

Een methode voor de leeftijdsbepaling van steenuiljongen

Pascal Stroeken¹ & Ronald van Harxen²

Inleiding

Ten behoeve van het broedbiologisch onderzoek aan Steenuilen is het zinvol om de leeftijd van de nestjongen zo exact mogelijk te kunnen bepalen. De leeftijd verschaft informatie over de uitkomstdatum, de legdatum van het eerste ei en de ontwikkeling en conditie van de jongen (gewicht in relatie tot de leeftijd). Dit zijn relevante parameters die informatie geven over de timing, het broedproces en het broedsucces. Bovendien is de leeftijdsbepaling nuttig bij de planning van de controlebezoeken aan de nesten. Door op de juiste momenten nestcontroles te verrichten kan het verloop van een broedsel op een efficiënte wijze worden gevolgd (Stroeken *et al.* 2001).

In de STONE-Nieuwsbrief nr. 1 is een tabel gepresenteerd waarin de gewichten en vleugelmaten van de jongen uit één nest zijn weergegeven (Beersma & Stam 1998). Die gegevens vormden voor ons mede de inspiratiebron voor het op uitgebreide schaal verzamelen van biometrische gegevens in 1999, welke zijn gepubliceerd in de STONE-Nieuwsbrief nr. 4 (Stroeken & van Harxen 2000).

In de Handleiding van STONE (Bloem *et al.* 2001) is een tabel opgenomen voor de bepaling van de leeftijd van nestjongen aan de hand van de vleugellengte. Onze ervaring leert echter dat die tabel in geval van jongen met een leeftijd van 10 tot 20-25 dagen een overschatting van de leeftijd vertoont ten opzichte van de in het veld vastgestelde, werkelijke leeftijd van de nestjongen. De verschillen kunnen oplopen tot ruim 5 dagen.

Op basis van biometrisch onderzoek hebben wij een nieuw vleugelgroei-model ontwikkeld en in de praktijk getoetst. Dat model wordt in dit artikel besproken. Vervolgens wordt een methode gepresenteerd voor de leeftijdsbepaling van steenuiljongen waarvan het vleugelgroei-model de kern vormt.

Ligging onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied omvat de Zuidoost-Achterhoek (verder aangeduid als ZOA), dat globaal bestaat uit de gemeenten Lichtenvoorde, Aalten, Winterswijk en aangrenzende gedeelten van de gemeenten Wisch, Eibergen en Dinxperlo. Het gebied heeft een oppervlakte van ca. 330 km².

Materiaal en methode

In de jaren 1999 en 2000 zijn biometrische gegevens verzameld van jonge Steenuilen. Op die gegevens is het hier gepresenteerde model gebaseerd. Afgaande op de gemiddelde legselgrootte en het broedsucces betrof het zowel een 'goed' (voedsel)jaar (1999) als een 'slecht' (voedsel)jaar (2000). Het jaar 2001 vormde het controlejaar. De veldgegevens van dat jaar zijn gebruikt om het model in de praktijk te toetsen. 2001 was evenals 1999 in ons werkgebied een goed (voedsel)jaar.

Veldwerk in 1999 en 2000, en controlejaar 2001

In 1999 en 2000 is aan respectievelijk 44 en 43 nesten broedbiologisch onderzoek verricht. De meeste nesten zijn in de broedfase opgespoord. Na het uitkomen van de eieren werd een deel van de nesten éénmaal per week bezocht, enkele nesten zijn nog frequenter gecontroleerd. De nestcontroles vonden overwegend overdag plaats, tussen 9.00 en 17.00 uur, maar ook wel 's avonds tussen 18.00 en 22.00 uur.

Bij de nestbezoeken zijn van alle jongen de volgende maten genoteerd: de vleugellengte (de maat van de maximaal gestrekte vleugel, met behulp van een meetlat tot op 1 mm nauwkeurig), de kop-snavelmaat (de maat van het achterhoofd [schedel] tot met de voorzijde van de snavel, gemeten met een schuifmaat tot op 0,1 mm nauwkeurig) en het lichaamsgewicht (met behulp van een geijkte digitale balans [bereik tot 200 gram], tot op 0,1 gram nauwkeurig).

