

Groeicurves van Steenuiljongen; een eerste aanzet

Pascal Stroeken en Ronald van Harxen

Groeicurves zijn tabellen of grafieken die de lichamelijke ontwikkeling van jongen per leeftijdsgedag (geboortedag = dag 0) weergeven. De voor vogels gebruikelijke standaardmaten zijn met name het lichaamsgewicht en de vleugellengte. Aan de hand van (de combinatie van) groeicurves kan de leeftijd van nestjongen worden ingeschat en kan informatie verkregen worden over de conditie en de ontwikkeling van de jongen (Bijlsma 1997). Voor Steenuilen zijn voor zover bekend geen groeicurves beschikbaar die gebaseerd zijn op Nederlands onderzoek.

In Stone Nieuwsbrief 1998 (1), pagina 16, was een overzicht opgenomen van metingen aan nestjongen van Steenuilen. Die meetreeks was gebaseerd op metingen verricht door Peter Beersma en Frans Stam aan (4) jongen van een nest in de omgeving van Doesburg, in 1997. Van dag 0 tot en met dag 41, toen de jongen inmiddels het nest hadden verlaten, zijn dagelijks de vleugellengte en het gewicht van de pullen bepaald (Beersma & Stam 1998).

De Doesburgse groeitabel is een eerste aanzet voor het opstellen van groeicurves voor Steenuilen op basis van in Nederlands verzameld materiaal. Hierdoor geïnspireerd hebben wij de meetgegevens van ons onderzoek in de Zuidoost-Achterhoek (ZOA) uit het jaar 1999 op een rij gezet. In dit artikel worden onze meetgegevens gepresenteerd en toegelicht, en worden de resultaten vergeleken met de Doesburgse meetgegevens. Tevens zal gepoogd worden wat algemene conclusies uit de meetreeksen te destilleren.

Materiaal en methode

In 1999 hebben wij aan 44 nesten broedbiologisch onderzoek verricht, waarvan een aantal nesten vrij intensief (wekelijkse controle). De meeste nesten zijn reeds in de broedfase opgespoord en door ons gevolgd, waardoor we van enkele nesten vrij exact de geboortedag van de jongen konden vaststellen. Na het uitkomen van de eieren werd het grootste deel van de nesten éénmaal per week bezocht; in een later stadium werden enkele nesten wat frequenter bezocht. Eén nest (territorium 327) is na uitkomst van de

eerste eieren op 18 mei dagelijks bezocht. Toen de twee overgebleven jongen op 29 mei de leeftijd van 10 en 11 dagen hadden bereikt moest de dagelijkse meting worden gestaakt. Het nest bevond zich namelijk onder het pannendak van een schuurtje en de jongen konden wegkruipen waardoor ze niet meer gemakkelijk konden worden gevangen voor de dagelijkse meting.

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 de 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 metingen zijn steeds door dezelfde persoon verricht om mogelijke verschillen in meettechniek te vermijden.

