



Foto: Rein Hofman

# Een methode voor het bepalen van de conditie van steenuiljongen

Pascal Stroeken, Ronald van Harxen & Caspar Hallmann (Caspar Hallmann is werkzaam bij SOVON Vogelonderzoek Nederland)

Foto's: Ronald van Harxen (tenzij anders vermeld)

Het lichaamsgewicht is een gebruikelijke indicatie voor de conditie van een vogel. Met name van nestjonge vogels, die in een korte tijd een snelle groeiontwikkeling doormaken, verschaft het gewicht inzicht in de toestand van de vogel. Het bepalen van de conditie van nestjongen kan nuttige informatie opleveren in relatie tot bijvoorbeeld de overleving in het nest en na het uitvliegen. Indirect biedt de gemiddelde conditie van de jongen uit een nest inzicht in aspecten zoals de voedselbeschikbaarheid (kwaliteit territorium).



steenuil 4

In het kader van het broedbiologisch onderzoek (reproductie) meten de meeste onderzoekers bij elke controle consequent het gewicht van de nestjongen. Toch ontbrak het tot nu toe aan goede referentiegewichten: een curve van de 'gemiddelde' gewichtsontwikkeling van steenuiljongen op grond waarvan de conditie kan worden geschat.

In de Nederlandse literatuur is beperkte informatie beschikbaar over de gewichtsontwikkeling van nestjonge Steenuilen (bijvoorbeeld Beersma & Stam 1998, Stroeken & Van Harxen 2000, Groen 2001, Beersma et al. 2007). De meeste gegevens zijn gebaseerd op meetreeksen van een beperkt aantal jongen en nesten.

Raadplegen we de twee steenuilmonografieën uit 1991 en 2008 dan zien we dat Schön et al. (1991) een groeicurve presenteert van Juillard (1984) met daarin per leeftijdsgedag de gemiddelde, de hoogste en de laagste gewichten. Die grafiek is gebaseerd op een vrij grote dataset van 633 metingen aan de jongen van 21 verschillende nesten, verspreid over twee onderzoeksjaren, die dagelijks werden gewogen. De groeicurve die in de recente monografie uit 2008 wordt gepresenteerd (Van Nieuwenhuysen et al. 2008) is afkomstig uit Groen (2001), welke is gebaseerd op metingen aan vier jongen uit één nest (Beersma & Stam 1998).



Met uitzondering van de gegevens van Juillard valt op dat de meeste groeitabellen en -curven van steenuiljongen slechts een smalle basis hebben en/of geen statistische onderbouwing. In de meeste gevallen zijn de beschikbare gegevens gebaseerd op een kleine dataset, verzameld aan een beperkt aantal jongen en nesten in meestal één onderzoekjaar, en



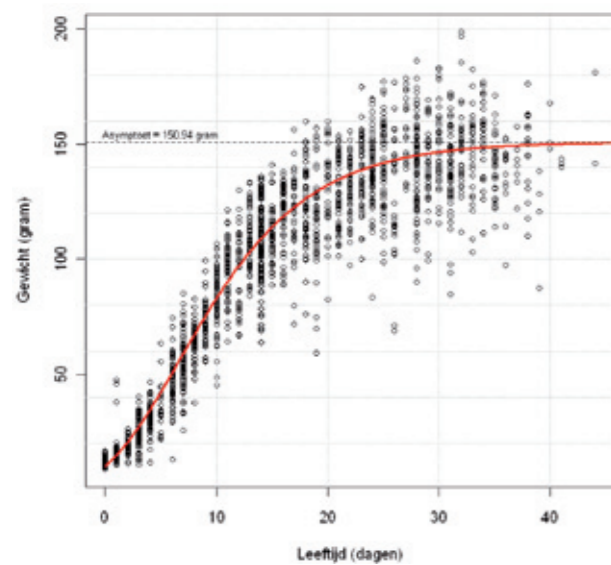
op een eenvoudige berekening van de gemiddelde waarde per leeftijdsgedag.

