

Overschatting broedsucces Steenuil

- het effect van controles na het ringbezoek op de berekening van het broedsucces

Pascal Stroeken & Ronald van Harxen

Inleiding

Het belangrijkste doel van broedbiologisch onderzoek is het vaststellen van het broedsucces. Daartoe is het noodzakelijk een nest in het broedseizoen een aantal malen te controleren op eieren en/of jongen. In de onderzoekshandleiding van STONE (Bloem *et al.* 2001) is een aanbeveling opgenomen op welke momenten het zinvol is om nestcontroles uit te voeren. Daarin wordt onder meer aangeraden om een controle uit te voeren in de fase van de grote nestjongen (de periode vlak voor het uitvliegen; de 'grote jongenfase') en een nacontrole (na het uitvliegen) om zodoende eventuele jongensterfte in de late nestfase vast te stellen, waardoor een betrouwbaar beeld ontstaat van het werkelijke broedsucces.

De praktijk is dat veel nestonderzoekers na het ringen van de (meestal halfwas) jongen, geen controle meer verrichten. In dit artikel gaan wij in op het effect van controles na het ringbezoek op het berekende broedsucces. Daarbij baseren wij ons op eigen onderzoeksmateriaal uit de Zuidoost-Achterhoek.

Materiaal en methode

Het broedsucces wordt gedefinieerd als het (gemiddeld) aantal uitgevlogen jongen per (gestart of succesvol) broedsel in een seizoen (Willems *et al.* 2004).

In de eerste plaats moet duidelijk zijn wat onder 'uitgevlogen' jongen wordt verstaan. Het 'uitvliegen' hebben wij gedefinieerd als 'het bereiken van de uitvliegleeftijd', d.w.z. de leeftijd waarop de nestholte doorgaans voor het eerst wordt verlaten (zie toelichting verderop). Eventuele geconstateerde sterfte van al uitgevlogen maar nog niet vliegvlugge jongen die – vaak bij toeval – dood in het geboorteterritorium worden gevonden, heeft derhalve geen invloed op het aldus gedefinieerde broedsucces. Dat is ook logisch, want sterfte van uitgevlogen (geringde) jongen wordt via de ringterugmeldingen betrokken bij de overlevingsgetallen van Steenuilen. Voor gebruik in populatiemodellen, waarmee berekend kan worden of de reproductie voldoende is om sterfte te compenseren, mag er geen overlap zitten in de periodes waarover de getallen voor het broedsucces en de juvenielenoverleving berekend zijn (Willems *et al.* 2004).



Foto: Ronald van Harxen

Figuur 1. Dit jong is verdronken kort na het verlaten van de nestholte (uitvliegen). Vanuit de invalshoek van broedsucces is dit jong echter wel 'succesvol uitgevlogen' (zie tekst).

De uitvliegleeftijd van steenuiljongen hebben wij bepaald op leeftijdsgedag 30. Onze ervaring leert dat dit de leeftijd is waarop de jongen vaak voor het eerst gedurende een langere tijd of permanent de nestholte verlaten. In sommige gevallen verlaat een jong de nestholte enkele dagen eerder, een verschijnsel dat waarschijnlijk meestal optreedt bij voedseltekort of slechte omstandigheden in de nestholte (smerig, nat, hitte). Overigens keren steenuiljongen na het uitvliegen in veel gevallen nog regelmatig (overdag) terug in de nestholte, soms wel tot leeftijd van 50 dagen of ouder (Stroeken & van Harxen 2000)¹; één en ander is waarschijnlijk ondermeer afhankelijk van de alternatieve schuilmogelijkheden in het territorium. Ook die terugkerende jongen zijn goed beschouwd uitgevlogen. Voor een goede vergelijking tussen verschillende onderzoeken en voor gebruik in populatiemodellen, is het consequent hanteren van een bepaalde leeftijdsgrens belangrijker dan de exacte waarde ervan. Kortom, jongen worden als uitgevlogen beschouwd, als ze de uitvliegleeftijd van 30 dagen hebben gehaald. Dit betekent ook dat *alle* nestcontroles nadat de jongen ouder zijn dan 30 dagen als nacontrole worden beschouwd, ongeacht of er zich nog jongen in het nest bevinden.