De werkwijze in het controlejaar 2001 was gelijk aan de voorgaande jaren, maar de controlefrequentie lag in het algemeen lager. In 2001 werden in totaal 46 nesten gecontroleerd.

Voor alle onderzoeksjaren geldt dat de meeste broedsels zich in nestkasten bevonden en een klein aantal in gebouwen.

¹ De Kistemaker 12, 1852 GW Heiloo / e-mail: westro@worldonline.nl

² Scholtenekenk 47, 7101 SJ Winterswijk / e-mail: r.vharxen@chello.nl

Leeftijdsbepaling van de nestjongen in 1999 en 2000

Omdat de gemeten biometrische waarden gerelateerd moeten worden aan de leeftijd van de jongen is het essentieel om de leeftijd zo exact mogelijk te bepalen. Dit is gedaan aan de hand van de waarnemingen bij de nestcontroles in combinatie met de gewichtsontwikkeling zoals was vastgesteld door Beersma & Stam (1998). Jongen die werden aangetroffen met een gewicht tot 15,0 gram is de leeftijd dag 0 (geboortedag) toegekend, jongen met een gewicht tussen 15,0 en 18,0 gram is de leeftijd dag 1 toegekend. Overigens komen de gegevens die door Beersma & Stam zijn gevonden overeen met de informatie die hierover te vinden is in de literatuur: een geboortegewicht van 10 tot 13 gram, en een gewicht van de jongen op de eerste leeftijdsdag (dag 0) van ca. 15,5 gram (Schönn 1991, Mikkola 1983, Cramp 1988).

Uitgangspunten

De vleugelmaat is een gebruikelijk en goed hanteerbaar biometrisch kenmerk voor de leeftijdschatting van vogels, omdat deze min of meer lineair toeneemt met de leeftijd en tot een zekere hoogte onafhankelijk is van het voedselaanbod.

Omdat de Steenuil overwegend begint met broeden bij het voorlaatste ei of als het legsel compleet is, verschilt de leeftijd van de nestjongen in het algemeen niet veel. Meestal komen de eieren uit binnen hetzelfde etmaal of over twee opeenvolgende etmalen (Mebs & Scherzinger 2000, Schönn *et al* 1991). Gemakshalve kan dus worden aangenomen dat de leeftijd van het oudste jong representatief is voor de leeftijd van alle nestjongen. Er is overigens nog een reden om uit te gaan van het oudste (grootste, sterkste?) jong. De groei van de kleinste nestjongen kan namelijk sterk achterblijven bij die van de grotere jongen, zeker in het geval van 'nestdotjes', een verschijnsel dat met name optreedt onder slechte voedselomstandigheden. De vleugellengte van die kleine nestjongen is daardoor in veel gevallen niet representatief voor de leeftijd (Groen 2001).

Bij het opstellen van het model is daarom uitgegaan van de vleugelmaat van het grootste nestjong (jong met de grootste vleugelmaat), waarbij wordt aangenomen dat het grootste nestjong tevens het oudste jong is. Het voorgaande betekent dat het ontwikkelde vleugelgroeimodel in beginsel alleen toepasbaar is op het grootste nestjong en niet

gebruikt kan worden voor de leeftijdsbepaling van elk willekeurig nestjong.

Voorts zijn alleen die meetgegevens gebruikt van jongen waarvan op dag 0 of dag 1 de eerste meting is verricht. Van deze jongen weet je vervolgens op elke opeenvolgende datum wat de leeftijd is. Door slechts te kijken op dag 0 en dag 1 wordt voorkomen dat er te grote fouten in de leeftijdschatting sluipen. De foutenmarge is nu meestal beperkt tot +/- 1 dag. Deze werkwijze heeft er toe geleid dat de meetgegevens van veel pullen niet konden worden gebruikt. Uiteindelijk bleken de metingen van de jongen verdeeld over 19 nesten bruikbaar (12 nesten uit 1999 en 7 nesten uit 2000).

