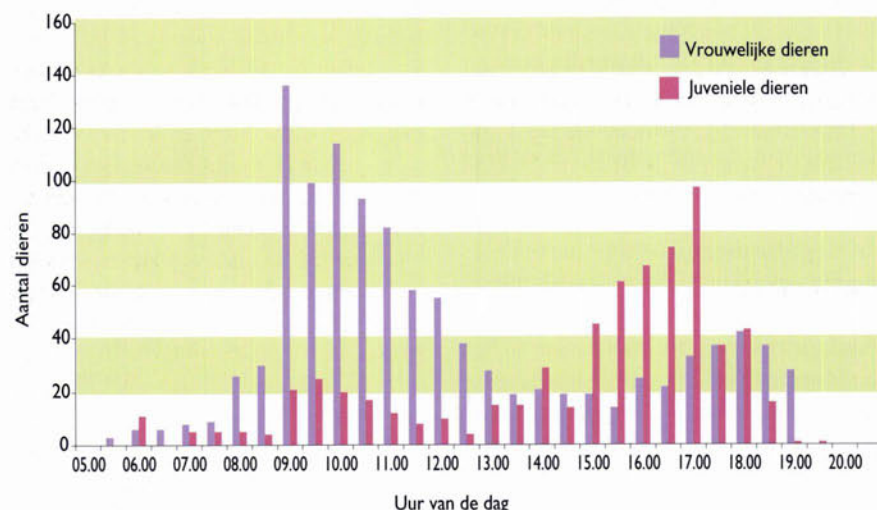
VOORTPLANTING

Uit figuur 7 wordt duidelijk dat vrouwelijke exemplaren vooral gedurende de zomer zijn waargenomen. De dieren laten zich vooral zien van mei tot september, met een duidelijke piek in de warmste zomermaanden, juli en augustus. In 1987 werd al een vrouwtje gezien op 28 maart, in 1991 op 31 maart. Dit zijn echter in het kader van dit onderzoek extreem vroege waarnemingen die er ech-

ter op duiden dat de dieren ook al vroeg in het jaar gevonden kunnen worden. Telemetrisch onderzoek in de Hamert (DE BONT *et al.*, 1984; STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993) heeft aangetoond dat de dieren al activiteit vertonen (actief zongedrag) vanaf het ontwaken uit de winterrust, halverwege maart. Tijdens de zomerperiode werden in het veld nagenoeg alleen drachtige vrouwtjes gezien. De laatste vangst werd gedaan op 24 oktober. In Nederland zoeken de Gladde slangen meestal in oktober hun winterverblijf weer op (STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993). Bekijken we de waarnemingen verdeeld over het jaar (figuur 7), dan blijkt dit diagram grote overeenkomst te tonen met de door SPELLENBERG & PHELPS (1977) verwachte aanwezigheid van drachtige vrouwtjes in het veld, zij het dat in de Nederlandse situatie het optimum van de presentie ongeveer een maand eerder ligt (in Nederland juli-augustus, in Engeland augustus-september). Waarschijnlijk spelen temperatuursinvloe-

den hierbij een doorslaggevende rol. We gaan ervan uit, ook al was dat in de vroege zomer moeilijk vast te stellen, dat het merendeel van de waargenomen vrouwtjes drachtig was. Het was daarbij niet mogelijk om de voorjaarsvangsten met zwangerschap in verband te brengen.

Paringen vinden in Nederland normaliter plaats vanaf de tweede helft van maart (direct na de hibernatie) tot begin mei (VAN DE BUND, 1964; STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993). Direct daarna wijden de zwangere dieren zich vrijwel uitsluitend aan zongedrag om de embryo's goed te laten ontwikkelen. Dit komt overeen met onze waarnemingen. In de eerste helft van mei werden slechts drie vrouwtjes gevonden, in de tweede helft van die maand in totaal 156 exemplaren. De eerste juveniele dieren zijn gevonden in de eerste helft van augustus. De vroegste waarneming dateert van 5 augustus. In de tweede helft van augustus nam het aantal geboorten geleidelijk toe; in totaal 269 juvenielen werden in die periode gevonden. De meeste geboorten vonden echter plaats in september (figuur 7); in de eerste twee weken 421 dieren, in de laatste weken 104 dieren. Het optimum in de Peel ligt dus in de laatste week van augustus en de eerste twee weken van september. Overigens werden nog tot in november juveniele dieren waargenomen. De laatste waarneming dateert van 9



FIGUUR 10

Het aantal waargenomen vrouwelijke en juveniele Gladde slangen (*Coronella austriaca*) uitgezet tegen de uren van de dag.