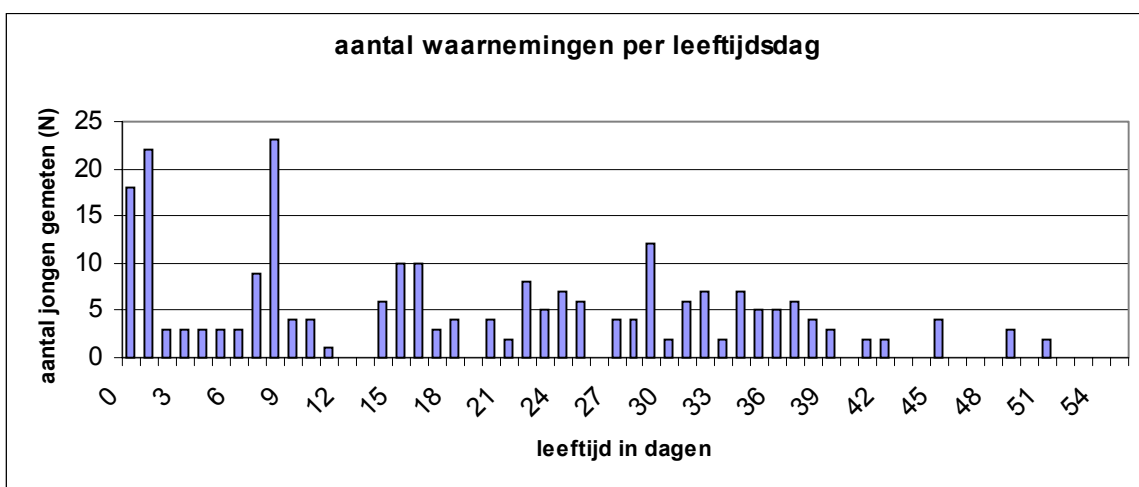


Omdat de gemeten waarden moeten worden gerelateerd aan de leeftijd van de jongen is het essentieel om de leeftijd zo exact mogelijk te bepalen. Dit hebben wij indien mogelijk gedaan aan de hand van onze waarnemingen bij de nestcontroles, in combinatie met de Doesburgse groeitabel. Van diverse nesten wisten we vrij exact op grond van onze waarnemingen wanneer de jongen uit het ei zijn gekropen. Een voorbeeld is territorium 259, een broedsel in een oud schuurtje. Op 15 mei namen we in 4 van de 5 eieren een

piepend jong waar. Twee van deze 4 eieren waren 'aangepikt', de kuikens bezig om met hun eitand de schaal te breken. Een fantastische waarneming overigens! Aan het vijfde ei was nog niets bijzonders te merken. Op 17 mei troffen we 4 jongen in het nest, en het vijfde ei 'piepte'. Op grond van de Doesburgse gewichtstabel zijn de leeftijden van de 4 reeds geboren jongen bepaald: twee dag 0 en twee dag 1. Een ander voorbeeld is territorium 327, ook een nest in een schuurtje. Op 18 mei troffen we twee heel kleine jongen aan, die op grond van de Doesburgse gewichtstabel op dag 0 zijn ingeschat. Eén ei was nog niet uit. Een dag later, op 19 mei, was het derde ei wel uit, dat jong had toen dus leeftijd dag 0, beide anderen dag 1. Van de nesten waarvan dergelijke waarnemingen ontbraken zijn de leeftijden ingeschat op grond van de Doesburgse groeicurve (gewicht). Jongen die we aantreffen met een gewicht tot 15,0 gram hebben we de leeftijd dag 0 toegekend, jongen met een gewicht tussen 15,0 en 18,0 gram hebben wij de leeftijd dag 1 toegekend. Deze werkwijze betekent dus dat onze groeitabellen geïkht zijn op de Doesburgse gewichtstabel.

Voor het opstellen van onze groeitabellen hebben wij alleen de meetgegevens gebruikt van de jongen waarvan we op dag 0 of dag 1 de eerste meting hebben verricht (leeftijd bepaald zoals hiervoor beschreven). Van deze jongen weet je vervolgens uiteraard op elke opvolgende datum wat de leeftijd is. Door slechts te kijken op dag 0 en dag 1 wordt voorkomen dat er grote fouten in de leeftijdsschatting sluipen. De foutenmarge is

nu hooguit +/- 1 dag. Wanneer je de leeftijd van de jongen pas bepaalt (aan 'Doesburg' ijkt) als de pullen al wat ouder zijn bestaat de kans dat de afwijking tussen de werkelijke leeftijd en de geschatte leeftijd groter wordt. Deze werkwijze heeft er overigens toe geleid dat wij de meetgegevens van veel pullen niet konden gebruiken voor het opstellen van de groeitabellen. Uiteindelijk bleken de metingen van jongen verdeeld over 12 nesten bruikbaar (9 broedsels in nestkasten en 3 broedsels in schuurtjes). Door deze schifting, alsmede door de niet-dagelijkse meetessies, is de omvang van de steekproef waarop de in dit artikel besproken resultaten gebaseerd zijn voor veel 'leeftijdsdagen' beperkt en vertoont bovendien een grillig verloop (zie figuur 1). In genoemde figuur komt met name tot rond dag 20 het overheersende weekritme van onze nestcontroles goed tot uiting hetgeen het geringe aantal metingen in de tussenliggende dagen verklaart: van een nest met jongen van 0 dag oud dat we een week(end) later bezoeken zijn de pullen bij de tweede meting immers 7 dagen oud, en zijn er geen gegevens over dag 1 tot en met 6 beschikbaar. Na dag 20 zijn enkele nesten frequenter bezocht (weekritme doorbroken) waardoor het beeld wat vervlakt. Rond dag 30 beginnen de jongen de nestholte af en toe te verlaten (maar keren ook zo nu en dan weer terug!). Na dag 40 neemt het aantal jongen dat gepakt kan worden sterk af: de meeste jongen hebben de nestholte dan 'definitief' of voor langere perioden verlaten. In dit verband kan worden opgemerkt dat wij onze nestcontroles hebben beëindigd na het bezoek waarop we in het betreffende nest geen jongen meer aantreffen.



