

Ervaringen met een paartje **Boa constrictor** als huisdier



Deel 5:

Eetgedrag: slagfelheid, kopzoeken, eetsnelheid

*A.A. Verveen
Poelwaai 3
2162 HA Lisse
Foto's van de auteur*



Wanneer je een boa steeds uit de hand dode prooi voert krijg je de kans het gedrag van dit interessante en mooie dier tijdens de maaltijd in alle rust te bestuderen (VERVEEN, 2001). Bij het mannetje lukte mij dit niet omdat die liever in afzondering eet. Ik stop hem daarvoor samen met de dode ratten in een doos (foto 1, links). Om het verloop in de gaten te houden haal ik de staarten van



Foto 1: Het mannetje wordt altijd in een doos gevoerd, waarbij de staarten van de prooien ter controle uit de doos steken

de ratten door kleine openingen naar buiten (foto 1, rechts). Het vrouwtje is daarentegen een felle eter die makkelijk uit de hand is te voeren. Ook elk van de eenentwintig eind 1999 geboren levende jongen voerde ik vanaf het begin uit de hand dode prooi. Na een korte gewenningsperiode bleek geen van hen in het halve jaar dat ik de jongen hield problemen met het eten uit de hand en onder het oog van toeschouwers te hebben. Dat het mannetje zo aarzelt en meestal een half uur of langer wacht alvorens toe te happen zou misschien aan een traumatische ervaring kunnen liggen (SCHMIDT, 1990, blz. 15). Het is mij niet van hem bekend, maar hij zou tijdens zijn eerste 15 weken een flinke beet van een prooidier kunnen hebben opgelopen, waardoor hij nu altijd “de kat uit de boom kijkt”.

Het eetgedrag van het vrouwtje *Boa constrictor* kon ik inmiddels heel wat jaren uitvoerig bestuderen, en sinds 1999 dat van meerdere jonge boas. Mooie beschrijvingen van het jacht-, vang- en eetgedrag zijn door HERFS (1959) en door LÜLING (1964a, 1964b) gepubliceerd.

Fasen in het eetgedrag

Het eetgedrag bestaat uit een aantal fasen (HERFS 1959, blz. 4-5) met verfijningen naar DULLEMIJER (1961, blz. 384-388) en DE COCK BUNING (1983, blz. 367-372). Deze fasen zijn achtereenvolgens:

- *Rustfase* (in hinderlaag wachten op een prooi)
- *Voorbereiding* op de vangst van een waargenomen prooi:
 - *Attenderen* op de prooi
 - *Richten* op de prooi
 - *Benaderen* van de prooi
 - *Slagvoorbereiding*
 - *Inspectie* van de prooi
- *Toeslaan* (het grijpen van de prooi)
- *Wurgen of* (bij de eerste dode prooi) *wachten*
- *Kopzoeken* (met name wanneer de prooi niet bij de kop is gegrepen)
- *Verstlinden*.

Deze cyclus herhaalt zich zolang er prooien worden aangeboden en zolang de boa niet is verzadigd.

Rustfase, voorbereiding

Nadat ik de boa op de trap heb gelegd of in een tak heb gehangen kan het zijn dat het dier toch nog niet in de gaten heeft dat er een prooi in de buurt aanwezig is (*rustfase*). In feite vormen zowel de rustfase (het in alle rust wachten op een prooi) én het erop volgende richten op de prooi, plus het vangen en verzwelgen ervan een onderdeel van de langer durende jachtfase.

Meestal beweeg ik de prooi een cm of 20 beneden de kop heen en weer om de slang een *geursignaal* te geven (foto 2, links).



Foto 2. De boa krijgt een geursignaal (links) en houdt erna de prooi in het oog (rechts)

Heeft de boa door het geursignaal eenmaal aandacht voor de prooi gekregen, dan blijft die aandacht ervoor heel geconcentreerd aanwezig (foto 2, rechts).

Wel kan de aandacht voor de prooi naderhand -na het wurgen of wachten- door de aanwezigheid van een andere prooi worden afgeleid (KIVIT 1982, blz. 130). Zelf probeerde ik dit ook eens door de vrouwtjesboa na afloop van de wurging een tweede prooi aan te bieden. Ze greep die toen, maar bleef ondertussen de eerste prooi in een opgeschoven kronkel stevig vasthouden! Reuzenslangen zijn hier heel handig in en kunnen zelfs wel drie levende prooien ongeveer tegelijk vangen en in drie aparte kronkels wurgen (VERVEEN 2003). Zie HERFS (1959, blz. 7) voor verdere verwijzingen.

Ook na afloop van het verzwellen volgt er vaak een periode van enkele minuten waarin de slang nog niet in een volgende prooi is geïnteresseerd. De boa is dan vaak eerst een tijd bezig de prooi “door te duwen” en een betere positie op de trap of tak in te nemen. Pas daarna is het dier weer in een volgende prooi geïnteresseerd. Daarom is het zinnig na afloop van het

verslinden eerst enkele minuten te wachten voor je de volgende prooi aanbiedt.

Wanneer de boa de prooi heeft geroken gaat het dier tongelen. De slang maakt daarbij “zoekende” bewegingen met de kop en richt dan op geleide van het via het tongelen verkregen geursignaal de kop in de richting van de prooi (*richtfase*).

Als de slang de aangeboden prooi ziet dan is dat heel duidelijk te zien. Het dier houdt vanaf dat moment de prooi voortdurend in het oog, richt de kop ernaar en gaat er heel langzaam op af (*benaderfase*). Eenmaal in de buurt van de prooi gekomen buigt de slang de nek in een aanvalsbocht (*slagvoorbereidingsfase*). Je ziet de spieren van de boa zich spannen. De slang kan hierbij een opgewonden indruk maken. Eén van mijn jonge boa's raakte daarbij zo sterk opgewonden dat je duidelijk zag dat de slang van de spanning stond te trillen. Een mooie beschrijving van deze fase vind je ook bij VOGEL (1973).