In dit artikel wordt een gewichtgroei-curve gepresenteerd die gebaseerd is op een grote dataset en een modelanalyse van het materiaal. We beperken ons hier kortheidshalve tot een beknopte beschrijving van het materiaal en de methode. Voor een uitgebreide technische beschrijving verwijzen wij naar de publicatie van Hallmann et al. (2010), die te vinden is op de website van STONE (www.steenuil.nl).

In het voorliggende artikel ligt de nadruk op de resultaten en de vraag: "Wat kunnen we er mee (en wat niet)?" We sluiten af met de presentatie van een gestandaardiseerde methode voor het bepalen van de conditie.

### Materiaal en methode

De gegevens zijn door de eerste twee auteurs verzameld in de Zuidoost-Achterhoek. Tijdens de nestcontroles in het kader van het broedbiologisch onderzoek zijn de jongen bij elk bezoek gewogen met een geijkte digitale balans. Van alle nestjongen is de leeftijd bepaald op grond van de vleugellengte conform de ZOA-methode (Stroeken & Van Harxen 2003). Dit is een betrouwbare, gestandaar-



Figuur 1. Het gemiddelde verwachte gewicht ('referentiegewicht') in relatie tot de leeftijd in dagen van nestjonge Steenuilen (Gompertz model; n = 1930).

diseerde methode om de leeftijd zo exact mogelijk vast te stellen.

De gegevens zijn verzameld gedurende 9 onderzoeksjaren (2002-2010), verdeeld over 295 broedsels (gemiddeld 33 nesten per jaar), verspreid over in totaal 94 verschillende territoria in het onderzoeksgebied. De gegevens representeren daarmee een grote variatie van 'goede' en 'slechte' broedjaren (wat broedsucces betreft), goed en slecht presterende nesten, en goede en minder goede territoria.

In totaal zijn 2049 gewichtmetingen verricht aan nestjongen in de leeftijd van 0 tot en met 44 dagen. De gegevens bestrijken daarmee ruimschoots de gangbare nestperiode voor Steenuilen, die doorgaans vanaf hun 30ste levensdag voor het eerst het nest verlaten. Nestdotjes, oftewel de zwakke jongen waarvan met zekerheid bekend was dat ze de

leeftijd	verwacht gewicht	leeftijd	verwacht gewicht
0	10,1	23	138,8
1	14,7	24	140,4
2	20,4	25	141,8
3	27,0	26	143,1
4	34,3	27	144,1
5	42,2	28	145,1
6	50,5	29	145,9
7	58,9	30	146,6
8	67,2	31	147,2
9	75,2	32	147,7
10	82,9	33	148,2
11	90,2	34	148,5
12	96,9	35	148,9
13	103,1	36	149,2
14	108,8	37	149,4
15	113,9	38	149,6
16	118,5	39	149,8
17	122,6	40	150,0
18	126,2	41	150,1
19	129,4	42	150,2
20	132,2	43	150,3
21	134,7	44	150,4
22	136,9		

Tabel 1. De gegevens van figuur 1 in tabel weergegeven.

uitvliegleeftijd niet hebben bereikt, zijn in de analyse buiten beschouwing gelaten (115 metingen).

Het materiaal is geanalyseerd door de derde auteur. Op basis van een analyse met drie standaard groei-curve-modellen, is onderzocht welk model het leeftijds-specifiek verwacht gewicht het beste benadert. Met behulp van het beste model (Gompertzmodel) is vervolgens het verband beschreven tussen gewicht en leeftijd, en kon per leeftijdsgedag het verwachte gewicht worden berekend (de verwachtingswaarden of referentiegewichten).

### Resultaten

Het belangrijkste resultaat uit de analyse is de groeicurve die de gewichtontwikkeling van steenuiljongen beschrijft (figuur 1) en een tabel met de corresponderende waarden (tabel 1).

Het zal niet verbazen dat de groeicurve gelijk-nis vertoont met curves uit de eerder genoemde literatuur. De grote winst is echter, dat er nu een gewichtscurve beschikbaar is die een goed onderbouwde beschrijving geeft van de gewichtontwikkeling van nestjonge Steenuilen. Deze verwachtingswaarden bieden vervolgens een goede basis voor een methode voor het bepalen van de conditie voor steenuiljongen in de nestfase.

