

# GROEI IN GEWICHT EN LENGTE BIJ BOA CONSTRICTOR DEEL 1

## INCREASE IN WEIGHT AND LENGTH OF BOA CONSTRICTOR PART 1

A.A. Verveen  
Poelwaai 3  
2162 HA 3 Lisse  
www.verveen.eu

A.A. Verveen  
Poelwaai 3  
2162 HA Lisse NL  
www.verveen.eu

Overvoeren met vervetting als resultaat is gevaarlijk, ook voor een reuzenslang (Robben, 2000). Het dier kan allerlei problemen krijgen en zelfs voortijdig aan zijn eind komen (Drenowsky, 2003, 33). Vermoed je dat je dier te dik is, dan zal een periode van vasten de slang zeker geen kwaad doen. Beter nog is om te voorkomen dat de slang te dik of te mager wordt. De vraag is hoe je te weten kan komen of een reuzenslang goed op gewicht is, of te dik is, of juist te mager. Daarvoor is het van belang regelmatig zowel de lengte als het leeggewicht van de dieren te meten en te noteren. Hier zal ik laten zien dat men voor *Boa constrictor* dan meteen kan weten hoe het met de conditie, in het bijzonder de voedingstoestand van dit dier, is gesteld. Deze methode kan (nog) niet voor andere reuzenslangen worden gebruikt omdat gegevens over de lengte-gewichtrelaties voor hen ontbreken.

### Methoden

#### *Vergaren van gegevens*

Om de vraag naar de voedingstoestand van de slang goed te kunnen stellen, heb

Overfeeding, resulting in obesity, can be dangerous for a giant snake (Robben, 2000). The animal may exhibit problems, or even die prematurely (Drenowsky, 2003). If a boa is suspected of being too fat, a fasting period may be advised. It is, however, preferential to prevent the snake from becoming either too fat or too thin. The basic question is how to determine the (nutritional) condition of a boa or python.

For *Boa constrictor* regular measurements of length and weight, *i.e.* empty body mass, may now provide direct information on their condition with regard to their nutritional state. The method described below does not, as of yet, apply to other giant snakes, since there are insufficient data on their weight-length relationships.

### Methodology

#### *Data Collection*

In order to assess the nutritional state of a giant snake, a standard for comparing the data on the growth of the snake, especially with respect to its weight and length, is re-





je een standaard nodig waaraan je gegevens over de groei van je dieren kunt afmeten, met name met betrekking tot hun gewicht en hun lengte. Bij gebrek aan zo'n standaard restten mij twee methoden. De eerste was de literatuur erop na te zoeken en bij gebrek aan gegevens te zoeken naar publicaties die groeitabellen van individuele *Boa constrictor* bevatten, plus gegevens over de algemene conditie van deze dieren. De tweede methode was er een van lange adem, door van mijn eigen slangen over vele jaren nauwkeurig alle gegevens te noteren, in dit kader met name over gewicht en lengte en over hun algemene conditie. Voor deze gegevens zijn veel slangen van dezelfde soort nodig, wat vooral voor de reuzenslangen lastig is te realiseren en mijns inziens de reden is voor het gebrek aan gegevens over dit onderwerp.

Deze studie betreft de boa's die in mijn bezit waren of zijn, maar ook die dieren uit de literatuur waarvan meerdere gegevens over de groei in zowel de lengte als het gewicht werden gepubliceerd. De originele meetgegevens staan op mijn website ([www.verveen.eu/Boa\\_constrictor.html](http://www.verveen.eu/Boa_constrictor.html)).

#### *Leeggewichtmeting*

De vanuit een hinderlaag jagende slangen eten dikwijls een fors deel van hun eigen gewicht aan prooidieren. Meting van het gewicht van deze dieren heeft dus alleen zin wanneer de slang haar darmen heeft geleegd. Daarom meet ik het gewicht van elke boa direct vóór de volgende maaltijd, zo'n zes weken na de vorige (Verveen, 2001).

Jonge dieren met een gewicht beneden 300 g werden tot op een gram nauwkeurig op een mechanische brievenweger gewogen. De weger werd tevoren getarreerd (op

quired. Without the prior existence of such a standard I resorted to two methods in order to create a standard. The first was to search the literature for reports and data of increase in weight and length of individual snakes as well as their state of health. The second was to measure and record these data for my own snakes, a project for which one needs much patience, a good many years, and many snakes of the same species. The latter condition is quite difficult, especially with regard to the giant snakes, and seems to be the main reason for the lack of usable data on the subject.

This study concerns animals that are, or have been, in my possession, as well as those *Boa constrictor* of which at least several data on length as well as weight have been published in the literature. The original data on weight and length are published on my website ([www.verveen.eu/Boa\\_constrictor.html](http://www.verveen.eu/Boa_constrictor.html)).

#### *Measurement of Empty Body Mass*

Weight measurements should be restricted to the empty-bowel condition, since the relative amount of food consumed by the snake can be quite large, especially for ambush hunting snakes. I weighed boas shortly before I fed them, about six weeks after their previous meal (Verveen, 2001).

Young boas with masses up to 300 g were measured to an accuracy of about one gram with the use of a mechanical letter-balance. A thin sheet of paper or plastic was first put on its scale after which the balance was set to show zero weight before the weight of the boa was measured. The mass of larger animals was determined with a Soehnle Type 7741 balance (Plate 1) with an accuracy of 10 g.



Foto 1. Bepaling van het leeggewicht / Plate 1. Measurement of empty body mass

nul gezet), nadat eerst een velletje papier of plastic op de schaal was gelegd.

Bij grotere dieren werd de massa met een elektronische weegschaal met een afzonderlijke aflezer (foto 1) tot op 10 gram nauwkeurig bepaald. Het dier werd daartoe in de doos geplaatst waarmee de weegschaal eerst was getarreed. Hiervoor gebruikte ik weegschaal type 7741 van Soehnle. Deze heeft een maximaal bereik van 20 kg. Beide weegschalen doen voor het overige uitstekend dienst in onze keuken.

#### *Lengtemeting*

Het meten van de lengte is lastiger, maar kan voor makke boa's regelmatig worden uitgevoerd. Het verdient aanbeveling de lengtemeting in combinatie met de meting

Its maximal capacity was 20 kg. The snake was placed in a cardboard container with which the balance was set to zero prior to the measurement. The balance had a movable display that was not covered by the container. By the way: both scales are also very useful in our kitchen.

#### *Length Measurement*

Length measurements are more difficult to perform but may be done at any time, preferably in combination with the weight measurement. I performed these measurements shortly before hand-feeding my boas. For my snakes this procedure may therefore have become part of their 'feeding-ritual'.

Length was measured from tip of the snout to tip of the tail. Since tail length varies be-





Foto 2. Het begin van de lengtemeting / Plate 2. Before the measurement of body length

van het gewicht uit te voeren. Ik doe dit kort voor ik ze uit de hand voer, zodat het voor hen een onderdeel van het 'voerritueel' wordt.