Bewerken gegevens

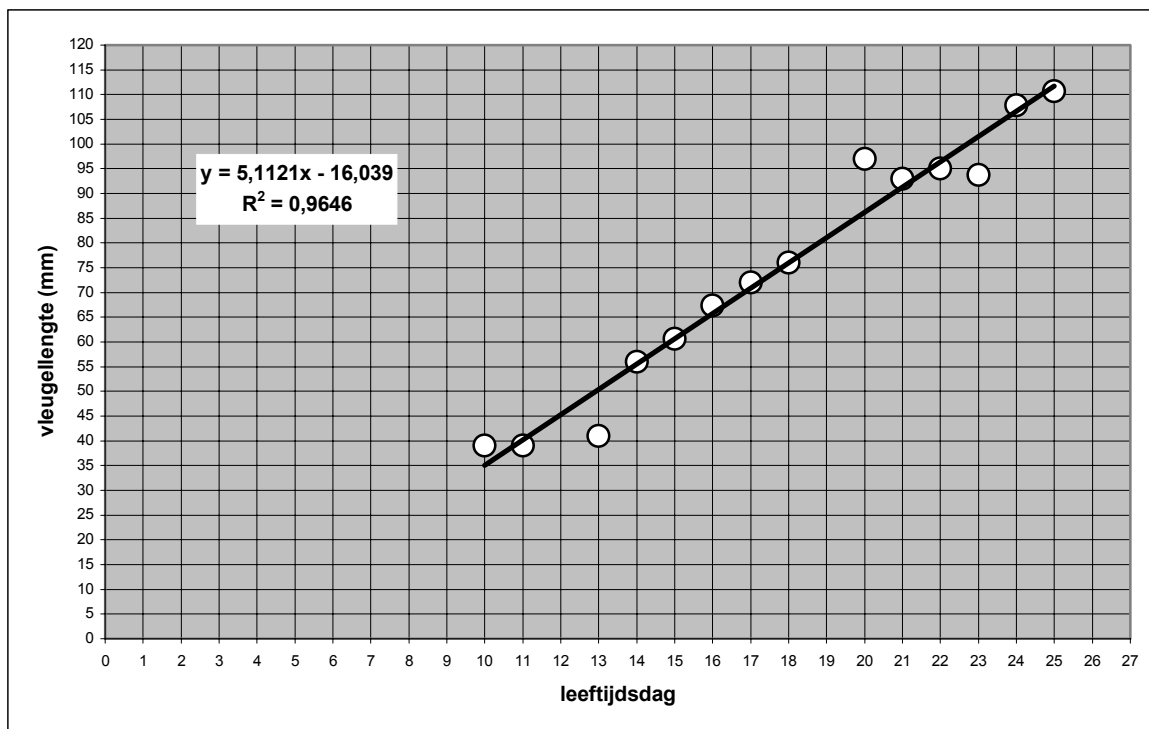
Van deze 19 nesten is per controledatum de vleugelmaat van het grootste jong per nest geselecteerd. De vleugelmaten zijn vervolgens per leeftijdsdag gemiddeld. Deze waarden zijn in een grafiek uitgezet met op de Y-as de vleugellengte in millimeters en op de X-as de leeftijd in dagen. De grafiek is beperkt tot de periode waarin tussen de vleugelgroei en de leeftijdsontwikkeling een lineair verband bestaat. Uit een eerder gemaakte groeicurve van de vleugel bleek dat deze lineaire groei, die zich voordoet tussen de twee buigpunten in de S-vormige groeicurve, tussen de leeftijdsdagen 10 en 25 ligt (Stroeken & van Harxen 2000, Groen 2001).



Het meten van de vleugellengte

Resultaten

In figuur 1 is de relatie weergegeven tussen de vleugellengte en de leeftijdsdag van de pullen (dag 10 tot en met 25).