### De praktische toepassing: conditie-index

Door het gewicht af te zetten tegen de leeftijd, wordt een indicatie verkregen van de conditie van een jong. Het is een enigszins ruwe maat voor de conditie. Dit betekent dat we individuele Steenuilen met terughoudendheid de maat moeten nemen bij het één-op-één toetsen aan de verwachtings- of referentiewaarden. De gegevens uit deze analyse laten zien dat de gewichten van de nestjongen per leeftijdsgedag vooral met het oplopen van de leeftijd sterk uiteenlopen en dus een grote spreiding kennen rondom de verwachtingswaarde (zie figuur 1)<sup>1</sup>. Bovendien is niet elk lichtgewicht jong per definitie in een dusdanig slechte conditie dat het bijvoorbeeld geringe overlevingskansen heeft (zie bijvoorbeeld de waarnemingen van een 'survivor', Van Harxen & Stroeken 2006). Wil je

<sup>1</sup> En ook over de dag genomen zal het gewicht variëren en is de gemeten waarde dus een momentopname.



Foto: Pascal Stroeken



een (kwalitatieve) uitspraak doen over de conditie (toestand) van een individueel jong, bijvoorbeeld bij het invullen van een Nestkaart, dan verdient het de voorkeur om ook het algehele beeld van een jong erbij te betrekken, zoals ogenschijnlijke fitheid en de staat van het verenkleed.

De groeicurve biedt daarentegen wel goede mogelijkheden om het gewicht van een individueel nestjong en van alle jongen in één nest samen, te relateren aan de verwachtingswaarde. We drukken daartoe de conditie van een jong of nest uit als een relatief getal. Daarvoor is de zogeheten conditie-index geschikt. Een conditie-index is een eenvoudige methode waarbij we het geobserveerde (gemeten) gewicht delen door het verwachte gewicht:

$$\text{conditie-index} = \frac{\text{geobserveerde gewicht op leeftijd} \times}{\text{verwachte gewicht op leeftijd} \times}$$

Voorbeeld: een jong met een leeftijd van 18 dagen weegt 119,7 gram. De verwachtingswaarde op dag 18 is 126,2 gram (zie tabel 1). De conditie-index is dan  $(119,7 / 126,2 = ) 0,95$ . Dat betekent dat het jong 5% lichter is dan de verwachtingswaarde.

Een aldus berekende conditie-indexwaarde van groter dan 1 geeft aan dat het jong een hoger gewicht heeft dan de verwachtingswaarde en, andersom, dat een waarde van kleiner dan 1 aangeeft dat het jong lichter is dan de verwachtingswaarde. Nogmaals zij benadrukt dat deze methode niet bedoeld is om ieder individueel jong exact langs de meetlat te leggen, maar om door middel van een getalswaarde een indicatie te verkrijgen van de conditie. De conditie-index stelt ons in staat om de conditie uit te drukken als een objectieve, relatieve waarde die op een gestandaardiseerde wijze is bepaald.

Het behoeft geen betoog dat toepassing van de conditie-indexmethode gebaseerd moet zijn op een betrouwbare bepaling van de leeftijd van de jongen. In de nieuwe handleiding voor broedbiologisch onderzoek die STONE begin 2011 uitbrengt (Van Harxen & Stroeken 2011) wordt uitgebreid ingegaan op de leeftijdsbepaling en op het toepassen van de conditie-index. Ook zal op de website van STONE een handig hulpmiddel worden aangeboden

den om op eigen pc snel en eenvoudig de conditie-index te kunnen berekenen van individuele jongen en de index per nest.

### Tot slot

Het bepalen van de conditie met de hiervoor beschreven methode levert waardevolle informatie op die een goede aanvulling geeft op andere aspecten van het onderzoek aan de Steenuil:

- reproductieonderzoek (relatie conditie en broedsucces, aantal uitgevlogen jongen);
- ringonderzoek (in welke conditie vliegt een jong uit: conditie gerelateerd aan overleving, dispersie (uitzwerven) en de mate van recruterende in de broedpopulatie);
- voedselonderzoek (conditie gerelateerd aan de prooiaanvoer).