In dit artikel beperk ik me tot metingen van de neuspunt tot de punt van de staart. Het zou beter zijn om de neuspunt-tot-cloaca-

tween the sexes (with somewhat longer tails for males), and broken tails often occur in the wild, snout to vent measurements are preferred. From the literature on *Boa constrictor* I could only gather total length data however, and I hence restricted myself to measurements of the total length of the

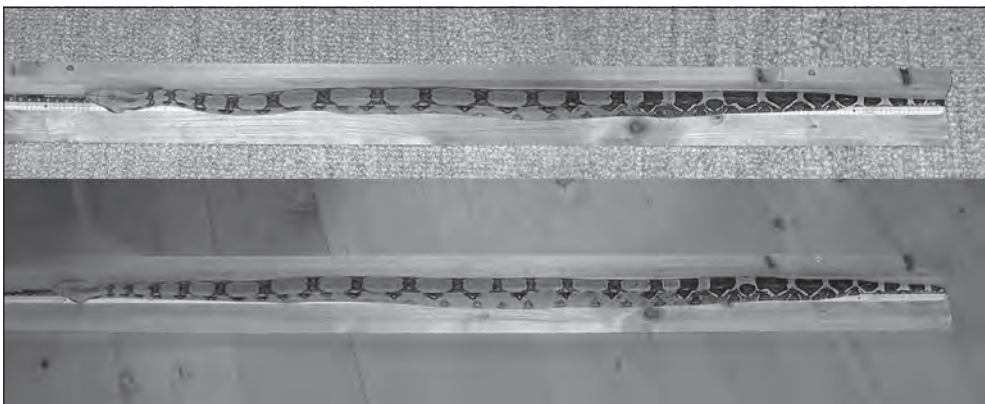


Foto 3. Een jonge boa op de meetlat / Plate 3. A younger boa on the L-beam

lengte (dus tot aan de lichaamsopening) te meten, met name omdat de lengte van de staart verschilt tussen de geslachten (met een langere staart bij de mannetjes). In de literatuur over boa's vond ik echter geen snuit-cloaca-metingen en daarom heb ik mij ook tot totale lengtemetingen beperkt. Die zijn bovendien makkelijker uit te voeren. Dieren met lokale afwijkingen aan de wervelkolom sloot ik uit.

Tot een lengte van circa anderhalve meter kan men het best een meetlat gebruiken. Spijker hiervoor twee circa twee meter lange planken in L-vorm op elkaar en plak op de binnenkant van het brede deel van de plank twee één meter lange papieren meetlinten die in de meeste doe-het-zelfzaken zijn te krijgen (foto 2).

Beginnend met de staartpunt op het nulpunt van de meetplank, wikkel je de slang rustig en geduldig langs de opstaande kant van de L. Het is dikwijls mogelijk het dier over de volle lengte langs de meetlat te leggen, waar het dan rustig op blijft liggen (foto 3). Op deze manier is de lengte van de slang tot op ongeveer een centimeter nauwkeurig te meten.

Het is niet verstandig om met de neus van de slang op plaats nul te beginnen. Bij het afwikkelen langs de lat in de richting van de staart kan de slang worden geïrriteerd en een afweerbeet is dan niet uit te sluiten, zelfs niet bij een mak en gemakkelijk hanteerbaar dier. Bij het werken vanaf de staartpunt naar de kop toe, wordt de boa daarentegen meestal kalmer.

Voor grotere slangen is een stevig koord handiger, evenals de hulp van anderen om het dier rustig te houden. Hierbij is het wél

snakes. This was also easier to execute. Snakes with broken tails or with local deformations of the spine were excluded from this study.

For snakes up to a length of about 1.5 m, a two-meter long measuring rod suffices. It can be made from a pair of boards fitted together to form an L-profile. Two one-meter long paper measurement tapes provided by do-it-yourself shops can be glued on the inside of the widest part of the L-profile (Plate 2).

The snake is then carefully placed onto the L-beam, starting with the tip of its tail on point zero. Quiet, patient and careful handling enables one to position the snake on the measuring rod or to roll it along. One may even succeed in getting the animal to rest full-length on the beam (Plate 3). In this way its length is measurable with an accuracy of about 1 cm.

One should not start with the tip of the snake's nose on point zero, since the snake may become irritated when handled thus, especially when near the tip of its tail. Even a docile snake may then bite in this case, however, it usually remains calm when it is handled the other way.

Larger snakes are measured with the use of a firm piece of cord. Here the assistance by other persons is necessary to keep the snake quiet for we start at the tip of the nose, since the forward movement of the snake is of advantage. This method is less accurate and one has to reckon with an accuracy of about 5 cm. A more accurate version of this method is described by Smith (2007). Large variances should be discarded (in case of regular measurements) or repeated, when possible.



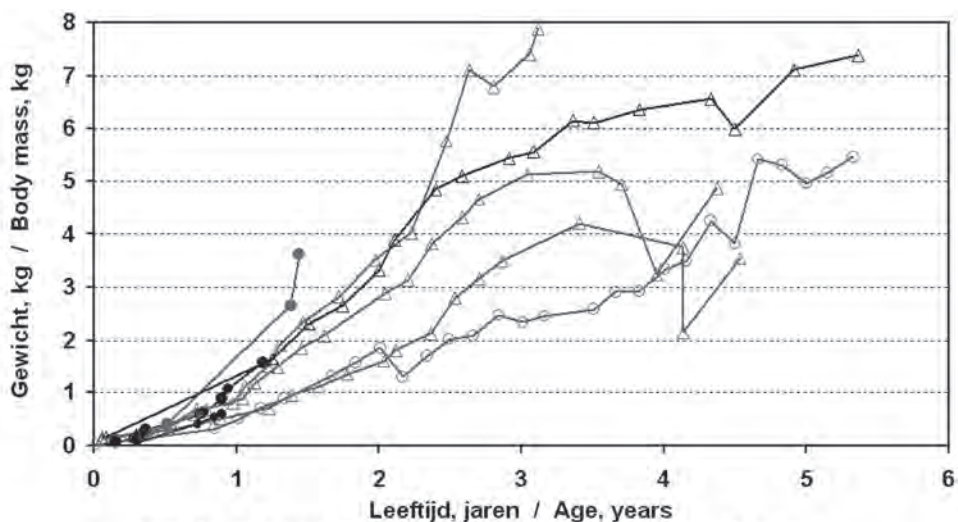


Fig. 1. *Boa constrictor*: gewichtsgroei / growth curves  
Uit de literatuur: 2 M, 5 V, 1? / From the literature: 2 M, 5 F, 1?