Soms betongelt en “besnuffelt” de boa de prooi dan uitvoerig en langdurig (foto 3), ook tussen de haren van de vacht (*inspectiefase*). De stijve snorharen van de muis, de rat of het konijn kunnen de slang dan in

de kop prikken. De boa schrikt daarvan maar gaat even later weer door met de inspectie.

Ook bij levende prooi neemt de boa vaak uitvoerig de tijd zich daarover te oriënteren (HERFS 1959, blz. 6). Dit gebeurt zó kalm en zó traag, óók wanneer de slang een sterk gespannen indruk maakt, dat de prooi niet door heeft dat het in gevaar verkeert (HERFS 1959, blz 4 en 6). De muis of rat krijgt daardoor soms zelfs de kans weg te lopen (HERFS 1959, blz. 6), maar komt meestal even later weer terug om de kop van de slang nieuwsgierig te besnuffelen. Die nieuwsgierigheid wordt de prooi tenslotte fataal.

Slaan van de prooi

Vanaf het ogenblik dat de boa de prooi tot op enkele centimeters heeft benaderd kan de slang elk moment toeslaan. Het ogenblik van de slag zelf is praktisch altijd niet te voorzien, komt zó onverwacht en snel dat je er altijd van schrikt. Door de dode prooi een beetje te bewegen kan je de slang wat eerder toe laten happen (MACDONALD, 1973).

Om het slaggedrag meer in detail te registreren gebruikte ik bij maaltijden waarbij het vrouwtje meerdere prooien achter elkaar te verorberen kreeg de volgende codering voor de felheid van de slag.

Bij een hongerige slang is de slag niet met het blote oog te volgen en wekt die door het onvoorspelbare karakter ervan (HERFS 1959, blz. 6) bij de toeschouwer en bij degene die de boa voert altijd een schrikreactie op (code: 1 = "snel").

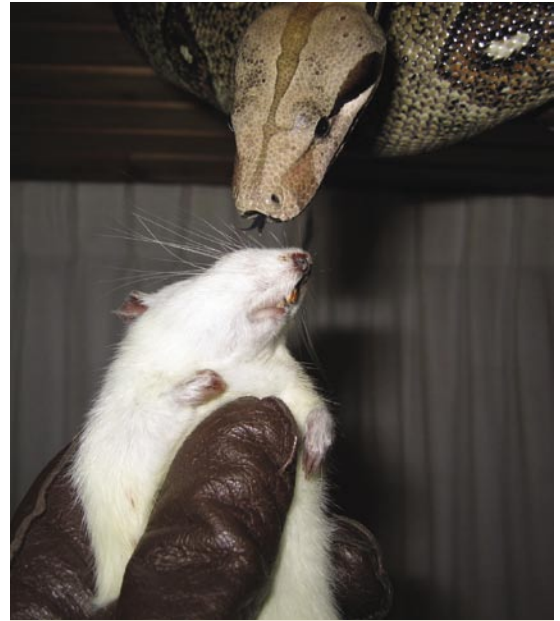
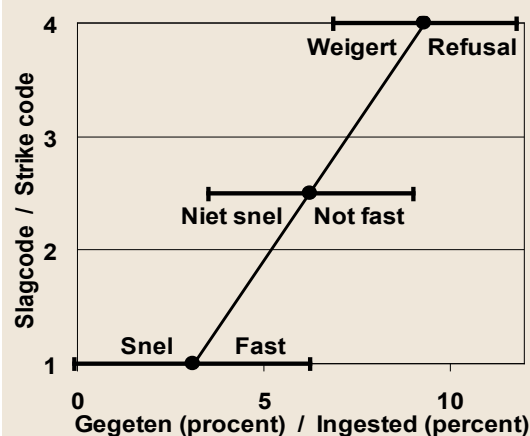


Foto 3. De boa 'betongelt' de potentiële prooi

Dit gedrag verandert wanneer de slang al enkele prooien op heeft en bijna verzadigd is. Je kunt dan het openen van de bek zien (foto 4), maar verder gebeurt alles nog heel snel. Omdat je nu de slag aan ziet komen schrik je er niet meer van (code: 2 = "matig"). Heeft de slang nog meer voedsel op, dan zijn alle onderdelen van het grijpen goed te volgen (code 3 = "langzaam"). Ten slotte weigert de slang nog meer te eten (code: 4 = "weigert").

Figuur 1. Slagfelheid in relatie tot de reeds gegeten hoeveelheid prooi (gem. \pm SD) bij een volwassen vrouwelijke boa

Figure 1. Strike intensity in relation to size of already ingested meal (average \pm SD) for an adult female boa



Voor het uit de hand gevoerde vrouwtje noteerde ik vanaf dat zij ongeveer volwassen was (levensjaar 4) gedurende vier jaren (leeftijd in weken 205 tot en met 416) bij verschillende maaltijden voor elke prooi niet alleen het gewicht van de prooi maar ook de aard van de slag. De op deze manier verkregen gegevens hebben betrekking op 17 complete maaltijden, waarbij het aantal prooien per maaltijd varieerde van 2 tot 7 (gemiddeld bijna 5). Voor elk type slag (1=snel, 2=matig, 3=langzaam en 4=weigering) kon ik uitrekenen hoeveel deze boa telkens al had opgegeten. De resultaten staan in *figuur 1* afgebeeld (per coderingsklasse zijn het gemiddelde \pm de standaard deviatie getekend). Omdat de klassen met codes 2 en 3 niet significant verschilden combineerde ik die in de figuren (op het niveau 2,5: niet snel). De gegevens vertonen een forse variatie, maar de trend is duidelijk. Wij zien uit de figuur dat de slang tijdens het begin van de maaltijd steeds fel toesloeg. Haar



Foto 4. Een jonge boa heeft al flink wat op en hapt traag toe

slag werd minder snel wanneer zij gemiddeld circa 6 procent van haar eigen gewicht op had. Wanneer zij gemiddeld 9 procent van haar eigen gewicht aan prooi had verslonden weigerde zij de volgende prooi. Uit de spreidingen zien wij ook dat er per maaltijd een behoorlijke variatie in de aard van de slag op kan treden en dat de variaties elkaar overlappen. De felheid kan in zo'n reeks achtereenvolgende slagen ook variëren, bijvoorbeeld 1, 1, 1, 2, 1, 3, 4 voor zeven achtereenvolgens aangeboden prooien met weigering na de zesde prooi.