¹ Dit is vastgesteld uit eigen (ring)waarnemingen, waarbij is geconstateerd dat jongen (30+) na het verlaten van het nest (afwezig tijdens een nacontrole), bij een latere nacontrole weer in het nest werden aangetroffen.

Bij het vaststellen van het aantal jongen schuilt een addertje onder het gras. In nestkasten of in sommige kleine natuurlijke nestholten in bijvoorbeeld bomen zonder te veel bijholten is het, mits de holte goed is te overzien, meestal niet moeilijk om het werkelijke aantal jongen vast te stellen. In het geval dat een nest zich bijvoorbeeld onder het dak van een schuurtje bevindt en de nestholte in feite bestaat uit de gehele ruimte onder het dak, is het gebruikelijk dat jongen vanaf een dag of 14 gaan rondsjouwen. De pulli hebben bovendien de neiging om juist als reactie op het nestbezoek, waarbij bijvoorbeeld een dakpan wordt opgetild, in een hoekje weg te kruipen. Bij dergelijke nestplaatsen is het vaak lastig of onmogelijk om in de grote jongenfase het aantal jongen betrouwbaar vast te stellen.

In de jaren 1986-1998 controleerden wij de meeste nesten niet meer nadat de jongen waren geringd. Ook nacontroles werden vrijwel niet verricht. Dit betekent dat jongensterfte in de grote jongenfase in de meeste gevallen niet werd opgemerkt.

Hoewel de exacte leeftijd van de jongen op het moment van ringen nu niet meer kan worden achterhaald door het ontbreken van (betrouwbare) biometrische gegevens, kan op basis van bezoekdata, legselgrootte, broedduur en legselstart berekend worden dat dit meestal tussen 10 en 20 dagen (halfwas jongen) zal zijn geweest.

Overigens moet worden opgemerkt dat met name in de beginjaren veel 'natuurlijke' nestplaatsen werden onderzocht, vooral schuurtjes, waarbij het geschetste probleem van het vaststellen van het werkelijk aantal jongen in de tweede helft van de jongenfase een rol speelde. Dit leidde er tevens toe dat we de ringbezoeken, meestal de laatste nestbezoeken dus, niet te laat planden, omdat dan immers de kans groot was dat de ringbare jongen zouden wegkruipen.

Sinds 1999 verrichten wij bij het merendeel van de nesten ook controles na de ringdatum. Daarbij streven we er naar om zoveel mogelijk een controle in de grote jongenfase als een nacontrole te verrichten. De meeste nesten die sinds 1999 onderzocht werden bevonden zich overigens in nestkasten. Het probleem met het vaststellen van het aantal jongen speelde vanaf dat jaar dus vrijwel geen rol meer.

In de praktijk werden de meeste nesten gecontroleerd tijdens de zogenaamde 'laatste nestweek': de week voor het uitvliegen, als de jongen de leeftijd hebben van 24-30 dagen. Bezoeken waarbij de jongen ouder dan 30 dagen waren, zijn als nacontrole beschouwd.

Sinds 1998 hebben wij van alle jongen betrouwbare biometrische gegevens verzameld (vleugellengte). De leeftijden van de nestjongen hebben wij, deels met terugwerkende kracht, bepaald aan de hand van de ZOA-methode (Stroeken & van Harxen 2003).

Het aantal uitgevlogen jongen is berekend als het aantal jongen tijdens de laatste nestweek, eventueel verminderd met het aantal in het nest achtergebleven dode jongen dat bij een nacontrole werd aangetroffen.