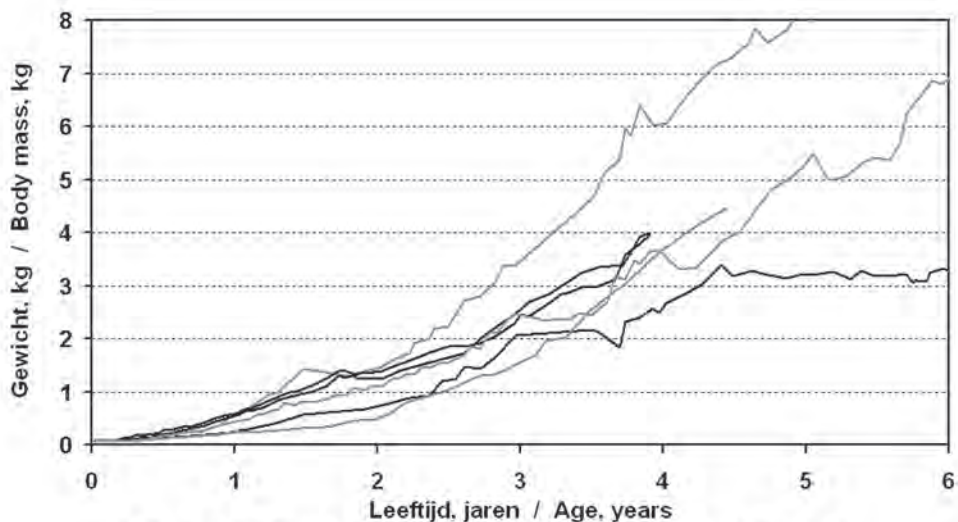


Fig. 2. *Boa constrictor*: gewichtsgroei / growth curves  
Eigen boa's: 3 M, 3 V / Own boas: 3 M, 3 F

zinnig om met de neuspunt te beginnen. De slang schuift dan onder je handen door, wat de meting vergemakkelijkt. Op deze manier kun je de lengte op ongeveer 5 cm nauwkeurig meten. Smith (2007, 15) beschrijft een iets nauwkeuriger variant van deze methode. Bij regelmatig meten zal men bij grotere afwijkingen de afwijkende meting uit moeten sluiten, of indien dat mogelijk is over moeten doen.

#### Dataoverzicht

Uit de literatuur over *Boa constrictor* kon ik maar zeven krommen over de gewichtsgroei samenstellen en vier over de lengtegroei. Op een *Boa constrictor imperator* na, behoorden alle slangen tot de *Boa constrictor constrictor*-groep. De drie gevonden auteurs waren: Herfs, 1959 met drie dieren (figuren 1 en 4: schijfjes), Foekema, 1973 met uitsluitend de gewichten van vier dieren (figuur 1: driehoeken) en Vergnerova en Vergner, 1976 met een *Boa constrictor constrictor* en een *Boa constrictor imperator* (figuren 1 en 4: cirkels). Deze dieren werden tot op een leeftijd van maximaal 5,5 jaar gevolgd.

Ik kon deze collectie aanvullen met gegevens over zes eigen *Boa constrictor constrictor*, twee ouders (F1 en M1) en vier nakomelingen (F2, M2, M3 en F3), over perioden variërend van drieëneenhalf tot zeven jaar voor de nakomelingen tot ongeveer veertien jaar voor de twee ouders (figuren 2, 3, 5 en 6). Eén vrouwtje (F2) had een lichte vergroeiing van de staart en werd daarom van de lengtemetingen uitgesloten. Het laatste vrouwtje (F3) vertoonde de eerste jaren een vertraagde groei (figuren 2 en 5). Dit diertje werd pas lang na de geboorte nog gehuld in het eivlies gevonden. Misschien heeft het toen een ernstig zuurstof-

#### Overview of the Data

From the literature on *Boa constrictor* I was able to collect only seven tabulated growth curves for weight and four for length. The snakes belonged to the *Boa constrictor constrictor* group, except for one *Boa constrictor imperator*. These datasets were published by a total of three authors: Herfs, 1959, with three snakes (solid circles in Figures 1 and 4), Foekema, 1973, with four snakes (weights only, Figure 1, triangles) and Vergnerova & Vergner, 1976, with one *Boa constrictor constrictor* (Figures 1 and 4, open circles) and one *B. c. imperator*. These snakes had been followed over periods of at most 5.5 years, while my own data covered six *Boa constrictor constrictor* (two parents F1 and M1 and four offspring F2, M2, M3 and F3) with observation periods of 3.5 to 6 years for the younger snakes, to a maximum of about 14 years for the two parents (Figures 2, 3, 5 and 6). One of these boas (F2) showed a slight spinal deformity and was hence suitable for body mass measurements only. The final female (F3) may have been initially retarded in her growth in both weight and length (Figures 3 and 5) because of a possible asphyxia after birth (she was found soon after birth, still covered in the egg membrane). But as she behaved quite normally, she was not excluded from this study.

#### Processing the Collected Data

In the final stage of this project I discovered an internet publication by Charles Smith from 1999. It contained the preliminary answers to my questions. Since he had not published this work he was invited to publish his research in *Litteratura Serpentina* where it appeared in 2007. His publication enabled me to use my own data to investigate his results with regard to their applicability.



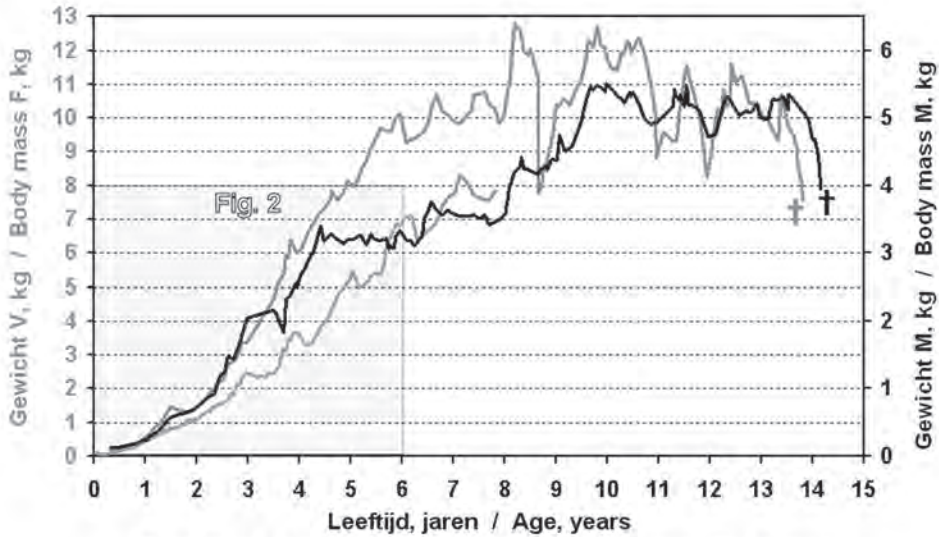


Fig. 3. *Boa constrictor*: gewichtsgroei / growth curves



Fig. 4. *Boa constrictor*: lengtegroei / body length  
Literatuur: 1 M, 2 V, 1 V? / Literature: 1 M, 2 F, 1 V?