FIGUUR 11

Worp van pasgeboren jonge dieren vóór de eerste vervelling (foto: A. Lenders).



november. Zowel begin als einde van de zwangerschap, alsook de duur (vier tot vijf maanden), komen goed overeen met de gemiddelde Europese waarden (ENGELMANN, 1993).

In afwijking van het voorafgaande werden drie pasgeboren dieren gevonden op 1 juli 2001 en op dezelfde plek op 2 juli nog één. Het is bekend dat de Gladde slang zogenaamde 'herfstparingen' kent, die meestal plaatsvinden in de tweede helft van augustus (ROLINAT, 1934; STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993). Het gevolg van een dergelijke herfstparing is dat de ontwikkeling van de eieren in het opvolgende jaar eerder wordt afgerond en er inderdaad al begin juli jonge dieren geboren kunnen worden. Met deze vondst is aangetoond dat herfstparingen incidenteel ook in het Peelgebied plaatsvinden.

WEERSGEVOELIGHEID

Bij het veldbezoek zijn ook vaak de weersomstandigheden genoteerd. De verdeling over de verschillende weertypen is weergegeven in figuur 8. Adulte dieren werden het meest gezien bij bewolkt weer, in veel gevallen zelfs zwaar bewolkt weer. Hoewel de Gladde slang als warmteminnend bekend staat en meestal wordt waargenomen onder zonnige condities (SPELLENBERG & PHELPS, 1977), wordt de soort ook gezien tijdens minder zonnig weer en wordt een regenbui zelfs niet geschuwd (STRIJBOSCH, 1989; STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993). In de Peelregio is de kans om drachtige slangen waar te nemen op dagen met bewolking duidelijk groter dan onder onbewolkte omstandigheden.

Juvenielen vertonen een ander beeld. Deze dieren schijnen een voorkeur te hebben voor meer zonnige omstandigheden. Dit houdt waarschijnlijk verband met het feit dat de jonge dieren in samenhang met de geringe lichaamsgrootte relatief snel afkoelen. Dit betekent dat juvenielen vaker directe zonnestraling zoeken als warmtebron om

een optimale stofwisseling in stand te kunnen houden. Volwassen dieren zijn in staat dagelijks hun lichaamstemperatuur langdurig boven 20 °C te handhaven (DE BONT *et al.*, 1984).

Betrekken we de omgevingstemperatuur in de discussie (figuur 9), dan blijken zowel drachtige vrouwtjes als juvenielen vooral te worden gezien bij buitentemperaturen tussen 17 en 22 °C. Men dient de luchttemperatuur echter niet te verwarren met de temperatuur op de zonplek, die door directe zoninstraling wel op kan lopen tot 30 °C of meer. De optimale lichaamstemperatuur van de Gladde slang ligt overdag tussen 29 en 33 °C (STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993). Zodra deze temperatuur bereikt is kruipen de dieren onder de vegetatie of in holen in de bodem, om weer tevoorschijn te komen als de lichaamstemperatuur gedaald is onder 29 °C. Bij drachtige vrouwtjes zal dit mechanisme een verfijnde uitvoering kennen om de incubatie van de eieren optimaal te laten verlopen. Blijkbaar zijn buitentemperaturen van omstreeks 20 °C voldoende om de gewenste lichaamstemperatuur te kunnen bereiken en te handhaven.

DAGRITME

Tijdens de inventarisaties werd bij veel waarnemingen het tijdstip genoteerd waarop dieren werden gezien. In andere gevallen werd een tijdperiode aangegeven waarin werd geïnventariseerd en werd het vangsttijdstip niet exact vermeld. Om een

beeld te kunnen krijgen van het zonritme van de dieren werd in dat laatste geval het totaal aantal vangsten gelijkmatig verdeeld over de inventarisatietijd, daarbij tijdstippen hanterend van halve en hele uren (figuur 10). Ook de exacte vangsttijdstippen werden op halve en hele uren afgerond. Alle data zijn gebaseerd op zomertijd in de Midden-Europese tijdzone.

Het zongedrag van de Gladde slang is in voorjaar en zomer verschillend. In het voorjaar (en najaar) worden de dieren vooral in het midden van de dag aangetroffen, in de zomer is er sprake van een geconcentreerd zongedrag in de ochtend- en avonduren (SPELLENBERG & PHELPS, 1977; DE BONT *et al.*, 1986; ZIMMERMANN, 1988; STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993). In de zomer kruipen de dieren onder de vegetatie weg om oververhitting te voorkomen. Aangezien in dit onderzoek vrijwel alle waarnemingen verzameld zijn in de zomerperiode, is het niet verwonderlijk dat de drachtige adulte vrouwtjes een zongedrag laten zien met een hoge piek in de ochtenduren en een (duidelijk lagere) piek in de avond. De vroegste waarneming van een vrouwtje werd gedaan om 5.30 uur (drie exemplaren), de laatste om 19.00 uur (28 exemplaren). Het zonnen lijkt vrij abrupt te beginnen om 9.00 uur, een tijdstip dat goed overeenkomt met de bevindingen van SPELLENBERG & PHELPS (1977). Daarna neemt het aantal zonnende dieren geleidelijk af. De tijd die nodig is om op temperatuur te komen is in de zomer korter dan in het voor- en najaar. Dit verklaart het verloop van de grafiek. De avondpiek ligt rond

18.00 uur en daarmee duidelijk later dan in andere onderzoeken.