We zien overigens ook dat een volwassen boa helemaal niet zo bijzonder veel eet (afgezien van bijzondere omstandigheden, die bijvoorbeeld met de voortplanting samenhangen). Jongere dieren eten relatief veel meer en dus zal deze lijn naar verwachting veel meer naar rechts liggen. In *figuur 2* is de kwaliteit van

het slaan van de prooi weergegeven voor drie jonge boa's tijdens de tweede helft van hun eerste jaar en tijdens hun tweede en derde levensjaar. Duidelijk is dat de hele curve voor de felheid van de slag naar lagere waarden opschuift naarmate de dieren ouder zijn.

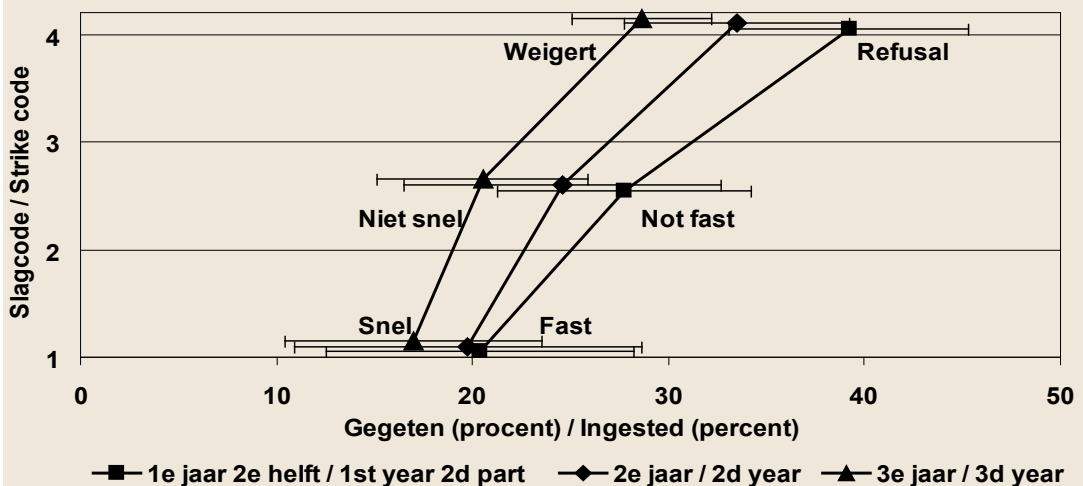
De bewegingen bij de snelle en de matige slag zijn de enige echt snelle bewegingen die *Boa constrictor* maakt. Voor alle andere bewegingen "neemt" dit dier "uitvoerig de tijd".

Wurgen of wachten ('Bidden voor het eten')

Levende prooi wordt gewurgd. Als wurgtijd telt men de tijd vanaf het grijpen van de prooi tot het ogenblik dat de slang het prooidier uit de kaken loslaat of met het eten begint. Omdat bewusteloosheid heel snel intreedt (snuut, poten en staart zijn meestal *binnen enkele seconden* diepblauw verkleurd doordat ook de bloedstroom is gestopt) betekent dit dat de slang wacht tot de dood volledig is en de laatste reflexen zijn verdwenen.

Over de duur van het wurgen in relatie tot de grootte van de prooi heb ik niet veel gegevens (vijf ratten, 2,3-3,3 gewichtsprocent, duur wurgfase 8 tot 19 min). In de literatuur worden wel wat getallen genoemd, namelijk 2 minuten voor muizen tot 5 minuten voor cavia's (HERFS 1959, blz. 8) en 2-3 minuten (DE COCK BUNING 1983, blz. 371), maar die zijn niet nader te analyseren. Wel vertelt de laatstgenoemde

Figuur 2. Slagfelheid in relatie tot de reeds gegeten hoeveelheid prooi (gem. \pm SD) bij drie jonge boa's
Figure 2. Strike intensity in relation to size of the already ingested meal (average \pm SD) for three younger boas



schrijver dat mechanische stimulatie de duur van de wurgfase uitbreidt tot 15 à 20 minuten

Aangeboden dode prooi wordt door jonge en naïeve oudere slangen eveneens gewurgd. Ervaren volwassen boa's doen dit niet maar consumeren de prooi direct, tenzij die prooi de eerste van een sessie is. In dat geval wordt er eerst een vrij lange initiële wachttijd van minimaal 4 minuten aangehouden (VERVEEN 2001, blz. 135), vermoedelijk om de speekselsecretie op gang te laten komen en misschien ook de zoutzuurafscheiding in de maag.

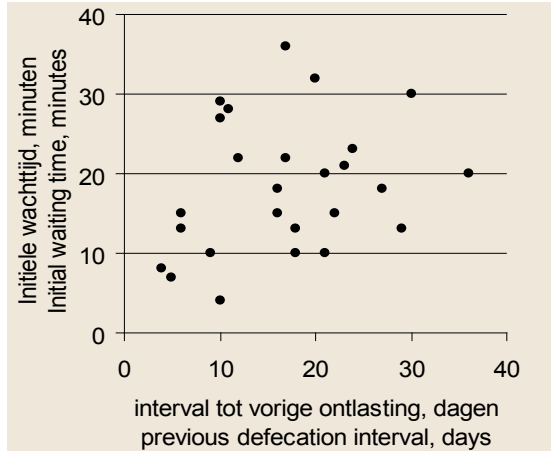
Ik heb nog bekeken of de duur van de initiële wachttijd (gemiddeld $18,5 \pm 10,8$ minuten "bidden voor het eten") met andere aspecten van de voeding samenhangt, met name met: de grootte van de juist geslagen prooi (aantal $n = 31$ getallenparen, correlatiecoëfficiënt $r = 0,03$), het interval tot de vorige maaltijd ($n = 31$, $r = 0,14$), tot de eerste productie van urine ($n = 28$, $r = 0,28$) en tot de ontlasting (figuur 3: $n = 26$, $r = 0,27$).