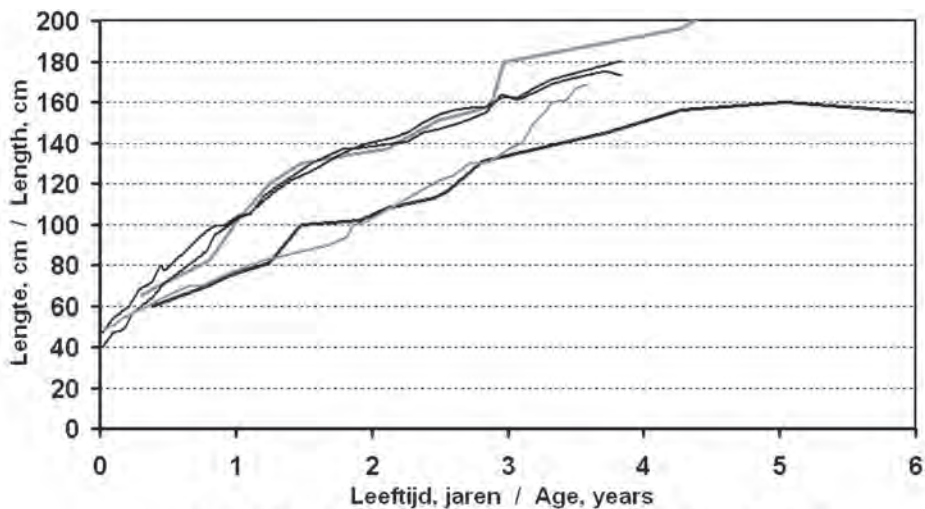


Fig. 5. *Boa constrictor*: lengtegroei / body length  
Eigen boa's: 3 M, 2 V / Own boas: 3 M, 2 F

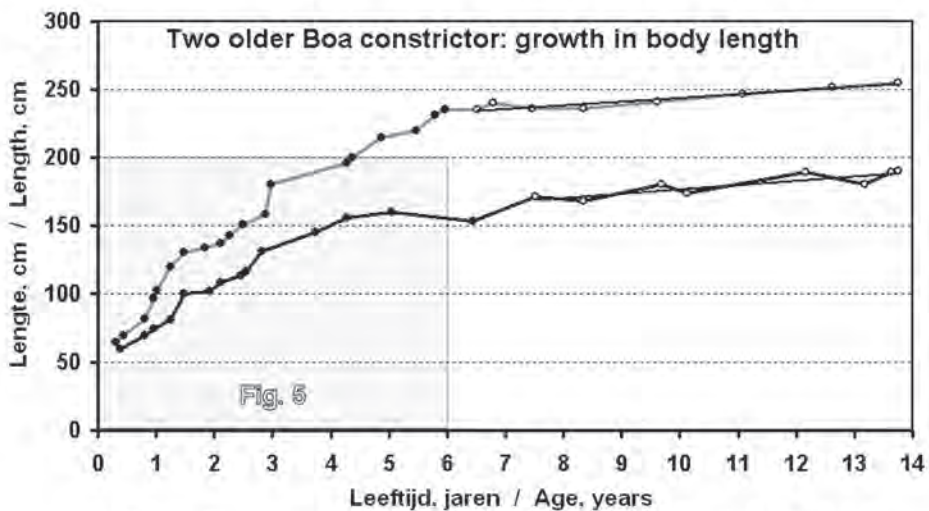


Fig. 6. Twee oudere *Boa constrictor*: lengtegroei; 1 M en 1 V  
Two older *Boa constrictor*: growth in body length; 1 M and 1 F





tekort gehad. Het werd echter niet van de metingen uitgesloten omdat het zich verder als een gewone gezonde boa gedroeg.

#### *Bewerking van de verzamelde gegevens*

In de laatste fase van dit onderzoek stuitte ik op een al in 1999 op het internet gepubliceerde studie van Charles Smith, waarin ik de voorlopige antwoorden op mijn vraag vond. Aangezien dit werk nog niet in druk was verschenen, nodigde *Litteratura Serpentina* hem daartoe uit en het verscheen dit jaar (2007). Daardoor ben ik nu in de gelegenheid om zijn gegevens aan de hand van die van mij op hun bruikbaarheid te onderzoeken.

Omdat mijn gegevens over lengtes en gewichten niet alleen een grote variatie vertoonden (zie alle grafieken), maar per dier ook sterk verschilden in de aantallen meetgegevens, zag ik ervan af te proberen kwantitatieve (statistische) methoden te gebruiken. Ik beperkte mij tot kwalitatieve methoden, te weten de grafische voorstellingen van mijn gegevens, waarover de uitkomsten van Smith's werk worden geprojecteerd. Hierdoor wordt een bevredigende interpretatie van de waarde van zijn conclusies mogelijk zonder in schijnexactheid te vervallen.

Dit betekent, dat de resultaten van dit onderzoek hier in grafische vorm worden gegeven, terwijl de presentatie ervan tevens de discussie inhoudt. De originele meetgegevens, zowel aan mijn eigen boa's als die van Herfs (1959), Foekema (1973) en Vergnerova & Vergner (1976) staan op mijn website als bijlage bij dit artikel.

#### **Gewichtsgroei**

Smith liet zien (2007b, c), dat de gewichtsgroei van *Boa constrictor* een S-vormig

The data collected by me on length as well as weight show not only the expected large variation between the individual boas (all Figures) but they also differed quite significantly in the amount of data obtained per animal. This circumstance made it impossible for me to adequately determine the contribution per animal. I hence could not use quantitative (statistical) methods. I restricted myself to graphical representations of my data, where possible with projections of Smith's (2007) conclusions drawn in. This enabled me to obtain a satisfying interpretation of the value of his conclusions, without the need to exert a semblance of exactness.

Since my results are represented by graphs, they will for each subject be combined with the discussion. The original data, both for my boas as well as those published by Herfs (1959), Foekema (1973) and Vergnerova & Vergner (1976) will be available on my website ([www.verveen.eu](http://www.verveen.eu)) as a supplement to this paper.

#### **Growth In Mass**

Smith (2007) showed that the increase in mass of *Boa constrictor* followed a sigmoid curve. For the three adult boas this was indeed the case (Figure 3). The only male of the series did, however, continue to grow during the adult stage. This animal had been a fickle eater (Verveen 2001) which may have caused the occurrence of periods of 'catch-up' increases in weight.

All weight-curves show an increasing slope during the initial two to four years of life (Figures 1 and 2) which signifies acceleration in mass. This acceleration will unavoidably be followed by a deceleration, leading to the s-shape in agreement with the conclusions

verloop vertoont. Bij de drie volwassen dieren is dit duidelijk waar te nemen (figuur 3). Het enkele mannetje dat de volwassen toestand bereikte, bleek daarna echter nog jaren in gewicht toe te nemen, maar het is mogelijk dat het hier een inhaalgroei betrof, omdat dit dier een lastige eter was (Verveen, 2001).

Alle gewichtscurven laten in de eerste jaren een toenemende helling zien (figuren 1 en 2), wat duidt op een initiële groeiversnelling. Deze groeiversnelling kort na de geboorte moet later noodzakelijkerwijs in een groei-vertraging overgaan. De volledige kromme zal daardoor een S-vormig verloop moeten hebben, overeenkomend met de conclusie van Smith (2007). Bij de dieren die ook tijdens de volwassenheid konden worden gevolgd, bleek een dergelijke afvlakking van de gemiddelde gewichtsgroei inderdaad op te treden (figuur 3).