Figuur 1. Grafische weergave van het ZOA-vleugelgroei-model

Van de aldus verkregen grafiek ('puntenwolk') is de trendlijn berekend. Deze trendlijn wordt beschreven door de functie: $y = 5,1121x - 16,039$. De correlatiefactor (R^2) van deze lijn bedraagt 0,9646³. Uit de functie van de trendlijn is de formule af te leiden die het verband weergeeft tussen de vleugelmaat (y) en de leeftijd (x). Die formule is:

$$\text{leeftijd} = (\text{vleugellengte} + 16,039) / 5,1121$$

Op grond van deze formule kan voor de leeftijdsdagen 10 tot en met 25 de leeftijd op basis van de vleugellengte berekend worden. De resultaten van die berekeningen zijn in tabel 1 opgenomen.

Tabel 1	
<i>vleugel</i>	<i>leeftijd</i>
33 - 37	10
38 - 42	11
43 - 47	12
48 - 52	13
53 - 57	14
58 - 62	15
63 - 68	16
69 - 73	17
74 - 78	18
79 - 83	19
84 - 88	20
89 - 93	21
94 - 98	22
99 - 103	23
104 - 108	24
109 - 114	25

Tabel 1 De vleugellengte en de corresponderende leeftijd (ZOA-vleugelgroei-model). De dag van uitkomst ei (geboorte) = dag 0

³ De factor R^2 is een maat voor de juistheid van de toegepaste formule. Een R^2 van 1,0 zou betekenen dat de beschreven relatie (vleugelmaat - leeftijd) volledig voldoet aan de gekozen formule. De R^2 van 0,9646 geeft aan dat er sprake is van een sterke correlatie tussen de veldgegevens (puntenwolk) en de functie die het model beschrijft (trendlijn).

Dit vleugelgroei-model is in eerste instantie getoetst door de veldgegevens uit 1999 en 2000 te controleren aan de tabel. Daaruit bleek dat het model een betrouwbare leeftijdschatting geeft. Dat is op zich natuurlijk niet verrassend, want het model is immers gebaseerd op gegevens uit beide jaren. Toch vormde dit een eerste indicatie dat het model de werkelijkheid goed benadert.

Toetsing van het vleugelgroei-model in de praktijk

Zoals gezegd zijn de onderzoeksgegevens uit 2001 gebruikt om het groei-model te valideren. Daarbij zijn twee sporen gevolgd, die hierna besproken worden.

1. Toetsing van de modeluitkomsten aan de bekende, werkelijke leeftijd

De eerste toets bestond uit de vleugelgroei-gegevens van nestjongen uit 2001 waarvan de exacte leeftijd in het veld kon worden vastgesteld. In dat jaar kon van 4

nesten de geboortedag van de nestjongen (in feite: het oudste / grootste nestjong) worden bepaald. Dit is gebaseerd op basis van de veldwaarnemingen in combinatie met het gewicht van de jongen (zie uitleg hiervoor). Bij de volgende nestbezoeken is, voor zover de jongen tussen de 10 en 25 dagen oud waren, de leeftijd van het grootste nestjong bepaald aan de hand van tabel 1 en is het resultaat van die bepaling vergeleken met de bekende, werkelijke leeftijd. In tabel 2 zijn de resultaten van die toets weergegeven.

terr. nr.	1 ^e contrôle		2 ^e contrôle			3 ^e controle		
	datum	dag 0 / 1	Datum	A	B	datum	A	B
413	5-5	dag 1	19-5	15	15	nvt		
413	5-5	dag 0*	19-5	14	14	nvt		
381	26-5	dag 0	16-5	21	22	nvt		
370	26-5	dag 0**	5-6	10	10	7-6	12	12
150	25-5	dag 0	9-6	15	14	16-6	22	21

Tabel 2 Toetsing van de modeluitkomsten aan de bekende, werkelijke leeftijd

kolom A: de werkelijke leeftijd op de desbetreffende controledatum (afgeleid van controledatum op dag 0 / 1)

kolom B: de leeftijd bepaald o.g.v. het groei-model op de desbetreffende controledatum

*: op 5 mei troffen we 4 kleine jongen aan met gewichten van: 15,3; 9,9; 11,4 en 8,5 gram. Het grootste nestjong is op 5 mei een leeftijd van dag 1 toegekend (gewicht tussen 15 en 18 gram). De andere drie nestjongen hadden op 5 mei leeftijdsdag 0.