De correlatiecoëfficiënt r kan variëren tussen 1 (sterke correlatie) en 0 (geen correlatie). Gezien de grootte van de correlaties heeft geen van de genoemde factoren een statistisch significante relatie met de duur van de wachttijd. Wel is het denkbaar dat de boa kort na de defecatie sneller tot eten komt en kortere initiële wachttijden vertoont dan wanneer het dier langer heeft gevast en een sterkere teruggang van de voor de vertering benodigde organen vertoont. Figuur 3 suggereert dat dit wel eens het geval zou kunnen zijn, maar wij zien al dat de spreiding erg groot is. De berekende correlatie is laag ($r=0,27$) en statistisch niet significant. De best passende lijn die deze uiterst zwakke relatie weergeeft heb ik daarom niet getekend omdat die meer suggereert dan uit de getallen volgt.

Kopzoeken

De dode prooi bied ik altijd met de kop vooruit aan de boa's aan. Net als bij levende prooi grijpen de slangen de dode prooi meestal bij de kop. Het verzwelgen geeft dan geen problemen omdat de poten van de prooi vanzelf in de goede richting worden gedrukt. Wanneer de prooi op een andere plaats is geslagen, of wanneer de slang de prooi loslaat, dan heeft de boa een probleem: het dier moet de prooi afzoeken om de goede startplek – de snuit – te vinden.

Voor zowel slangen als voor die vogels die hun prooi heel inslikken (fuut, reiger, meeuw, aalscholver, ooievaar) is dit de beste uitgangspositie. Bij kleinere



Figuur 3. Wachttijd voor het eten in relatie tot de tijd die sinds de laatste ontlasting is verlopen. De relatie is statistisch niet significant; $r(24) = 1,38$, $p > .5$.

Figure 3. Initial waiting time in relation to interval between former defecation and present meal. The correlation is statistically nonsignificant.

prooien lukt het wel om achteraan te beginnen, of halverwege (waarbij die prooi dan dubbel wordt gevouwen), maar bij forse prooien is er maar één methode die vlot werkt en dat is te beginnen bij de snuit van de prooi. Zowel slang als vogel moeten dan gaan *kopzoeken*.

Het gekke is, dat de boa (en andere wurgslangen misschien ook) er geen speciale procedure voor bezit, tenzij de prooi redelijk klein is. In dat geval zie je soms dat ze de in de bek gehouden prooi opschuiven en vervolgens draaien tot de kop voor ligt. Ze doen dit door de kaakhelften afwisselend naar opzij te bewegen. Slangen die kleinere prooien eten zijn soms ware meesters in deze procedure. Kijk maar eens hoe een ringslang een kikker eet, of een kousenbandslang een visje.

De boa kan soms eindeloos (naar onze maatstaf "uiterst geduldig") naar de kop zoeken (foto 5). Wanneer de kop bij gelegenheid net *in* een kronkel van het slangenlijf ligt opgesloten of onder het lijf op de grond ligt, dan heeft de boa een probleem. Pas wanneer tijdens het vele zoeken die kronkel tenslotte toevallig verdwijnt kan het probleem worden opgelost. Als buitenstaander zou je zeggen dat je de prooi even helemaal los moet laten om snel de kop te vinden, maar zo denkt de slang er duidelijk niet over. Het geheel maakt niet bepaald een intelligente indruk, maar ook hier geldt natuurlijk de stelregel "think snake": loslaten kan verlies betekenen, met name wanneer slang op een tak zit. Het verlies van

een met veel moeite en na lang wachten verkregen en dus voor de slang heel kostbare prooi is voor de boa kennelijk geen aanvaardbare optie. Het dier zal gewoon “geen haast mogen hebben” omdat in de natuur zelfs een uur kopzoeken wegvalt tegen het een of meer maanden wachten op een geschikte prooi. Ik denk dat het kostbaar zijn van de prooi ook de reden is dat de boa tijdens het eten praktisch niet op de omgeving reageert. Mijn boa viel tijdens het eten een enkele keer van de trap – een val van meer dan een meter – maar de slang trok zich daar nooit iets van aan en at gewoon verder.

Bij het vrouwtje registreerde ik vanaf de leeftijd van 3,5 jaar (183 weken oud) tot 10,2 jaar (week 532) of er kopzoeken optrad en zo ja, hoe lang dat duurde. De boa at in die periode 208 dode ratten en twaalf dode konijnen. Bij maar twaalf ratten trad kopzoeken op (figuur 4). In die gevallen duurde het kopzoeken 1-15 minuten met een gemiddelde van 6 ± 5 minuten. *Alle* gevallen van kopzoeken traden *uitsluitend bij de eerste rat* van een maaltijd op (bij twaalf eerste ratten uit 53 goed beschreven maaltijden die met een rat begonnen). Vermoedelijk ligt dit aan een toch wat gehaaste slag, waarbij de kop niet goed vooraan was vastgepakt. Bij een tweede of volgende rat trad geen

kopzoeken op, behalve in twee gevallen waarin de rat eerst was gewurgd.