### Variabiliteit

De weinige in de literatuur gevonden (figuren 1 en 4) en bij de eigen boa's gemeten (figuren 2 en 5) individuele groeikrommen, dekken op de genoemde drie eigen dieren na (figuren 3 en 6) maar een klein deel van het leeftijdsbereik. Duidelijk is dat de variabiliteit bijzonder groot is, zowel van dier op dier, als per dier in de loop van de tijd, iets wat bij alle reptielen optreedt (Andrews, 1982, p. 293). Genetische factoren als geslacht en verwantschap spelen hierbij een rol, maar ook de omgeving zoals de breedtegraad (Smith, 2007). Zo bepaalt de buitentemperatuur het niveau van de stofwisseling, terwijl de beschikbaarheid van voedsel met name in het wild eveneens van belang is (Madsen & Shine, 2000). Het verschil in patroon tussen mijn uit de literatuur gevonden groeikrommen (figuur 1) en

of Smith (2007). The animals that could be followed into and during the adult stage for many years showed the expected leveling off (Figure 3).

### Variability

The few individual growth curves found in the literature (Figures 1 and 4) and those obtained from most of my own boas (Figures 2 and 5) cover only part of the age range, apart from my three larger snakes (Figures 3 and 6). It is, nevertheless, clear that both inter- and intra-individual variation is quite large, a phenomenon that seems to apply to all reptiles (Andrews, 1982). These variations depend not only on genetic factors and on gender, since external influences such as latitude (Smith, 2007) have considerable effects. Temperature of the environment determines metabolic level and hence, growth. Variations in the availability of food, especially in the wild, are also of prime importance (Madsen & Shine, 2000). The difference between the patterns of growth of the animals mentioned in the literature (Figure 1) and of my own boas (Figure 2) is indicative of this. Not only were my boas members of a single family, but they also lived in a thermally graded terrarium within our living room and their environmental temperature may have been lower than average.

In the adult stage procreation exerts a large influence on body mass (Madsen & Shine, 2002) as will be mentioned into detail below.

### Body Length as a Function of Age

Smith (2007 b, c) showed that increase in length of *Boa constrictor* exhibits an inflection around years four to five. For data on length versus age I could only locate four other datasets from two authors (Herfs,





Foto 4. Het achterlijf van een magere boa / Plate 4. Caudal part of a lean boa

die van mijn eigen dieren (figuur 2) wijst hier ook al op. Mogelijk viel de gemiddelde omgevingstemperatuur voor mijn in een huis-kamerterrarium gehouden dieren gemiddeld lager uit ondanks de geboden plaatselijke variatie in temperatuur. Ook vormen mijn dieren één familie. Bij volwassen dieren heeft het voortplantingsgedrag bovendien grote invloed op het gewicht (Madsen & Shine, 2002). Dit punt zal hieronder nader worden toegelicht.

### Lengtegroei

Smith liet zien (2007b, c), dat de lengtegroei van boa constrictors omstreeks het vierde of vijfde jaar een buigpunt vertoont. Bij slechts twee auteurs (Herfs, 1959; Vergnerova & Vergner, 1976) kon ik voor in totaal

1959; Vergnerova & Vergner, 1976). Just one of these, the female *Boa c. constrictor* described by Vergnerova & Vergner (1976), was tracked by them for a sufficiently long period to observe the typical behaviour of the increase in length (Figure 4). One of my own snakes (F2) was unsuitable for length measurements because of a slight spinal deformity, and is hence not shown here. Snake F3 which exhibited the 'catch-up' growth pattern (Figures 2 and 4) may still have yet to reach her inflection point. The remaining four boas all showed the presence of an inflection point for their increase in length.

Inter-individual variability is quite large. It is remarkable that the individual length data

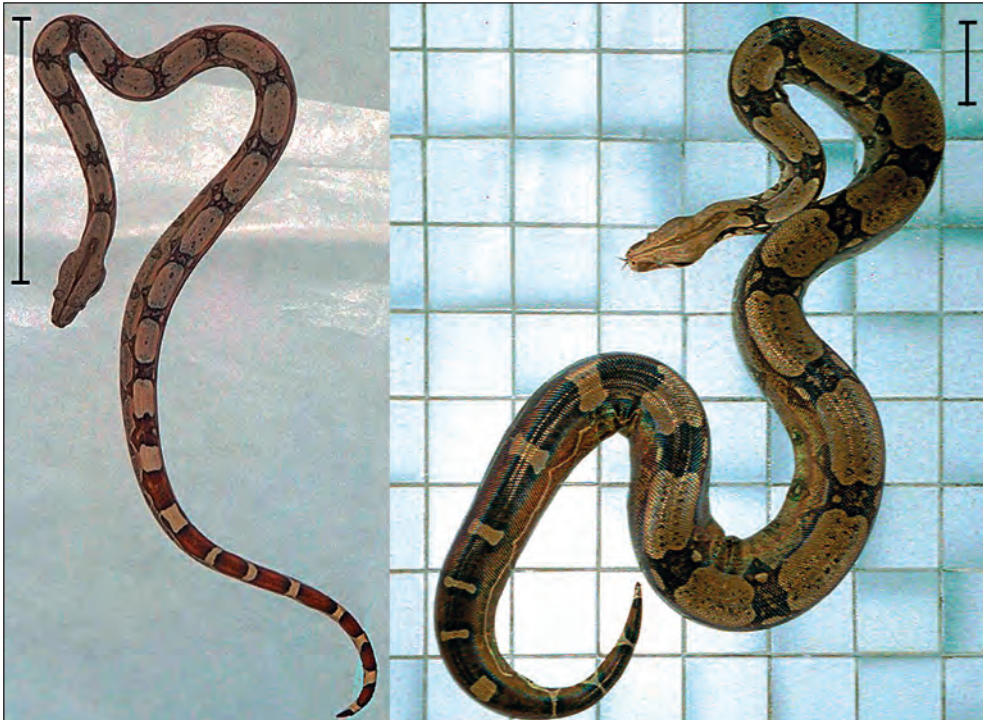


Foto 5. Lichaamsvorm van een één week oude *boa constrictor* (links) en van een van 12 jaar (rechts)  
 Plate 5. Body shapes of a one week old *Boa constrictor* (left) and of one at the age of twelve years (right)

vier boa's gegevens over de lengtegroei vinden, waarvan slechts één (het vrouwtje *Boa constrictor constrictor* van Vergnerova & Vergner, 1976) voldoende lang was waargenomen om het gedrag van de lengtegroei tot na het buigpunt te kunnen volgen (figuur 4). Van mijn eigen zes slangen werden bij één vrouwtje (F2) vanwege een vergroeiing geen lengtemetingen verricht. Vrouwtje F3, dat een sterk vertraagde groei vertoonde (figuren 2 en 4), lijkt nu bezig te zijn met een inhaalgroei.

Ook hier is weer een uitgesproken grote variabiliteit tussen de verschillende dieren

are much "smoother" than those for body mass. Snakes do not exhibit a negative growth in length for they do not shrink, even during long fasts (Madsen & Shine, 2001). The remaining measurement variability per individual hence shows the existing errors in the measurement of body length.