Figuur 1. De omvang van de steekproef van het onderzoek in de Zuidoost-Achterhoek in 1999. Op de x-as staat de leeftijdsdag van de jongen, uitgezet tegen het aantal jongen waaraan de metingen van de vleugellengte, kop/snaveallengte en het gewicht zijn verricht (y-as). Het gesommeerde aantal waarnemingen (\sum_N) bedraagt 241.

Resultaten

In tabel 1 worden de gemiddelden en standaardafwijkingen van de ZOA-meetreeksen van de maten kop/snavel, vleugel en gewicht per leeftijdsgedag weergegeven.

dag	kopsnavel(mm)		vleugel (mm)		gewicht (g)		N
	X	SD	X	SD	X	SD	
0	25,5	1,03	12,7	0,67	13,13	2,08	18
1	25,7	1,01	13,5	0,67	16,5	3,31	22
2	25,7	1,62	14	1,73	17,8	7,56	3
3	27,5	2,29	15	1,73	24,7	11,58	3
4	29	2,63	17	2,65	31,6	14,56	3
5	30,3	3,4	18,3	3,79	37,9	20,7	3
6	31,7	3,95	19,3	3,79	44,3	27,8	3
7	35,8	0,73	23,9	0,78	72	4,4	9
8	35,8	1,36	24	2,5	69,2	11	23
9	38,6	0,64	31	2	93,1	8,35	4
10	39,3	0,4	36,3	2,22	103,1	3	4
11	39,4	nvt	39	nvt	103,4	nvt	1
12							0
13							0
14	42,6	0,87	56,3	3,44	129,6	6,11	6
15	42,3	1,57	52,6	8,09	117,7	18,6	10
16	43,2	1,01	59,6	6,87	115,4	12,4	10
17	45,3	0,35	71,3	2,08	136,6	11,76	3
18	44,4	1,53	72	3,37	154,9	8,45	4
19							0
20	46,4	0,85	91,8	6,02	142,5	5,61	4
21	46,4	0,43	91	9,9	143,4	4,53	2
22	45,9	1,43	87,6	6,19	142,2	19,38	8
23	45,7	0,48	85,6	6,5	114,9	16,83	5
24	47,5	0,57	105,1	2,19	152,1	7,88	7
25	48,1	0,74	108,3	2,25	158,8	8,93	6
26							0
27	48,3	0,78	117,8	3,78	155	5,07	4
28	47,7	0,19	123,3	2,06	142,4	2,39	4
29	47,8	1,56	112,8	8,19	131,5	19,16	12
30	48,7	0,85	124,5	2,12	179,9	6,51	2
31	48,8	0,76	131,5	2,88	172,4	10,6	6
32	49,2	0,68	133,4	1,4	169,4	10,24	7
33	49,2	0,85	139,5	4,95	161	18,38	2
34	49,1	1,23	129,1	13,28	150,4	14,9	7
35	49,5	0,61	143	1	159,2	12,22	5
36	49,3	1,27	131,4	14,69	140,5	19,47	5
37	50	0,82	146,3	1,21	165	10,7	6
38	49,9	1,17	142	15,03	150,2	10,67	4
39	50	0,91	147,3	0,58	159,3	4,65	3
40							0
41	50,2	1,13	144,5	7,78	167,2	4,74	2
42	50,6	0,07	153,5	3,54	155,4	3,61	2
43							0
44							0
45	50	1,01	159,3	1,5	158,3	9,49	4
46							0
47							0
48							0
49	50,5	0,75	163	1	156,3	4,37	3
50							0
51	50	1,13	162,5	0,7	154,7	0,57	2

Tabel 1. De meetreeksen van het ZOA-onderzoek 1999. De kop/snavel-maat (mm), vleugellengte (mm) en het lichaamsgewicht (g) van Steenuiljongen afgezet tegen de leeftijd in dagen (geboortedag is dag 0). X = gemiddelde, SD = standaardafwijking, N = is het aantal jongen waaraan gemeten is (voor alle drie de meetwaarden geldt per leeftijdsgedag dezelfde N; zie ook figuur 1).