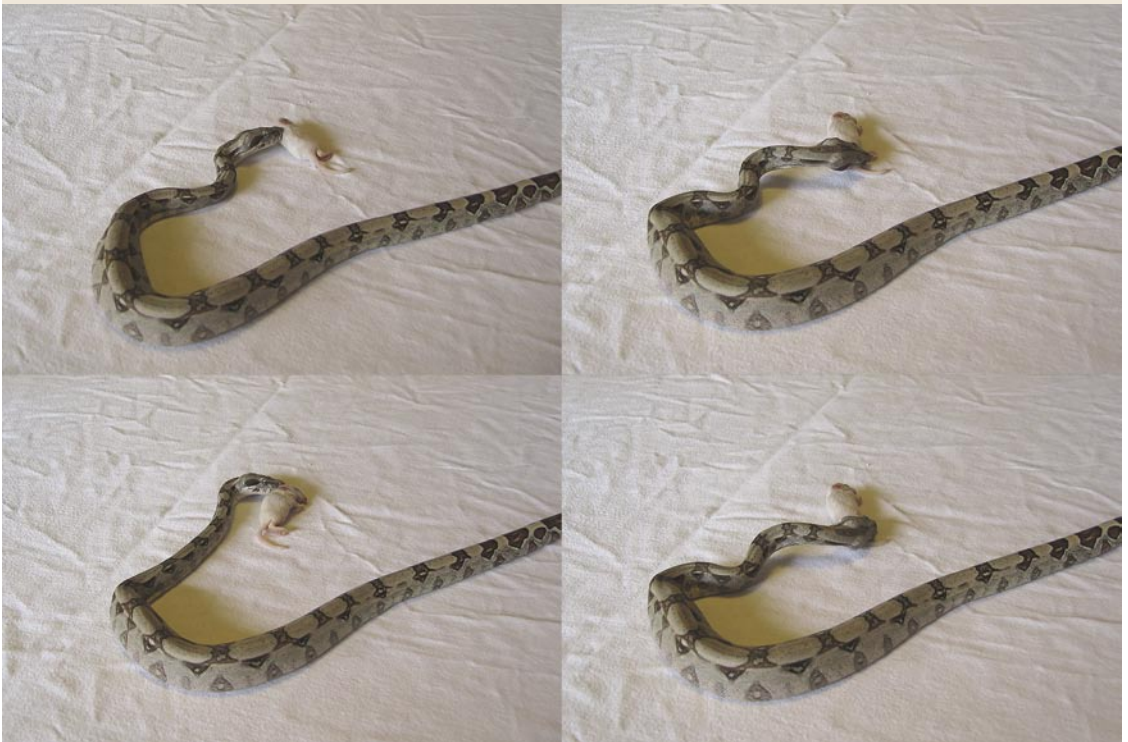
In week 327 (leeftijd van het vrouwtje), op 5 augustus 1997, schudde ik aan de vierde rat direct nadat het vrouwtje die (dode) rat op de kop had geslagen. Daarop werd de dode rat toch nog gewurgd. Daarna liet zij de kop los en besteedde zij 10 minuten aan het zoeken naar de snuit.

In week 385, op 13 mei 1999, kreeg het vrouwtje als derde rat een levende rat. Nadat zij die had gewurgd liet zij de kop los en zocht er vervolgens 2 minuten naar.

Leren de snuit te vinden

Toen het vrouwtje 4,4 jaar oud was (week 228) kreeg zij voor het eerst een konijn. Het vrouwtje woog toen 7,15 kg. Ik had het 0,96 kg wegende dode konijn een ratgeur gegeven en bood het met de kop vooruit aan. Het konijn werd direct op de kop geslagen. De boa wurgde het niet. Omdat dit haar eerste prooi van deze maaltijd was volgde een wachttijd (van 20 min). Daarna liet de slang de kop van het konijn los en ging uitvoerig op zoek naar de snuit. Tijdens deze zoektocht passeerde en inspecteerde zij de snuit van het konijn heel wat keren. Het was duidelijk dat zij

Foto 5. Een jonge boa is aan het kopzoeken (vier opnamen met de klok mee)



kop, snuit noch bek als startplaats herkende. Pas na 65 minuten zoeken (figuur 4) startte het vrouwtje met het verzwelgen van het konijn en wel op de goede plaats, de snuit.

Bij haar tweede konijn, zes weken later bleek het vrouwtje al na 10 minuten de snuit te hebben gevonden. Een half jaar later bleek zij er toch nog vrij veel moeite mee te hebben (voor konijnen 3 en 4 elk ongeveer 20 min).

Voor konijn nr. 5, dat zij twee jaar na het eerste en meer dan een jaar na nr. 4 kreeg, vond zij de snuit al na 10 minuten. Het zesde konijn, twee maanden later, gaf geen enkel probleem. Na één minuut vond zij de snuit. Nog zes volgende konijnen, twee tot vier jaar na konijn nr. 6 gegeven, gaven haar toch vaak problemen al trad de extreem lange zoektijd uit het eerste begin niet meer op.

We kunnen de gegevens die in figuur 4 voor het kopzoeken bij het konijn staan dan ook beschouwen als een afbeelding van het verloop van een *leerproces*. Naar leerprocessen bij slangen is nog niet veel onderzoek gedaan (BURGHARDT 1977, blz. 571). Herhalen van dit onderzoek is daarom van belang.

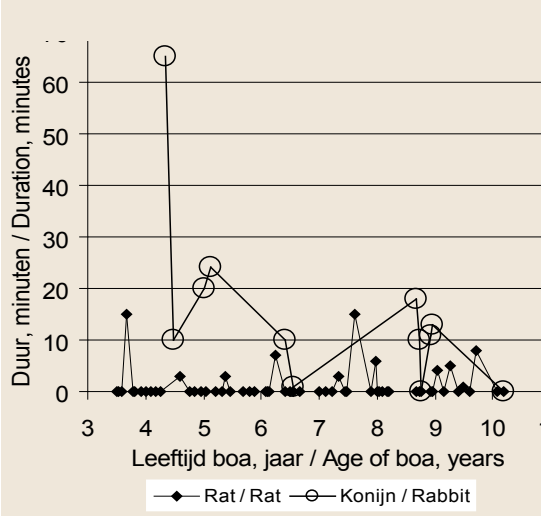
Dat het kopzoeken bij het konijn in het begin grote moeilijkheden gaf en de boa ook op termijn problemen bleef geven wijst er volgens mij op dat de *vorm* van de snuit een belangrijke rol speelt. De spitse kop van de rat verschilt sterk van de stompe min of meer ronde konijnenkop (foto 6). Het is ook mogelijk dat zij de geur van de bek van de prooi eerst moet leren kennen, maar je zou verwachten dat ze die na een