Analyse en resultaten

Onze veronderstelling is dat het berekende, gemiddelde broedsucces (van een populatie in een onderzoeksgebied in een bepaald jaar) wordt overschat als controles na de ringdatum, oftewel controles in de grote jongenfase en nacontroles, uitblijven. De vraag is echter in welke orde van grootte die overschatting ligt en of dit van belang is voor de vaststelling van het broedsucces. Dit is onderzocht met een tweetal analyses.

De eerste analyse bestond uit het vergelijken van de datasets van het gemiddelde broedsucces over de periode 1986-1998 (nagenoeg zonder controles na het ringen) en over de periode 1999-2003 (overwegend met late controles). De verwachting is namelijk dat de wijziging in de onderzoeksinspanning sinds 1999 zijn weerslag heeft op het berekende broedsucces. Om een goede vergelijking mogelijk te maken, hebben we ons beperkt tot de laatste vijf jaar (1994-1998) van de periode 1986-1998 en die jaren afgezet tegen de vijf jaar waarin intensiever werd gecontroleerd (1999-2003). In beide perioden werden nagenoeg evenveel nesten gecontroleerd. De resultaten zijn in tabel 1 opgenomen.

	1994-1998	1999-2003
aantal nesten (n)	201	205
broedsucces (gem. ± s.d.)	2,37 ± 1,55	2,17 ± 1,66

Tabel 1. Het berekende 'broedsucces' per gestart broedsel over de perioden 1994-1998 en 1999-2003. Voor de periode 1994-1998 is het 'broedsucces' berekend op basis van het aantal levende jongen dat tijdens de laatste nestcontrole (meestal moment van ringen; halfwas jongen) aanwezig was, voor 1999-2003 op basis van het aantal jongen dat de uitvliegleeftijd (24-30 dagen) bereikt heeft, minus het aantal dood aangetroffen jongen tijdens de nacontrole.

Het aldus berekende broedsucces lag in de jaren 1994-1998 ruim 9% hoger dan in de periode 1999-2003. Hieruit volgt een eerste grove indicatie dat het achterwege laten van controles na de ringdatum tot een overschatting leidt. Het vastgestelde verschil zal echter mogelijk ook door andere factoren beïnvloed zijn. Het broedsucces verschilt immers van jaar tot jaar ('goede' en 'slechte' jaren), en met een paar goede jaren kan het broedsucces in de ene reeks van jaren hoger uitvallen dan in een andere reeks.

De tweede analyse bestond uit het beschouwen van de nesten die we in 1999-2003 hebben gecontroleerd en het verschil in aantal jongen per nest tussen de ringdatum en het moment van uitvliegen.. Hiervoor zijn alleen de nesten geselecteerd die daadwerkelijk zijn gecontroleerd na de ringdatum. Nesten waarvan de jongen pas in de grote jongenfase (laatste nestweek) werden geringd zijn ook in de analyse meegenomen, want in die gevallen is de ringdatum immers tevens de late controle en geeft de controle op dat moment een betrouwbaar beeld van het aantal uitgevlogen jongen. Het gaat hierbij overigens om slechts enkele nesten.

Wanneer je wilt berekenen wat de invloed is van nestcontroles na het ringbezoek, is het van belang om te weten op welke leeftijd de jongen werden geringd. Immers, hoe eerder het moment van ringen hoe langer de resterende periode tot de uitvliegleeftijd (en dus hoe groter de kans op jongensterfte), en omgekeerd. In tabel 2 hebben we de ringleeftijden in de verschillende jaren op een rij gezet. Hieruit blijkt dat de jongen vooral werden geringd als deze halfwas (ongeveer twee weken oud) waren.

ringleeftijd (leeftijdsgedrag oudste jong)		1999	2000	2001	2002	2003	1999-2003
	gem. ± s.d.	13 ± 6,5	13 ± 6,0	12 ± 4,4	15 ± 6,6	12 ± 4,7	13 ± 5,8
	mediaan	11	12	13	13	11	11
	n _{nest}	24	26	24	24	22	120

Tabel 2. De leeftijd van de jongen tijdens het ringen in de jaren 1999-2003.