Het zongedrag van de juveniele dieren vertoont min of meer een zelfde verloop met dien verstande dat de piek bij deze waarnemingen in de avond ligt. In de ochtend worden beduidend minder dieren gezien. De vroegste waarneming is gedaan om 6.00 uur (elf dieren), de laatste om 19.30 uur (één dier). De ochtendpiek ligt rond 10.00 uur, de avondpiek rond 17.00 uur. Uit de literatuur zijn geen gegevens over het zongedrag van juveniele dieren bekend. Bij het veldonderzoek bleken de meeste juveniele dieren die werden waargenomen pas geboren te zijn. Vaak was er sprake van een worp waarbij de borelingen nog als een cluster bij elkaar lagen. De geconstateerde piek in de avonduren is mogelijk meer een indicatie voor het tijdstip van de geboorte dan voor het zongedrag van de dieren. De indruk bestaat dat de drachtige vrouwtjes pas tegen de avond hun jongen werpen en dat de pasgeboren dieren nog enige tijd op de worplek blijven liggen om zich op te warmen en voor de eerste keer te vervellen (figuur 1). Na de vervelling gaan de dieren uit elkaar en verspreiden ze zich in het terrein. De avondgeboorten hebben waarschijnlijk te maken met de weeën die pas bij een optimale lichaamstemperatuur sterk genoeg zijn om de geboorte te laten volgen. Daarbij komt dat het hele geboorteprocess vier tot vijf uren kan duren (ENGELMANN, 1993). Een bijkomstig voordeel is de kleinere kans die de worp heeft om in contact komt met predatoren die gedurende de dag op zicht jagen.

SUMMARY

BREEDING BEHAVIOUR OF THE SMOOTH SNAKE (*CORONELLA AUSTRIACA*)

AN ECOLOGICAL STUDY IN THE NORTHERN PART OF THE 'PEEL' AREA

Since 1974, two nature reserves, Mariapael and Deurnsche Peel, in the border area between the Dutch provinces of Limburg and Noord-Brabant, have been monitored for the presence of Smooth snake during the summer. In total, 71 males, 1426 females, 63 unidentified adults, 19 subadults and 892 juveniles were recorded (figure 4). Almost all of the females were pregnant and displayed basking behaviour to optimise the

development of their unborn embryos. The specimens were distributed over the entire area but occurred in higher densities on the elevated strips of land between the canals and along the roadsides.

Pregnant females were mostly found in the months of July and August, while juveniles peaked in the last week of August and the first two weeks of September (figure 5). These observations match the findings of other European studies. Four juveniles were seen at the beginning of July 2001. They were assumed to be the result of autumn mating in the previous year.

Most of the females were seen when the weather was cloudy (figure 6). Since direct sunlight probably results in body temperatures over 33°C, pregnant adult smooth snakes hide under the vegetation or in holes in the ground to avoid overheating. Juveniles need more sunshine to maintain their body temperature because they lose heat much faster. According to previous studies, the animals' ideal body temperature seems to vary between 29 and 33°C. In the Peel area, air temperatures of 17 to 22°C seem to be high enough for basking pregnant females to reach (and maintain) their optimum body temperature (figure 7).

Pregnant females were found on top of the vegetation from 5.30 a.m. till 7 p.m. Most females were seen in the morning, between 9 and 11 a.m. They seemed to emerge all together shortly after 9 o'clock and then gradually hid inside the vegetation as it became too hot in the afternoon. In the evening there was a smaller peak in basking behaviour round 6 p.m. (figure 8). These findings match other Dutch data about basking behaviour during the summer (STRIJBOSCH & VAN GELDER, 1993). By contrast, juveniles showed a peak in the late afternoon (5 p.m.). It is suggested that most of the juveniles were also born in the second half of the day, because the pregnant females have to reach the ideal body temperature before giving birth. The juveniles stay together in clutches before dispersing.