** : tijdens de nestcontrole op 26 mei troffen we 2 pas uitgekomen jongen aan (gewichten van 10,6 en 10,8 gram) en werd het derde jong geboren (geboortegewicht 10,1 gram).

Ter illustratie zijn de veldwaarnemingen bij nest 'territorium 150' in nevenstaande kadertekst opgenomen.

Op 25 mei 2001 (19.15 uur) troffen we aan: 2 eieren (waarvan 1 aangepikt en 1 niet-aangepikt maar wel met een piepend jong erin) en 3 jongen. De jongen waren kort daarvoor uitgekomen, want het donskleed was nog niet geheel opgedroogd. De gewichten bedroegen 10,3; 10,8 en 11,2 gram: dag 0. Beide andere eieren zijn overigens succesvol uitgekomen
Op 9 juni (11.00 uur) hadden de oudste jongen een leeftijd van 15 dagen. Het grootste nestjong had op die dag een vleugel van 55 mm, hetgeen uit het model volgt als een leeftijd van 14 dagen. Op 16 juni (12.00 uur) was de werkelijke leeftijd 22 dagen; het grootste nestjong had een vleugelmaat van 91 mm hetgeen op grond van het model 21 dagen bedraagt.



Uit tabel 2 blijkt dat op basis van het vleugelgroeimodel de leeftijd van de jongen waarvan de werkelijke leeftijd bekend was, tot op de dag nauwkeurig of met maximaal 1 dag verschil, bepaald kon worden.

2. Controle van de gemeten vleugelgroei in relatie tot het verloop van de grafiek

Een tweede toets bestond uit een vergelijking van de gemeten vleugelmaten van de grootste nestjongen tijdens verschillende nestbezoeken, met het verloop van de grafiek uit het groeimodel. Ter illustratie: wanneer

tijdens een nestbezoek het grootste nestjong was bepaald op bijvoorbeeld dag 11, zou het grootste jong bij de nestcontrole 14 dagen later dus 25 dagen oud moeten zijn, en dat zou dus ook uit het groeimodel moeten blijken. Voor deze toets zijn meetgegevens van nestjongen gebruikt waarvan de exacte leeftijd niet in het veld is vastgesteld, maar waarvan de leeftijd is bepaald op grond van het vleugelgroeimodel (tabel 3).

Voor deze toets zijn gegevens gebruikt van 10 nesten. In tabel 3 zijn de resultaten op een rij gezet.

territorium-nummer	datum 1 ^e controle	vleugel (mm) grootste jong op 1 ^e	leeftijd o.g.v. groeimodel op 1 ^e controle	datum 2 ^e contrôle*	vleugel (mm) grootste jong op 2 ^e	leeftijd o.g.v. groeimodel op 2 ^e controle	opmerkingen
046	2-6	42	11	16-6 (+14 dg)	111	25	afw**. 0 dg
240	19-5	36	10	2-6 (+14 dg)	103	23	afw. -1 dg
029	26-5	41	11	9-6 (+14 dg)	111	25	afw. 0 dg
015	26-5	29	n.v.t.	9-6 (+14 dg)	104	24	zie opm. 1
355	26-5	30	n.v.t.	9-6 (+14 dg)	104	24	zie opm. 1
222	26-5	30	n.v.t.	9-6 (+14 dg)	104	24	zie opm. 1
378	2-6	39	11	16-6 (+14 dg)	112	25	afw. 0 dg
320	9-6	45	12	23-6 (+14 dg)	112	25	afw. -1 dg
197	26-5	42	11	9-6 (+14 dg)	105	24	afw. -1 dg
161	2-6	40	11	16-6 (+14 dg)	109	25	afw. 0 dg

Tabel 3. Controle van de gemeten vleugelgroei aan verloop van de grafiek

* tussen haakjes het aantal verstreken dagen tussen de 1^e en de 2^e controle

** afw: afwijking

Toelichting op tabel 3:

Afwijking: indien de *afwijking* = -1 dag dan is de leeftijd zoals is bepaald o.g.v. het model op datum 2, 1 dag lager dan de leeftijd die op grond van de meting op datum 1 plus de bijgetelde verstreken tijd tussen datum 1 en 2 zou worden verwacht op datum 2. Bij *afwijking* = 0 dagen bestaat er geen verschil, en volgt de geconstateerde vleugelgroei dus exact het groeimodel.