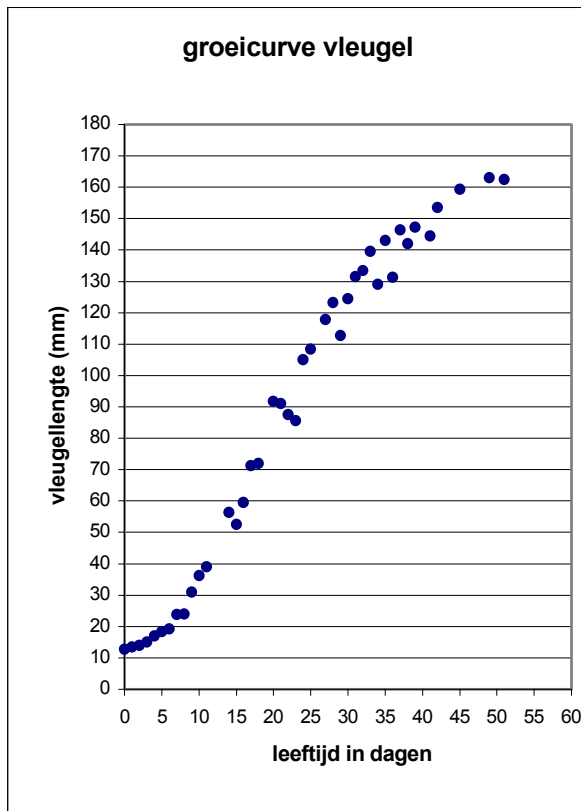
Hieronder worden de resultaten besproken en toegelicht, en vergeleken met de Doesburgse meetreeksen.

Vleugellengte

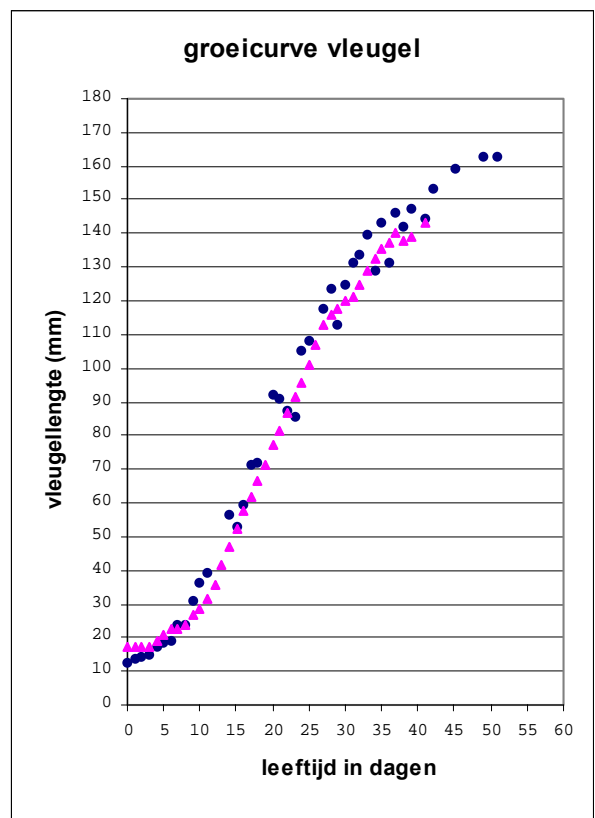
In de figuren 2a en -b zijn de curves van de vleugellengte-meetreeksen van Doesburg en de ZOA afgebeeld. De meetreeks uit Doesburg laat een gelijkmatig verloop zien, het patroon van de 'ideale' groeicurve. De meetreeks uit onze ZOA-studie verloopt daarentegen grilliger. Dit verschil lijkt op het eerste gezicht opmerkelijk omdat voor beide studies geldt dat per leeftijdsgedag het aantal metingen (N) waarover de gemiddelden zijn berekend, gering is (Doesburg max. 4, ZOA vaak niet meer dan ca. 5; zie figuur 1). Het verschil lijkt

desondanks eenvoudig te verklaren: de gegevens van Doesburg hebben betrekking op steeds dezelfde jongen, waarvan verwacht mag worden dat de gemiddelde vleugellengte op dag X groter of ten minste even groot is als op de dag daarvoor (X-1). Daarentegen kunnen als gevolg van de gevolgde werkwijze in de ZOA de meetwaarden van leeftijdsgedag X betrekking hebben op andere pullen dan die van de dag ervoor, dag X-1. Dit kan zich in de meetreeks uiteten door een lagere waarde op dag X dan dag X-1, een onlogische sprong in de meetreeks dus. Wanneer de meetreeks op een groter aantal metingen is gebaseerd zullen die sprongen wegvallen en een meer vloeiende curve worden verkregen.