LITERATUUR

- BERGMANS, W. & A. ZUIDERWIJK, 1986. Atlas van de Nederlandse Amfibieën en Reptielen en hun bedreiging. Vijfde herpetogeografisch verslag. Stichting Uitgeverij KNNV, Hoogwoud.
- BONT, R.G. DE, J.J. VAN GELDER & J.H.J. OLDERS, 1984. Gewichtsverloop en lichaamstemperaturen van de Gladde slang (*Coronella austriaca*) in het voorjaar. *Lacerta*

- 42 (7): 124-129.
- BUND, C.F. VAN DE, 1964. Vierde Herpetogeografisch Verslag. De verspreiding van de reptielen en amfibieën in Nederland. Rivon mededeling nr 151. Nederlandse Vereniging voor Herpetologie en Terrariumkunde 'Lacerta'.
- CREMERS, J., 1929. Mededelingen over het voorkomen van de Gladde slang, *Coronella austriaca*, in Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 18 (8): 94.
- DELFT, J. VAN, 1998. Gladde slangenwerkgroep RAVON Noord-Brabant. Een andere inventarisatie-methode. *RAVON* 2 (1): 3-5.
- ENGELMANN, W.E., 1993. *Coronella austriaca* (Laurenti, 1768) – Schlingnatter, Glatt- oder Haselnatter. In: W. Böhme (Hrsg.), *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Band 3/1. Schlangen (Serpentes) I. Aula-Verlag, Wiesbaden: 200-245.
- GELDER, J.J. VAN, J.H.J. OLDERS, L.A.J.M. MERTENS & H.L.M. KERSTEN, 1988. Field Identification of the Sex of the Smooth Snake (*Coronella austriaca* Laurenti). *Journal of Herpetology* 22 (1): 53-60.
- GODDARD, P., 1984. Morphology, growth, food habits and population characteristics of the Smooth snake *Coronella austriaca* in southern Britain. *Journal of Zoology* London 204: 241-257.
- GROENVELD, A., 1997. De gladde slang laat zich niet tellen. *RAVON* 1 (1): 6-8.
- KASEWIETER, D. & W. VÖLKL, 2003. Makro- und Mikrohabitatnutzung der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) im Lechtal. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 10 (2): 159-173.
- LENDERS, A.J.W., 1992. Gladde slang. In: J.E.M. van der Coelen (red.), *Verspreiding en ecologie van amfibieën en reptielen in Limburg*. Natuurhistorisch Genootschap in Limburg/Stichting RAVON, Maastricht/Nijmegen: 244-255.
- MUNCKHOF, P. VAN DEN, 1982. Reptielen in Noord- en Midden Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* 71 (4): 72-80.
- MUTZ, T., 2005. Eine bemerkenswerte Häufung von Farb- und Zeichnungsvarianten der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) in zwei Populationen im nordwestdeutschen Flachland. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 12 (1): 31-42.
- READING, C.J., 2004. Age, growth and sex determination in a population of smooth snakes, *Coronella austriaca* in southern England. *Amphibia-Reptilia* 25 (2): 137-150.
- RIJSEWIJK, A. VAN & J. VAN DELFT, 2005. Gladde slang (*Coronella austriaca*). In: Delft, J.J.C.W. van & W. Schuitema (red.), *Werkatlas amfibieën en reptielen in Noord-Brabant*. RAVON Noord-Brabant/Stichting RAVON, Tilburg/Nijmegen: 79-82.
- ROLLINAT, R., 1934. La vie des reptiles de la France Central. Delagrave, Parijs.
- SAUER, A., 1997. Fotografische Individualidentifikation und erste Ergebnisse zur Langzeitbeobachtung einer Schlingnatterpopulation (*Coronella austriaca*). *Mertensiella* 7: 103-110.
- SPELLENBERG, I. F. & T.E. PHELPS, 1977. Biology, general ecology and behaviour of the snake *Coronella austriaca*. *Biological Journal of the Linnean Society* 9: 133-164.
- STAATSBOSSBEHEER, 1967. Jaarverslag 1967. Werkzaamheden betreffende het dienstvak Natuurbehoud. Provinciale Directie Limburg van het Staatsbosbeheer, Maastricht.
- STRIJBOSCH, H., 1989. De Nederlandse reptielen. *De Levende Natuur* 86 (6): 207-212.
- STRIJBOSCH, H. & J.J. VAN GELDER, 1993. Ökologie und Biologie der Schlingnatter, *Coronella austriaca* Laurenti 1768 in den Niederlanden. *Mertensiella* 3: 39-58.
- ZIMMERMANN, P., 1988. Die Schlingnatter (*Coronella austriaca*) im Weinberg 'Hölstein' bei Freudenstein (Enzkreis, Baden-Württemberg). *Carolinea* 46: 65-74.
- ZUIDERWIJK, A. & G. SMIT, 1991. De Nederlandse slangen in de jaren tachtig. Analyse van waarnemingen en beschrijving van landelijke verspreidingspatronen. *Lacerta* 49 (2): 43-60.