Opmerking 1: bij het eerste nestbezoek viel de vleugelmaat buiten het bereik van het groeimodel (< 33 mm). In de drie gevallen betrof het vleugelmaten van 30 mm (2x) en 29 mm (1x). Bij de tweede meting, 14 dagen later, bedroeg de leeftijd op grond van de vleugelmaten 24 dagen. Op de eerste datum zouden de jongen teruggerekend dus 10 dagen moeten zijn geweest. De vleugelmaten lagen echter maximaal 4 mm onder de grens van het bereik van het model (vanaf 33 mm). Gelet op het model, waarbij de vleugel per dag ongeveer 4 mm groeit in de periode 10 – 25 dagen (zie tabel 2), zullen de jongen op de eerste meetdag circa 9 dagen oud zijn geweest. Dit betekent dat de afwijkingen ten opzichte van het vleugelgroeimodel kunnen worden beschouwd als +/- 1 dag. Deze afwijking komt overeen met de overig geconstateerde afwijkingen.

Discussie

In de praktijk is gebleken dat met het ZOA-vleugelgroei-model de leeftijdschatting vaak tot op de dag nauwkeurig kan plaatsvinden en dat de afwijkingen in de meeste gevallen slechts één dag betreffen. Het model beschrijft de groei van de vleugels van de steenuiljongen tussen dag 10 en 25 goed. De geringe afwijkingen die geconstateerd zijn, zijn aanvaardbaar. Hierover kan het volgende worden opgemerkt.

In de eerste plaats is de eenheid waarin de vleugel in het veld gemeten wordt – de hele millimeter – tevens de eenheid waarin het model de leeftijd beschrijft. Gezien de meetnauwkeurigheid in het veld en de afronding die in het model is verdisconteerd is er dus geen ruimte voor nuance.

In de tweede plaats is de vleugelmaat geen statisch gegeven per dag (of beter: per etmaal c.q. kalenderdatum). Uit het model blijkt dat in de periode van 10 tot 25 dagen de vleugel ‘per etmaal’ ongeveer 4 mm groeit. De vleugelmeting vindt echter plaats op een willekeurig tijdstip van de dag.

In de derde plaats moet bedacht worden dat elk model een benadering betreft van de werkelijkheid. Volmaakte overeenstemming tussen een model en de grillige werkelijkheid is een utopie.

Tot slot kan worden opgemerkt dat een geringe misschatting van de leeftijd geen probleem is bij het broedbiologisch onderzoek. De leeftijd is in combinatie met het gewicht van de jongen een indicatie voor de conditie van de nestjongen. Een afwijking in de leeftijdsbepaling van een dag is daarbij geen probleem. Ook wordt de leeftijdschatting gebruikt voor de bepaling van het uitkomen van het eerste jong en de berekening van de legdatum van het eerste ei (eerste eidatum). Dat is een berekening die geheel op aannames is gebaseerd, zoals de broedduur en de leginterval. Een kleine afwijking in de leeftijdsbepaling speelt bij de nauwkeurigheid van de eerste eidatum-berekening dan ook slechts een ondergeschikte rol. Ook voor de planning van de nestcontroles is een kleine afwijking geen probleem.

De toets van het model in de praktijk heeft, voor wat betreft het gevolgde eerste spoor (toetsing aan de bekende, werkelijke leeftijd),

betrekking op een beperkt aantal nesten (4) uit één onderzoeksjaar. Dat heeft te maken met het feit, dat het puur geluk is of je tijdens een nestcontrole jongen met een leeftijd van dag 0 aantreft en dus de werkelijke leeftijd van de jongen kent. In de komende jaren hopen wij meer bruikbaar referentiemateriaal te verzamelen om het model verder in de praktijk te valideren en zonnig bij te stellen (callibreren). Ook veldgegevens uit andere onderzoeksgebieden zijn hierbij welkom. Onderzoekers die over dergelijke referentiemateriaal beschikken worden van harte uitgenodigd contact met ons op te nemen.