Met de gestandaardiseerde methode om de conditie van steenuiljongen uit te drukken kan onder meer de kwaliteit van territoria en deelpopulaties onderling worden vergeleken. Dit is interessant omdat de verslechterende voedselsituatie in het ouderlijke territorium vermoedelijk een rol speelt in de achteruitgang van de Steenuil, in het bijzonder het verminderde broedsucces en de afgenomen overleving in het eerste levensjaar (Stroeken et al. 2009, LeGouar et al. 2009, Dubois et al. 2010). Dat kan ons weer een stap verder brengen in de kennis over de Steenuil die we kunnen benutten voor bescherming van de soort.

### Dankwoord

Onze dank gaat uit naar Loes van den Bremer en Igor van der Wal voor het kritisch doorlezen en geven van commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

### Literatuur

- Beersma P. & F. Stam 1998. Maten en gewichten van pullen. In: Nieuwsbrief Steenuilenoverleg Nederland, nr. 1, januari 1998, p. 16.
- Beersma P., W. Beersma & A. van den Burg 2007. Steenuilen. Roodbont Uitgeverij, Zutphen.
- Dubois G., P. le Gouar P. & H.P. van der Jeugd 2010. Overleving van jonge Steenuilen gedurende het eerste levensjaar in de periode 1973 - 2009. Vogeltrekstation rapport 2010-02. Vogeltrekstation, Heteren.

- Groen N.M. 2001. Lichaamskenmerken en sexverschillen. In: Bloem, H., K. Boer, N. Groen, R. van Harxen & P. Stroeken 2001. De Steenuil in Nederland. Handleiding voor onderzoek en bescherming. Uitgave STONE Steenuilenoverleg Nederland, pp. 36-43.
- Hallman C., P. Stroeken & R. van Harxen 2010 (in concept). Conditie-index voor nestjonge Steenuilen. Rapport SOVON Vogelonderzoek Nederland.
- van Harxen R. & P. Stroeken 2006. Survival of the fittest. Athene, 11, p. 74.
- van Harxen R. & P. Stroeken 2011 (in concept). Handleiding broedbiologisch onderzoek Steenuil (werktitel). Uitgave STONE Steenuilenoverleg Nederland.
- Juillard M. 1984. La Chouette chéveche. Nos Oiseaux. Prangins.
- LeGouar, P., H. Schekkerman, H. van der Jeugd, A. van Noordwijk, P. Stroeken, R. van Harxen & P. Fuchs 2009. Overleving en dispersie van Nederlandse Steenuilen op grond van 35 jaar ringgegevens. Athene, nr. 14, pp. 7-28. (idem: 2010, Limosa, 83, pp. 61-74).
- van Nieuwenhuysse D., J-C Génot & D.H. Johnson 2008. The Little Owl. Conservation, Ecology and Behavior of Athene noctua. Cambridge University Press, Cambridge.
- Schönn S, W. Scherzinger, K-H Exo & R. Ille 1991. Der Steinkauz. Die Neue Brehm-Bücherei 606, Wittenberg-Luthenstadt.
- Stroeken P. & R. van Harxen 2000. Groeicurves van steenuiljongen: een eerste aanzet. Athene, 4, pp.17-24.
- Stroeken P. & R. van Harxen 2003. Een methode voor de leeftijdsbepaling van steenuiljongen. Athene, 7, pp.33-39.
- Stroeken P., R. van Harxen, C. van Turnhout & J. Nienhuis 2009. Reproductie van de Steenuil in Nederland in de periode 1977-2007. Athene, 14, pp. 51-59.

### English Summary

A large set of data on weight measurements has served as the basis for a model analysis, which has resulted in a weight-growth curve of Little owl nestlings. From this curve, expectation or reference values can be deduced of a nestling's weight in relation to its age. This offers a good method for determining the physical condition of nestlings. Dividing the measured weights by the reference value, a number is found (the condition index) that expresses the condition of nestlings and nests. This method will be included in a new handbook on breeding-biological research which STONE will publish in 2011. 🐞