From these data it may be concluded for the increase in length that:

- a. It shows a single inflection point
- b. The inter-individual variability is quite large
- c. The intra-individual curves are rather smooth with a variability perhaps dependent on measurements errors

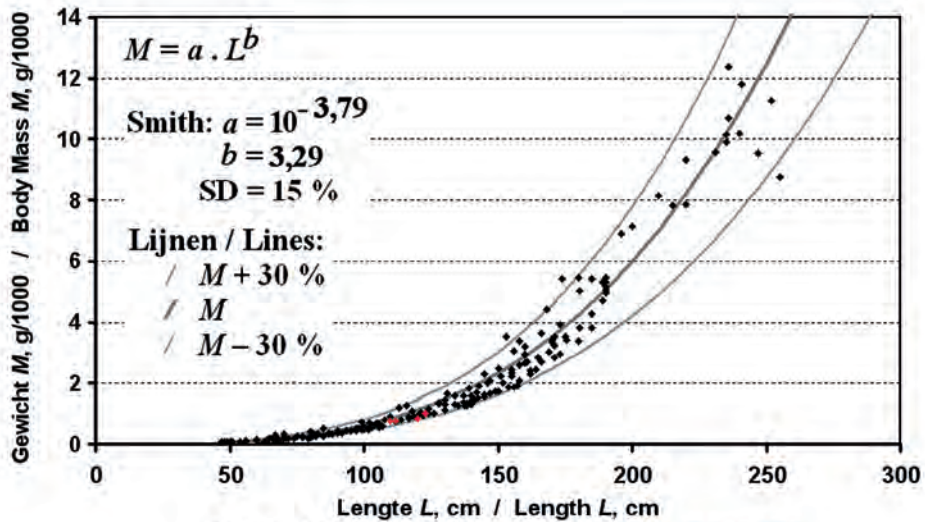


Fig. 7. Groei van 9 constrictors en 1 imperator  
 Growth of 9 constrictors and 1 imperator

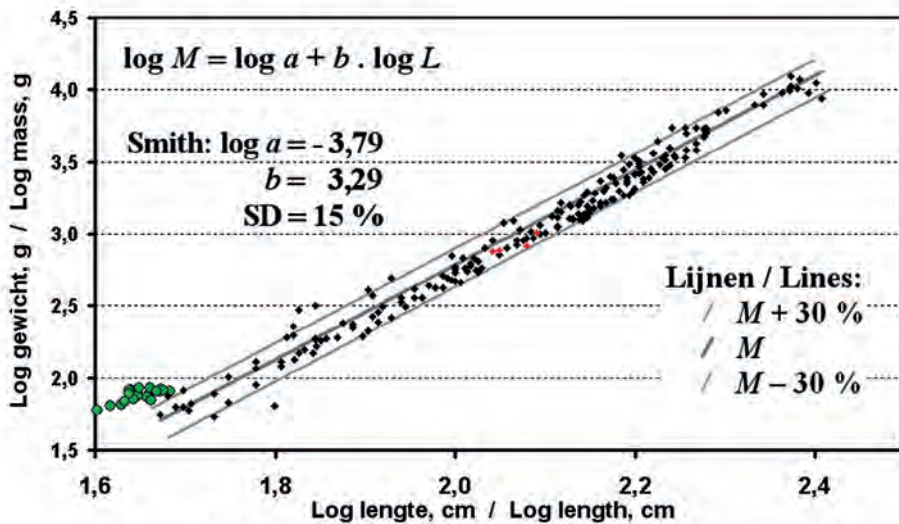


Fig. 8. Groei van 9 constrictors en 1 imperator  
 Growth of 9 constrictors and 1 imperator  
 Set of 20 young born on 24 December 1999

aanwezig. Per individu zijn de krommen duidelijk 'gladder' dan die die voor het gewicht werden verkregen. Omdat slangen niet in de lengte krimpen (Madsen & Shine, 2001), zelfs niet tijdens langdurig vasten, duidt de variabiliteit in de metingen per individu op de niet te vermijden fouten in de lengtemeting.

Uit deze gegevens volgt

- dat de krommen voor de lengtegroei een buigpunt vertonen;
- dat de variatie in de gewichtsgroei van dier op dier groot is, maar
- dat de kromme voor de lengtegroei per dier gladder is en de variabiliteit mogelijk sterk door meetfouten wordt gegeven en

d. Adult males tend to be shorter than adult females, as is well documented.

### Maximal Sizes

Do snakes never stop growing? The finite growth of snakes is still a matter of discussion. Confirmation or denial is difficult since growth slows with increased age to become barely perceptible (Ernst & Zug, 1996, Madsen & Shine, 2002, Smith 2007). The large variability of the curves of weight versus age of my two oldest boas precludes any conclusion with regard to weight.

Smith (2007 b, c) demonstrated that *Boa constrictor* grows quickly during the first three to four years of their life. The males

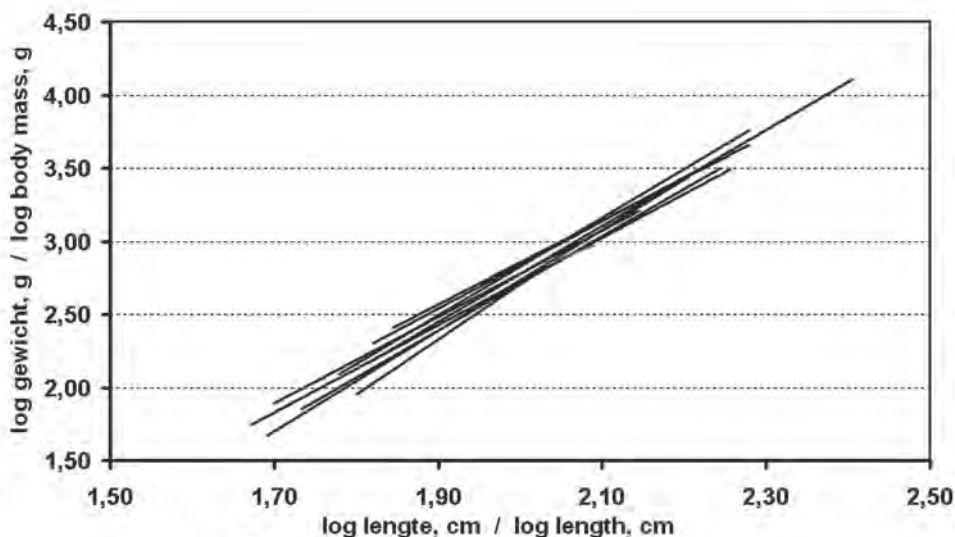
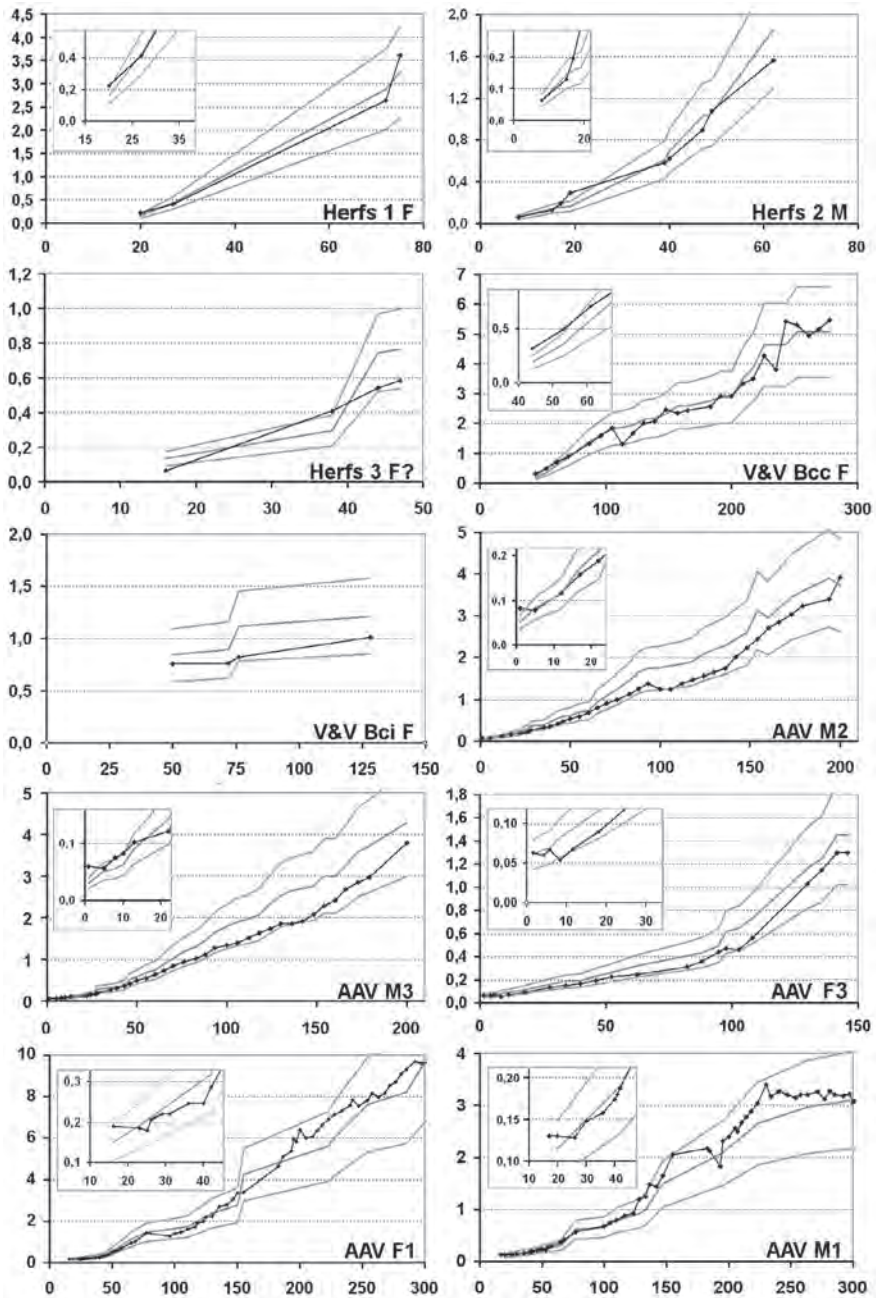