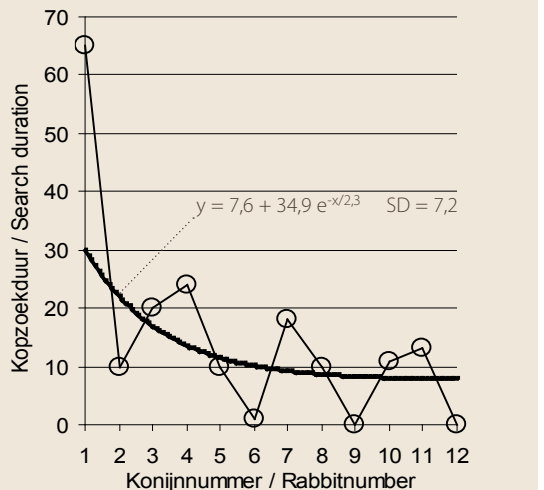
Foto 6. De vorm van de koppen van een rat en een konijn, gezien van opzij (links) en van boven (rechts)

konijn of vier kan herkennen. Kennelijk is dat niet zo, terwijl zij de nieuwe prooi zelf na een paar smeerbeurten met rat als konijn herkent en slaat zonder dat extra geursignaal. Ik heb recent de snuit van een dood konijn met behulp van een dode rat ingewreven bij wijze van startsignaal, maar ook dat had geen invloed op haar gedrag, zij bleef aan het kopzoeken. In figuur 5 staan de kopzoektijden uitgezet tegen het volgnummer van het konijn. Ik heb er "houtje-touw-tje" een "leercurve" (de dikke lijn) door getrokken. Voor insiders heb ik die "exponentiële kromme" in de figuur genoteerd. Misschien is er van een leereffect sprake, maar het is klein. Deze boa blijft zoeken naar de snuit van het konijn (gemiddeld duurt dat ongeveer 8 minuten) en de variatie daarin blijft groot (met een standaard deviatie van ongeveer 7 minuten). Ook recent bleek mij weer dat zij problemen blijft houden met het vinden van de snuit van

Figuur 4. Kopzoeken
Figure 4. Search for the site of ingestion



Figuur 5. "Leercurve" kopzoeken konijn
Figure 5. "Learning curve" for the search for the rabbit snout



het dode konijn. Ik ben heel benieuwd of andere reuzenslangen ook wel eens problemen hebben met konijnen of andere prooidieren met een ronde snuit. We kunnen het “leren-konijnen-verzwelgen model” (de dikke lijn in figuur 5) als volgt beschrijven:

$$y = A + B e^{-x/\tau}$$

De tijd die de boa per konijn nodig heeft om de snuit te vinden is **y** en staat op de verticale as. Op de horizontale as staat **x**, het volgnummer van elk konijn. De waarde **tau** (τ) is een getal dat de leersnelheid karakteriseert; **e** is een standaard getal met waarde 2,718282... Wanneer **x** de waarde 0 heeft, heeft **y** de waarde **A + B**. Wanneer **x** groter wordt, wordt de rechter term kleiner, zodat tenslotte **y = A**. Dit is de waarde die overblijft wanneer het leren is afgelopen. Bij een ideaal verlopend leerproces zou **A** de waarde 0 moeten bereiken: het beest weet nu in alle gevallen hoe te handelen. Het blijkt dat deze boa dit niet echt leert. Zij (het is een vrouwtje) blijft kopzoeken. Gemiddeld doet zij er ongeveer acht minuten over, maar de variatie is heel groot, ongeveer zeven minuten. Dit betekent dat je in ongeveer de helft van de gevallen uitkomt op een waarde tussen 1 en 15 minuten, maar dat de snuitzoektijd varieert tussen de 0 en de 30 minuten. De waarde van **tau**, het getal dat de leersnelheid karakteriseert, noemen wij de exponentiële constante. Gezien de grote variabiliteit kan men eigenlijk geen belang hechten aan de hier gevonden waarde ervan (**tau** = 2,3 konijnen). Ruwweg geeft **tau** aan dat het leerproces na drie tot vier keer **tau** compleet is. Hier

dus na ongeveer acht konijnen te hebben gegeten. Het belang van het getal **tau** is dat je hiermee op eenvoudige wijze leerprocessen met elkaar kunt vergelijken. Pas door dit proces bij meerdere boa's te hebben gevolgd en de daaruit berekende tau's met elkaar te vergelijken kan je te weten komen hoe snel boa's leren konijn te gaan verzwelgen.

Verzwelgen

Meeuwen zijn in mijn ogen de absolute meesters in het verzwelgen van enorme prooien. Wie dit niet gelooft moet beslist eens een bezoek brengen aan Ecomare op Texel en het voeren van de zehonden bijwonen. Meeuwen grijpen de volwassen makreel voor de neus van de zehond weg en verslinden de voor hen reusachtig grote vis in een oogwenk. Zo'n meeuw is dan zo zwaar dat hij niet meer op kan stijgen en praktisch horizontaal wegvliegt. Als bezoeker moet je dan een stap opzij doen om de overbelaste vogel doorgang te verlenen.