Figuur 2a



Figuur 2b



Figuur 2a. Groeicurve vleugellengte (mm) op grond van de meetreeks uit de ZOA-studie (zie voor de waarden tabel 1).

Figuur 2b. Vergelijking groeicurves vleugellengte Doesburg (driehoekjes) en ZOA (cirkels).

Hoewel het gelet op de kleine steekproeven statistisch niet verantwoord is om beide curves tot in detail te vergelijken, wagen wij ons toch aan enkele opmerkingen. Opmerkelijk is het verschil tussen Doesburg en de ZOA voor dag 0 en dag 1: Doesburg toont een aanmerkelijk grotere vleugel (zowel dag 0 en dag 1: 17 mm; N=4; SD=0,0) dan de ZOA (dag 0: 12,7 (N=18;

SD=0,67), dag 1: 13,5 (N=23; SD=0,67)¹. Ook dag 3 tot en met dag 6 is de maat in Doesburg groter. De maten voor de ZOA op die

¹ NB: De ZOA-jongen zijn geijkt op grond van de gewichtstabel van Doesburg, niet de vleugellengte-tabel!

dagen is waarschijnlijk niet geheel representatief, want deze zijn gebaseerd op slechts 3 jongen uit hetzelfde nest waarvan één jong duidelijk onderontwikkeld was ten opzichte van zijn 2 nestgenoten; dat kleine jong legde na dag 6 het loodje. Met andere woorden, voor die dagen zal de gemiddelde vleugellengte waarschijnlijk wat hoger liggen dan uit de ZOA-reeks blijkt.

Dag 7 en 8 gaan beide curves gelijk op, maar vanaf dag 9 lijkt de vleugelgroei per dag uit de ZOA-studie groter dan in Doesburg. Die trend lijkt zich door te zetten: over de hele linie liggen de gemeten vleugellengtes in de ZOA-studie grofweg boven de gemeten waarden van Doesburg. Overigens bestaat er kans dat de oorzaak hiervan gezocht moet worden in de wijze van het meten van de vleugel, waarbij de mate waarin de vleugel wordt gestrekt bepalend is, vooral bij de wat grotere jongen (zie ook Bijlsma 1997). Kleine verschillen hierin kunnen al gauw tot afwijkingen van één tot enkele millimeters leiden.



Verder kan uit figuur 2a worden afgelezen dat de vleugel nog doorgroeit nadat de jongen het nesthol min of meer definitief hebben verlaten. In de ZOA-studie zijn nog enkele metingen tussen dag 40 en 51 verricht, waaruit blijkt dat de vleugel in deze periode uitgroeit tot de volwassen maat van ca. 160 – 165 mm. Dit valt overigens samen met de periode waarin de jonge uilen vliegvaardig zijn (Schönn *et al.* 1991). Ter vergelijking de vleugelmaat volwassen. Uit ons ZOA-onderzoek blijkt voor adulte vrouwtjes een gemiddelde van 166,1 mm

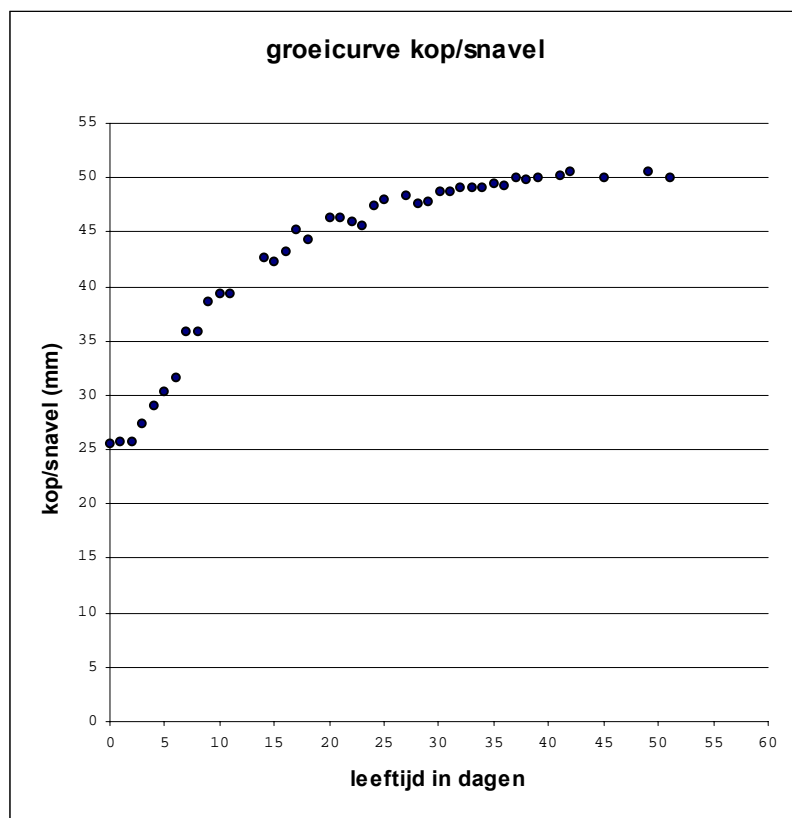
(SD=4,9; N=24) en voor adulte mannetjes een gemiddelde van 161,2 mm (SD=6,3; N=6). Deze metingen zijn in 1999 verricht aan 30 volwassen die we op de nesten hebben gevangen. Schönn *et al.* (1991) vermelden, op basis van metingen aan Nederlandse uilen, voor vrouwtjes 166,0 mm (SD=3,9; N=13) en voor mannetjes 163,0 mm (SD=3,7; N=13).