Het vervolg: de ZOA-methode

Op grond van het besproken model en andere veldgegevens hebben wij een methode ontwikkeld voor de leeftijdschatting voor de gehele nestperiode (dag 0 – 30) alsmede de periode na het uitvliegen van de jongen (tot dag 50): de “ZOA-methode” voor de leeftijdsbepaling van steenuiljongen. De methode is gebaseerd op de uitgangspunten voor de leeftijdschatting die in het hoofdstuk ‘Lichaamskenmerken en sexeverschillen’ van de STONE-Handleiding zijn genoemd (Groen 2001).

In de ZOA-methode vormt het in dit artikel gepresenteerde vleugelgroei-model de kern. Omdat er in de praktijk vrijwel altijd een nestcontrole plaatsvindt in de twee weken dat er jongen in de leeftijd 10 – 25 dagen in het nest verblijven, kan het vleugelgroei-model in verreweg de meeste gevallen worden toegepast tijdens de reguliere nestcontroles. Aanvullend op het vleugelgroei-model zijn opgenomen:

- een tabel om de leeftijd van pullen jonger dan 10 dagen te schatten (voorlopige, indicatieve schatting op basis van het gewicht);
- een tabel op basis van de vleugellengte voor de leeftijdschatting van jongen ouder dan 25 dagen, voor de gevallen dat er onverhoopt geen controle heeft plaatsgevonden tussen 10 en 25 dagen;
- een tabel waarmee in geval van dode nestjongen de sterfteleeftijd kan worden ingeschat.

In de bijlage bij dit artikel is de ZOA-methode opgenomen

Bronnen van de tabellen in de ZOA-methode

(onder verwijzing naar het literatuuroverzicht)

Tabel 1: Stroeken & van Harxen 2000 (aangevuld met niet-gepubliceerde veldgegevens uit 2000)

Tabel 2: Stroeken & van Harxen 2003 (dit artikel)

Tabel 3: Stroeken & van Harxen 2000; bewerkt door: Van Manen 2001

Tabel 4: Stroeken & van Harxen 2000 (aangevuld met niet-gepubliceerde veldgegevens uit 2000)

Literatuur

- BEERSMA P. & STAM F. 1998. Maten en gewichten van pullen. In: Nieuwsbrief STONE 1: 16.
- BLOEM H., BOER K., GROEN N., VAN HARXEN R. & STROEKEN P. 2001. De Steenuil in Nederland. Handleiding voor onderzoek en bescherming. Stichting SteenuilenOverleg Nederland (STONE), Roden.
- CRAMP S. (RED.) 1988. The Birds of the Western Palearctic (CD-ROM (1998)), Oxford University Press, London.
- GROEN N. 2001. Lichaamskenmerken en sexeverschillen. In: Bloem H. *et al.* 2001 (pag. 36 – 43).
- VAN MANEN W. 2001. Calculating age of nestling birds and first egg date. Privately published, Assen.
- MEBS TH. & SCHERZINGER W. 2000. Die Eulen Europas. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart.
- MIKKOLA H. 1983. Owls of Europe. T & A D Poyser, London.
- SCHÖNN S., SCHERZINGER W., EXO K-H. & ILLE R. 1991. Der Steinkauz. Die Neue Brehm-Bücherei 606, Wittenberg-Luthenstadt.
- STROEKEN P. & VAN HARXEN R. 2000. Groeicurves van Steenuilen; een eerste aanzet. In: Athene (Nieuwsbrief STONE) 4: 17-24.
- STROEKEN P., VAN HARXEN R. & GROEN N. 2001. Broedbiologisch onderzoek. In: Bloem H. *et al.* 2001 (pag. 31 – 35).