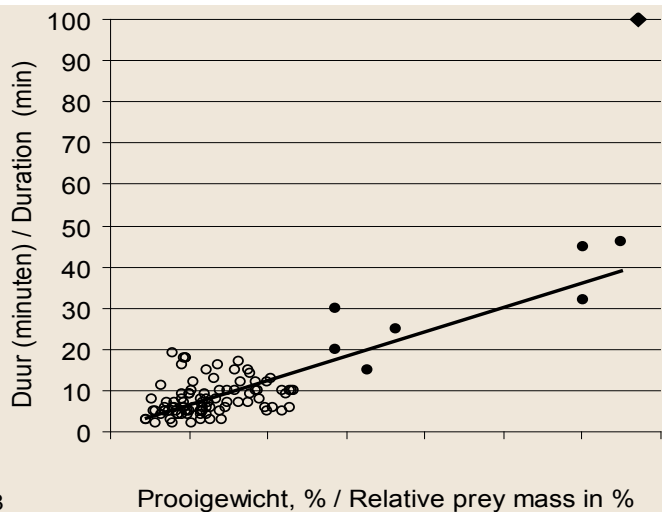
Andere vogels, zoals futen, aalscholvers, reigers en ooievaars, moeten ook grote prooien in hun geheel vlot naar binnen werken. Als je een keer hebt meegemaakt hoe zo'n vogel dat doet en hoe vlot, zelfs met een grote en sterke paling, dan “bakt een slang er maar weinig van”. De vogels doen het heel snel en daardoor lijkt het haast moeiteloos te gebeuren. Bij slangen kan je daarentegen goed zien hoeveel werk deze dieren er aan hebben om een forse prooi naar binnen te werken. Vermoedelijk is dat de reden voor het feit dat het eten van grote prooien door slangen zoveel indruk maakt, terwijl merkwaardig genoeg aan dezelfde prestatie van een vogel “achteloos wordt

Figuur 6.
Duur van het verzwelgen van de prooi. De correlatie is statistisch significant.

Figure 6.
Duration of the swallowing process. The correlation is statistically significant

$$r(98) = 7.9, p < .001$$

- $x < 5\%$
- $x > 5\%$
- ◆ Uitbijter: eerste konijn / Exception: first rabbit
- $y = 2,94x + 0,8$ $N=100$ $r=0,8$



voorbij gegaan”.

Het ligt voor de hand te veronderstellen dat een dier meer moeite heeft met het verzwelgen van de prooi naarmate die (relatief t.o.v. het roofdier) groter is. Om dit voor mijn boa na te gaan heb ik tijdens de genoemde leeftijdsperiode (4 tot 8 jaar, dwz week 193 t/m 412) ook opgeschreven hoe lang zij erover deed om de prooi te verzwelgen, gerekend vanaf de eerste eetbeweging van haar kaken tot het ogenblik dat de staart in de bek is verdwenen. De resultaten staan in figuur 6 opgetekend.

De getallen kloppen met wat je zou verwachten: hoe groter de prooi is (relatief, dus in vergelijking tot het gewicht van de boa), des te langer doet de slang er over om die prooi naar binnen te werken. Omdat de correlatie statistisch significant is heb ik de best passende lijn erbij getekend.

Het hoogste punt, de zwarte ruit rechtsboven in figuur 6, zou de kroon spannen: anderhalf uur om een konijn van 13,4 procent van het gewicht van de slang te verzwelgen. Maar dit punt heb ik al vóór de berekeningen afgekeurd, omdat het ver buiten het waarnemingsgebied valt, omdat dit het allereerste konijn was dat de boa ooit had gekregen en omdat de slang door het langdurige kopzoeken (figuur 4) al behoorlijk vermoeid moet zijn geweest.

Kijken we naar de wolk van getallen links onder (open cirkels in figuur 6), dan vallen die in een (niet getekende) ellips waarvan de assen praktisch evenwijdig aan de x- en y-as lopen. Met andere woorden: voor prooien die kleiner zijn dan 5 procent van het gewicht van de slang, speelt de grootte nauwelijks een rol bij het verzwelgen.

Berekening van de “sterkte” van deze associatie, de correlatiecoëfficiënt, voor prooien beneden 5 procent gaf als resultaat dat er géén serieuze correlatie aanwezig is: $r = 0,08$, die bovendien statistisch niet significant is {voor de liefhebber: $r(91) = 1,87$; $p > 0,05$ }. Met enige goede wil kan je stellen, omdat voor alle getallen samen de relatie wél duidelijk is, dat bij deze kleine prooien maar $r^2 = 6$ procent van de variatie op basis van de gevonden relatie berust. Wat zou dit resultaat kunnen betekenen?

Het vermoeden dat het verslinden van een prooi langer duurt naarmate die relatief groter is wordt door deze waarnemingen gesteund. De tegenovergestelde bewering, dat een kleinere prooi makkelijker en dus sneller wordt opgegeten naarmate die kleiner is, gaat echter niet op. Er zit een grens tussen: bij mijn boa bij een prooigrootte van ongeveer 5 procent van het gewicht van de slang.

De reden voor deze onverwachte uitkomst wordt



Foto 7a en 7b.

De afwisselende beweging van de onderkaak bij het verzwelgen van de prooi. Links is heel goed te zien dat de rechterkaak vóór de kaakhuid uit over de rat wordt uitgesulpt. Ook rechts is dit voor de linkerkaak nog even zichtbaar



Foto 8. Een jonge boa rekt de prooi flink uit terwijl hij zich goed aan een op de tafel liggend gewicht vasthoudt

duidelijk wanneer je bekijkt wat er met een kleine prooi gebeurt. Om een prooi op te kunnen eten moet die in tenminste één kronkel stevig worden vastgehouden. Boven een bepaalde prooigrootte, bij mijn boa 5 procent, kan de prooi altijd goed vast worden gehouden. Bij een kleine prooi zie je dat de boa hier vaak niet in slaagt. Soms werkt de boa die prooi probleemloos naar binnen, maar het gebeurt ook dat de prooi steeds uit de kronkel glijdt. Naarmate het

prooidier kleiner is kan het de slang meer moeite en dus meer tijd kosten die goed vast te houden. Veel te kleine prooi wordt eventueel zelfs niet eens gegrepen en wanneer dat wél gebeurt kan die zelfs weer worden losgelaten (LÜLING 1964b, blz. 45 en 49).