Kop/snavel

In figuur 3 zijn de gemiddelde kop/snavel-maten uitgezet tegen de leeftijd van de jongen. Bij de geboorte is de kop/snavelmaat ruim 25 mm, en tussen dag 35 en 40 is de kop/snavel met ca. 50 mm volgroeit tot de volwassen maat. Ter vergelijking: uit metingen aan 30 adulte Steenuilen die we in de ZOA in het voorjaar van 1999 op het nest vingen, is gebleken dat de kop/snavelmaat voor volwassen vogels gemiddeld 50,2 mm bedraagt (SD 1,3; N=30 wv. 24 vrouw, 6 man; geen verschil in geslacht: gemiddeld voor vrouwtjes 50,2 mm [SD 1,3; N=24], mannetjes eveneens 50,2 [SD 1,5; N=6]).

De curve van deze meetreeks beeldt het verwachte patroon van een groeicurve uit: een periode van sterke groei die inzet enkele dagen na de geboorte (dag 4 tot dag 20), gevolgd door een periode dat de groei afvlakt (dag 20 tot dag 35) en tot slot de stabilisatie, de groei stopt (vanaf dag 35). De vrij vloeiend verlopende curve duidt er op dat ondanks het geringe aantal meetgegevens (de kleine en sterk wisselende N) een behoorlijk reële groeicurve is verkregen die de 'werkelijkheid' dicht zal benaderen. Deze constatering wordt ondersteund door de geringe standaardafwijking (SD) van de meetreeks. Alleen van dag 3 tot en met dag 6 is de standaardafwijking groter, maar dit is te verklaren uit het feit dat die gemiddelden betrekking hebben op metingen aan slechts 3 jongen, uit hetzelfde nest, waarvan één jong sterk onderontwikkeld was ten opzichte van zijn 2 nestgenoten en een veel kleinere kop/snavel-maat had (ook vleugellengte en gewicht bleven ver achter); dat zwakke jong is op/na zijn zesde levensdag gestorven (zie ook bij *vleugellengte*).

Verder kan worden opgemerkt dat aan de onlogische sprongen in de meetreeks mogelijk dezelfde oorzaak ten grondslag ligt zoals is besproken bij de *vleugellengte*.



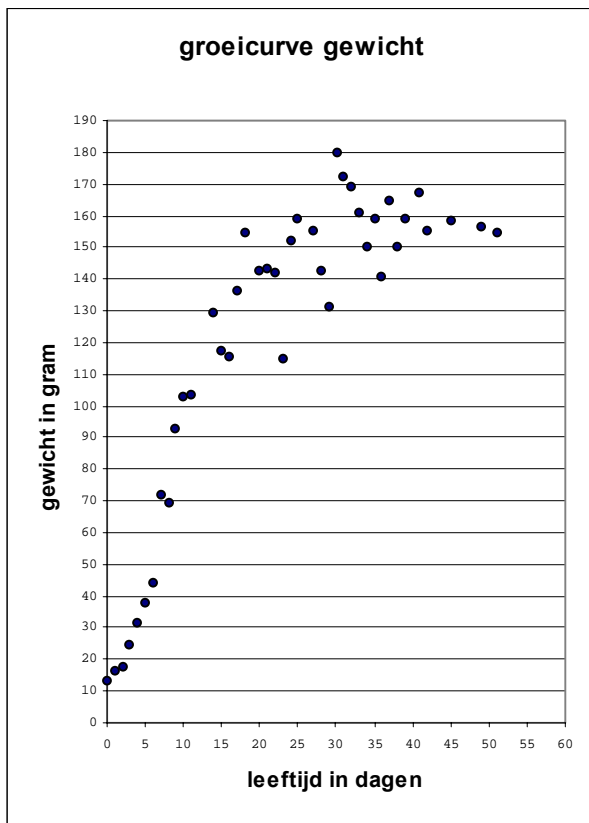
Figuur 3. Groeicurve kop/snavel (mm) op grond van de meetreeks uit de ZOA-studie (zie voor de waarden tabel 2).