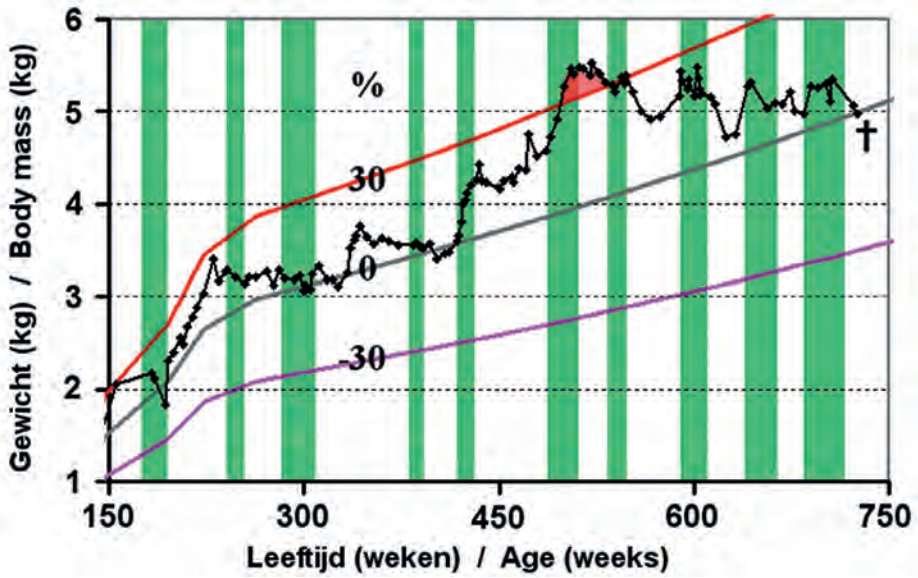
Fig. 9. Lengte-gewicht relatie per boa  
Individual length-weight relationships  
(9 constrictors en 1 imperator)



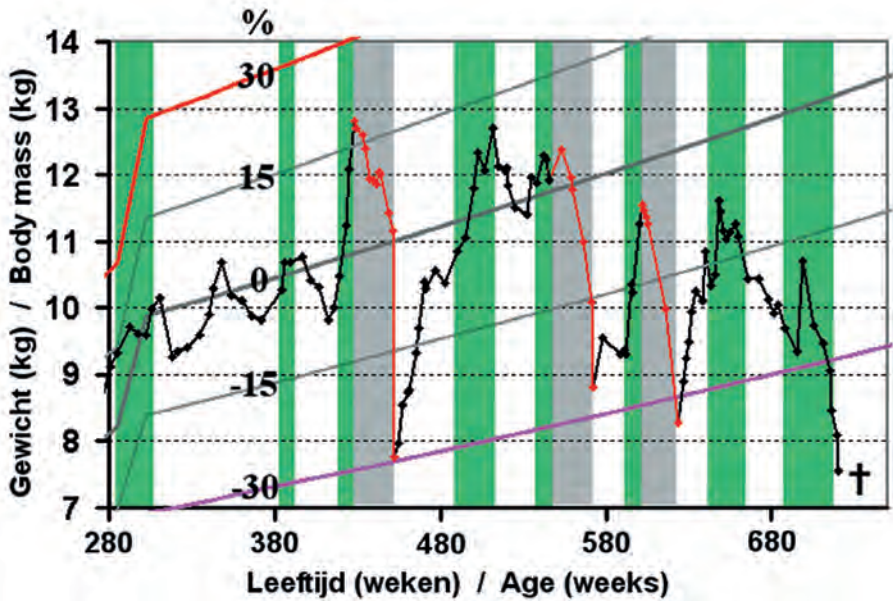


Figuur 10. Groeikrommen van de boa's en de op basis van hun gemeten lengten volgens Smith berekende bijbehorende gemiddelde gewichtsverloop evenals de bijbehorende spreiding van plus en min dertig %  
 Figure 10. Growth curves of the boas as well as their length-corresponding average weights calculated after Smith, plus and minus the accompanying thirty percent variations in body mass.





Figuur 11. Verdere groei van het besproken mannetje / Figure 11. Subsequent growth of the male *Boa constrictor*



Figuur 12. Verdere groei van het besproken vrouwtje / Figure 12. Subsequent growth of the female *Boa constrictor*





- d. het bekende gegeven dat volwassen mannetjes in het algemeen kleiner zijn dan volwassen vrouwtjes.