Tenslotte nog een paar praktische getallen hierover. Voor mijn vrouwelijke boa is voor een willekeurige prooi de gemiddelde verzwelgduur in minuten gemiddeld gelijk aan $y = 2,94 x + 0,8$ (figuur 6). Ruwweg genomen: de verzwelgduur y is gelijk aan drie keer het relatieve prooigewicht x in procenten. Bijvoorbeeld circa 30 minuten voor een prooi van 10 procent van haar lichaamsgewicht.

Prooien kleiner dan 5 gewichtsprocent werden door haar in gemiddeld 8 ± 4 minuten naar binnen gewerkt. Bij het verzwelgen gebruikt de slang niet alléén de kaken om, wisselend tussen rechts (foto 7, links) en links (foto 7, rechts), de prooi naar binnen te duwen.

Een dikke prooi wordt vaak ook even flink uitgerekt om wat dunner te worden (foto 8). Zodra een redelijk groot deel van de prooi in de slokdarm zit gebruikt het dier ook de nek en de hals. Die worden eerst in een vloeiende zigzag over het verzvolgen deel naar voren geduwd (foto 9, boven). Dan strekt de slang de nek (foto 9, onder), terwijl zijn spieren kennelijk de prooi zo vasthouden dat die verder het

LITERATUUR

- BURGHARDT, G.M., 1977. Learning processes in reptiles. Chapter 7 in: GANS, C. (ed.). *Biology of the Reptilia*. Vol. 7 with D.W. TINKLE, co-editor. Ecology and Behaviour A. Academic Press, London, New York, San Francisco.
- COCK BUNING, T. DE, 1983. Thermal sensitivity as a specialization for prey capture and feeding in snakes. *Amer. Zool.*, 23: 363-375.
- DULLEMEIJER, P., 1961. Some remarks on the feeding behaviour of rattlesnakes. Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen Proceedings Series C Biological and Medical Sciences 64: 383-396.
- HERFS, A., 1959. Beutefang, Nahrungsaufnahme und Wachstum bei *Boa constrictor* (L.). *Acta Tropica* 16 (1): 1-37.
- LÜLING, K.H., 1964a. Über den Fressakt der Boaschlangen. *Aquarien (und) Terrarien* 11 (1): 16-18.
- LÜLING, K.H., 1964b. Über den Fressakt der Boaschlangen. *Aquarien (und) Terrarien* 11 (2): 44-49.
- MACDONALD, L., 1973. Attack latency of *Constrictor constrictor* as a function of prey activity. *Herpetologica* 29 (1): 45-48.
- SCHMIDT, D., 1990. *Schlangen*. Neumann-Neudamm, Melsungen.
- VERVEEN, A.A., 2001. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier. 1: Huisvesting, voeren en communicatie. *Lacerta* 59 (3): 126-135.
- VERVEEN, A.A., 2003. Behendige *Boa constrictor* afgebeeld in 3-D / Able-bodied *Boa constrictor* pictured in 3-D. *Litteratura Serpentina* 22 (3): 115-118.
- VOGEL, Z., 1962. Einige Beobachtungen zur Ethologie der Riesenschlangen. *Aquarien und Terrarien* 9 (3): 67-73.

lijf in wordt geduwd en getrokken.

Tegen de tijd dat alleen de staart en de tenen van de achterpoten nog uit de bek steken is deze methode de enige die de slang heeft om de prooi door te duwen. Het dier houdt de bek tijdens dit doortrekken open (foto titelpagina).

Kort nadat de staartpunt is verzwolgen verdwijnt de actie van de nek. Kennelijk nemen de kringspieren rond de slokdarm die taak dan helemaal over. Het dier heeft nu enkele minuten rust nodig om zijn positie te verbeteren. Wanneer het dier niet is verzadigd is het dan gereed voor de volgende prooi.



Foto's 9a (boven) en 9b:
Nek en hals werken mee aan het verzwelgen van de prooi



SUMMARY

Keeping a pair of *Boa constrictor* as pets. Part 5: Feeding behaviour: *Intensity of the strike, searching for the site of ingestion, swallowing duration*

1. In catching and swallowing prey we may distinguish the following five phases: 1. the resting phase (waiting for prey to appear), 2. the preparation for the catch (attention – aim – approach – strike preparation – inspection), 3. the strike, 4. constriction or IWT (initial waiting time) and 5. the swallowing phase.
2. The intensity of the strike depends on the relative amount already swallowed by the snake (figures 1 and 2) as well as on their age.
3. The duration of the IWT shows no relationship with the interval to the preceding meal. A weak relationship, although statistically nonsignificant, may be present with respect to the interval to the preceding defecation (figure 3).
4. The boa has to learn to find the site of ingestion when the prey is a rabbit (figures 4 and 5). Finding its snout remains a problem, however, probably because of *the round shape of the snout* of the rabbit (see picture).
5. Swallowing duration increases with relative prey size (figure 6), in minutes equal to about three times relative prey size in percent. For smaller prey the relationship with relative prey size was weak and statistically nonsignificant. Handling such small prey appears to be difficult for the snake.
6. All these data have to be interpreted with care, since they were mostly obtained from one adult female *Boa constrictor* only.

Dit artikel mag voor andere doelen worden gebruikt,
mits de bron wordt genoemd:

A.A. Verveen, 2004. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier.
5: Eetgedrag: slagfelheid, kopzoeken, eetsnelheid
Lacerta **62** (2): 66-77.

You are free to use this paper or parts of it for other purposes
under the condition that you mention the source:

A.A. Verveen, 2004. Ervaringen met een paartje *Boa constrictor* als huisdier.
5. Eetgedrag: slagfelheid, kopzoeken, eetsnelheid
Lacerta **62** (2): 66-77
(Keeping a pair of *Boa constrictor* as pets:
5. Feeding behaviour: strike intensity, searching for the site of ingestion, swallowing
duration)

Copyright: Creative Commons Licence: see metadata