NB. De kop/snavel-maat is niet door Beersma en Stam gemeten.

Gewicht

In de figuren 4a en -b zijn de meetreeksen van de gewichtsmetingen van de Doesburgse studie en de ZOA-studie weergegeven. Eigenlijk geldt in grote lijnen hetzelfde verhaal als voor de vleugellengte: de Doesburgse curve laat ondanks het geringe aantal metingen per leeftijdsgedag een groeicurve 'uit-het-boekje' zien. De ZOA-curve daarentegen is heel grillig en verdient de naam curve (kromme lijn!) niet echt. De reden dat de curve de eerste

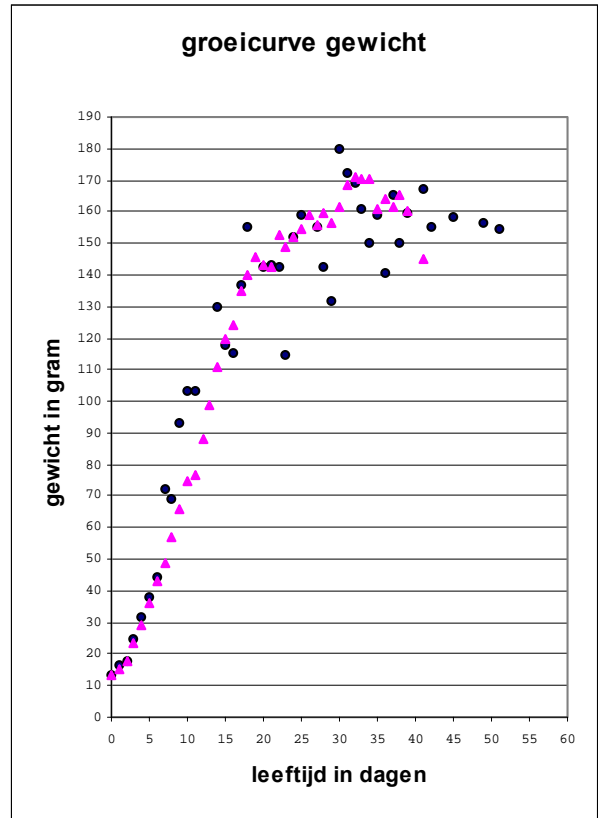
6 dagen in de ZOA-reeks regelmatig verloopt kan worden toegeschreven aan het feit dat die metingen betrekking hebben op de dagelijkse metingen aan 3 jongen in hetzelfde nest. Opvallend is overigens dat in die eerste 6 dagen de gewichten gelijk opgaan met die van de Doesburgse pullen, ondanks het feit dat de ZOA-metingen (N=3 per leeftijdsgedag) sterk beïnvloed zijn door het al meermalen genoemde onderontwikkelde, zeer lichte jong (zie bij *vleugellengte* en *kop/snavel*).



Figuur 4a. Groeicurve gewicht (g) op grond van de meetreeks uit de ZOA-studie (zie voor de waarden tabel 1).

Uit de meetreeksen, met name de Doesburgse, blijkt dat het gewicht van de jongen afneemt rond dag 30 - 35. Dat is te verklaren uit het feit dat de jongen vanaf dat moment de nestholte regelmatig verlaten en door de toegenomen lichaamsbeweging (vliegprogingen!) afvallen.