### Maximale groottes

Stoppen slangen niet of wel met groeien? Een lastige vraag, omdat op hogere leeftijd de groei zó langzaam wordt, dat die haast niet is waar te nemen (zie Ernst & Zug, 1996, 36-37, Madsen & Shine, 2002, 678, Smith, 2007). De curven over de groei in gewicht van mijn twee 14-jarige boa's geven hier géén uitsluitel over.

Uit het werk van Smith (2007b, c) volgt dat boa constrictors in de eerste drie tot vier jaar de grootste groeisnelheden vertonen, met name in de lengte. De mannetjes benaderen vervolgens gemiddeld een maximum van 197 cm en 5,6 kg, terwijl de vrouwtjes nog enkele jaren door blijven groeien en daardoor veel groter worden met gemiddeld een maximum van 234 cm en 12 kg. Mijn gegevens hierover betreffen uitsluitend de twee oudere dieren (figuren 3 en 6) die met maxima van 190 cm en 5,5 kg (mannetje) en 255 cm en 12,4 kg (vrouwtje) wel met het bovenstaande overeen komen.

Er komt één opmerkelijk gegeven uit figuur 6 naar voren. Vanaf het zesde jaar voor dit vrouwtje en het vierde voor dit mannetje lijkt er van een duidelijke, weliswaar heel kleine maar toch gestage, lineaire lengtegroei van ongeveer drie cm per jaar sprake te zijn. Dit komt neer op ongeveer één meter lengtegroei per dertig jaar! Extrapolatie van dit gegeven tot het veertigste jaar, de oudst bekende leeftijd van *Boa constrictor* (Bosch, 1994, p. 69), zou voor dit vrouwtje op die leeftijd een lengte van ongeveer 3 meter betekenen en voor dit mannetje 2,5 meter.

then will approach a maximum of about 197 cm and 5.6 kg while the females continue their growth for several years to reach the much larger maximal values of about 234 cm and 12 kg. My two older boas approach these values since their maxima were 190 cm and 5.5 kg for the male and 255 cm and 12.4 kg for the female (Figures 3 and 6).

One result is, however, quite remarkable: my two adult boas show a definite though small and steady, linear increase in length at the adult stage. Beyond the age of six years (female) and four years (male) they grew about three centimetres per year (Figure 6). This is quite slow and would amount to about one meter in thirty years! Extrapolation suggests an expectation for their length at the age of forty, the oldest recorded age of *Boa constrictor*, (Bosch, 1994), of about 3 m for the female and of 2.5 m for the male.

My boas live in a large terrarium in our living room. Although they did have a choice of temperature, they usually do not seek out the warmest spots, unless they are carrying young. They were therefore living within the lower part of their temperature range and hence the lower values for weight and length at corresponding ages. Herfs (1959) kept his boas in a constant-temperature surrounding of 30 °C and all his curves lie above those of my boas. At the age of one-year the average length and weight of my snakes was 91 cm (5 boas) and 431 g (6 boas), as opposed to 112 cm (4 boas) and 942 g (8 snakes) at one year of age for data derived from the literature. Speed of growth may, hence, have been reduced for my snakes as compared with the few data on *Boa constrictor* mentioned in the literature.

Mijn dieren leven in een groot terrarium in onze huiskamer. Hoewel zij een gevarieerd temperatuuraanbod krijgen, is het mijn indruk dat boa's meestal niet de hogere temperaturen opzoeken, iets wat het vrouwtje wel altijd deed tijdens de dracht. Mijn boa's zullen daardoor vermoedelijk in de onderhelft van hun temperatuurtraject leven, wat betekent dat hun groei minder hard zou kunnen zijn. Herfs hield zijn dieren in een omgeving die constant op 30°C werd gehouden en zijn curven liggen zowel voor de gewichtsgroei als voor de lengtegroei systematisch boven die van mijn dieren. Voor mijn slangen was op de leeftijd van één jaar de gemiddelde lengte (vijf dieren) en gewicht (zes dieren) respectievelijk 91 cm en 431 g, tegenover gemiddeld 112 cm (vier dieren) en 942 g (acht dieren) uit de literatuur.

#### **Lengtegroei bij andere volwassen reuzenslangen**

In een publicatie uit 1961 vermelden Barton en Allen gedetailleerde informatie over de lengtegroei van enkele volwassen reuzenslangen. Een zeven jaar oude *Python sebae* groeide in de daarop volgende drie jaren gemiddeld 19 cm per jaar, een *Python molurus* hield het op gemiddeld 15 cm per jaar over een periode van tien jaar, bij vier *Python reticulatus* werden tijdens perioden van 10, 11, 14 en 22 jaar gemiddelde groeisnelheden van 33,5, 15, 11 en 9 cm per jaar gemeten. Een volwassen *Eunectes murinus* groeide gedurende een periode van 22 jaar gemiddeld 6 cm per jaar.

Het kan zijn, dat mijn boa's langzaam groeien door een gemiddeld lagere temperatuur. Het is ook mogelijk dat de groeisnelheid lager ligt omdat zij niet zo heel groot worden, plus dat zij een relatief grote doorsnede hebben.

#### **Average Annual Length Increase for Other Adult Giant Snakes**

In 1961 Barton and Allen published a detailed account on the increase in length of several adult giant snakes. A seven-year-old *Python sebae* grew an average of 19 cm per year during three successive years. The average annual length increment in a *Python molurus* amounted to 15 cm measured during a period of ten years. For four adult *Python reticulatus* studied over periods of 10, 11, 14 and 22 years, the average annual increases were 33.5, 15, 11 and 9 cm respectively. An adult *Eunectes murinus* grew an average of six cm per year during 22 years of observation.

It is possible that the low annual increment of my adult boas is a result of a relatively low average temperature (note the variability between different *Python reticulatus*). It is also possible that they do not grow as fast because they are a relative small as well as squat species among the giants.

#### **Length and Weight**

As previously mentioned the variation within weight data as well as in length data between different *Boa constrictor* was impressive, even though the number of animals for which data are available was small. At the end of their first year of life their lengths varied between 66 cm and 130 cm, while their weights varied between 130 g and 1700 g. At the end of year two, body length varied between 124 cm and 180 cm and body mass between 1150 g and 2720 g. Their third year ended with lengths of between 124 cm and 180 cm with weights ranging between 1150 g to 2720 g.

The considerable inter- and the intra-individual variability with regard to both weight





### Lengte en gewicht

Zoals boven al bij herhaling werd vastgesteld, is de spreiding van de gegevens tussen de dieren fors, zelfs bij dit kleine aantal dieren. Zo varieerde het gewicht aan het eind van het eerste jaar tussen 130 en 1700 gram, de lengte tussen 66 en 130 cm, na twee jaar waren deze getallen 1150 en 2720 g en 124 en 180 cm en na drie jaar 1150 en 2720 g en 124 en 180 cm.

Uit deze gegevens volgt, dat door de grote variatie in de groei per dier en van dier op dier, zowel het gewicht als de lengte ons als zodanig weinig vertellen over de conditie van de boa. Uit het volgende zal blijken, dat wij hiervoor niet méér, maar wel anders geordende informatie nodig hebben.

Wordt vervolgd.

and length imply that these data as such make us none the wiser about the condition of the snake. However, to be able to do so we need not resort to additional investigation for it suffices to study the length-weight data pairs.

To be continued.