In tegenstelling tot de groeicurves van de vleugel en de kop/snavel is het voor de gewichtscurve op zich niet verwonderlijk dat de meetwaarden per dag schommelen, dat dus het gewicht op dag X lager ligt dan de dag ervoor, dag X-1. Immers, als gevolg van voedselschaarste na bijvoorbeeld een regenrijke nacht wanneer de ouders slecht konden jagen, zullen de jongen overdag – als gemeten wordt – op hun reserves (in)teren en afvallen. Ook zal het moment van meten van invloed zijn: als een jong juist heeft gegeten zal het zwaarder zijn. Soms treffen we bij de controles (overdag) etende jongen aan, met de staart van de muis nog uit de snavel bungelend! De gewichtsbepaling is dan ook bij uitstek een momentopname. Het gewicht heeft dan ook een geringere betekenis voor het inschatten van de leeftijd van de jongen -



Figuur 4b. Vergelijking groeicurves gewicht Doesburg (driehoekjes; tabel 1) en ZOA (cirkels).

vooral na de 11^{de} levensdag - maar kan des te meer zeggen over de conditie van de pullen in relatie tot de geschatte leeftijd c.q. de vleugellengte en de kop/snavel-maat.

Discussie

Wat is de zin van groeicurves? In de inleiding van dit artikel is al aangegeven dat de samenhang tussen de vleugel-, kop/snavel-maat en het gewicht van de jongen zinvolle informatie verschaft over de leeftijd en de conditie van de pullen. Groeicurves hebben dus een nuttige betekenis als ijkgrafieken. Op grond van deze grafieken kan zowel de ontwikkeling van individuele jongen als de vergelijking tussen pullen onderling (nestgenoten en jongen uit andere nesten) plaatsvinden. Bovendien kan de jongengroei tussen verschillende jaren worden vergeleken, bijvoorbeeld jaren met een goede en slechte voedselsituatie. Ook kunnen verschillende gebieden met elkaar worden vergeleken. Kortom, de ijkgrafieken verschaffen de Steenuilonderzoeker zinvolle informatie bij het broedbiologisch onderzoek en kan een ander licht werpen op onder meer het

geconstateerde nestsucces of jongensterfte (zie ook Bijlsma 1997).

Er zijn, voor zover bekend, nog geen goede groeicurves voor Steenuilen op grond van Nederlands onderzoek beschikbaar. In dit artikel zijn de 'ruwe' meetgegevens van twee Oost-Gelderse onderzoeken besproken die een aanzet kunnen vormen voor het opstellen van bruikbare groeicurves. Gebleken is dat het ene onderzoek (Doesburg) op grond van de dagelijkse metingen weliswaar mooie meetreeksen toont, die de lijn van de ideale groeicurves uitbeelden, maar dat het onderzoek is gebaseerd op metingen aan 4 jongen uit één nest. Dit heeft als nadeel dat factoren als de kwaliteit van dat ene broedsel (ervaring ouders) en lokale invloeden (beschikbaarheid voedsel) een sterke stempel drukken op deze meetreeksen. De meetreeksen zeggen dus veel over het betreffende broedsel maar is niet representatief voor een populatie. Ons ZOA-onderzoek is weliswaar gebaseerd op metingen aan jongen afkomstig uit (in totaal) 12 nesten, maar heeft desondanks voor de meeste leeftijdsgedagen een kleine omvang, wat leidt tot min of meer grillige curves. Voor beide studies geldt dat ze betrekking hebben op onderzoek uit slechts één jaar (1997 en 1999). Onderzoek in de komende jaren zal meer bruikbare gegevens moeten verschaffen om

de curves te kunnen verfijnen. In 2000 gaan wij in ieder geval weer aan de slag.

Het is de Steenuilenonderzoekers die broedbiologisch onderzoek doen aan te raden om bij elke nestcontrole de gewichten, vleugelmaat en de kop/snavel van de jongen te bepalen. Deze biometrische gegevens kunnen op de SOVON-nestkaarten vermeld worden. Zolang goede groeicurves nog ontbreken kun je met die gegevens misschien nog niet zoveel, maar toch is het heel zinvol. Als over enige tijd de ijkgrafieken hopelijk wel beschikbaar zijn, kan men zijn eigen meetreeksen altijd achteraf nog beoordelen aan de ijkgrafieken.

Dankwoord Wij bedanken Niko Groen voor het doorlezen en becommentariëren van een eerdere versie van dit artikel.

Literatuur

- BEERSMA P. & STAM F. 1998. Maten en gewichten van pullen. In: Nieuwsbrief 1 (1998) SteenuilenOverleg Nederland, pagina 16.
- BIJLSMA R.G. 1997. Handleiding veldonderzoek Roofvogels. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- SCHÖNN S., SCHERZINGER W., EXO K-M & ILLE R. 1991. Der Steinkauz. Die Neue Brehm-Bücherei 606, Wittenberg Luthenstadt, BRD.