Het gemiddelde broedsucces van de afzonderlijke jaren '99-'03 is berekend op grond van de daadwerkelijk verrichte controles na de ringdatum, inclusief de nacontroles, en vervolgens herberekend door alle controles na de ringdatum buiten beschouwing te laten. Met die herberekening is de onderzoeksinspanning gesimuleerd die representatief was voor het onderzoek in de periode 1986-1998. De resultaten daarvan zijn opgenomen in tabel 3.

		1999	2000	2001	2002	2003	1999-2003
aantal jongen per nest tijdens ringen	gem.	2,57	2,09	2,72	2,12	2,00	2,29
	s.d.	1,98	1,61	1,92	1,74	1,61	1,80
	n _{nest}	35	34	32	41	33	175
aantal uitgevlogen jongen per nest	gem.	2,29	1,56	2,53	1,90	1,85	2,02
	s.d.	1,85	1,38	1,90	1,60	1,54	1,70
	n _{nest}	35	34	32	41	33	175
overschatting broedsucces		12,2%	34,0%	7,5%	11,6%	8,1%	13,4%

Tabel 3. Het aantal jongen tijdens het ringen en het aantal uitgevlogen jongen per gestart broedsel in de periode 1999-2003, alsmede de hieruit voortkomende overschatting van het 'broedsucces' indien geen controles na het ringbezoek zijn verricht .

Opvallend is de uitschieter in 2000. Die wordt mede veroorzaakt doordat in dat jaar drie van de 34 onderzochte nesten mislukten na het moment van ringen. Dat leidt niet alleen tot een relatief sterke toename van de berekende gemiddelde jongensterfte na de ringdatum, maar is tevens illustratief voor het feit dat het berekende slagingspercentage (aandeel geslaagde nesten in de jaarlijkse steekproef)

ook wordt beïnvloed door het verrichten van controle(s) na de ringdatum. Overigens is het bij Steenuilen vrij uitzonderlijk dat het nest na het ringen van halfwas jongen nog geheel mislukt. De meeste nesten mislukken in de eifase of de kleine jongenfase (grouweg voor leeftijdsgedrag 10). In 1999 en 2001 mislukte elk jaar één nest (van de respectievelijk 35 en 32 onderzochte nesten) na de ringdatum.

Tevens is de overschatting berekend op basis van enkel de *succesvolle* nesten, dat wil zeggen, de nesten die als succesvol werden aangemerkt omdat het nest bij het laatste bezoek nog bestond (tabel 4). Deze berekening is in zoverre relevant omdat in het reproductieonderzoek, waarin de slagingskans per nest (nestsucces) wordt berekend met behulp van de Mayfield-methode, het aantal uitgevlogen jongen *per succesvol* nest als input dient om het broedsucces te berekenen (het broedsucces is de resultante van het nestsucces x het aantal jongen per succesvol nest; zie Willems *et al.* 2004).

gestarte nesten, zoals blijkt uit de tabellen 3 en 4. Merk op dat het broedsucces dat berekend wordt op grond van het nestsucces (bepaald volgens de Mayfield-methode) en het aantal jongen per succesvol nest, uiteindelijk meer dan 8,8% wordt overschat, aangezien het nestsucces als gevolg van het groter aantal vastgestelde mislukte nesten, geringer is.

Conclusie en discussie

Uit de analyse blijkt dat het achterwege laten van (een) nestcontrole(s) na het ringen op halfwas leeftijd, leidt tot een overschatting van het aantal uitgevlogen jongen per gestart nest

		1999	2000	2001	2002	2003	1999-2003
aantal jongen per nest tijdens het ringen	gemid.	3,60	2,81	3,63	3,19	2,87	3,22
	s.d.	1,33	1,20	1,28	1,04	1,12	1,25
	n _{nest}	25	25	24	26	23	123
Aantal uitgevlogen jongen per nest	gemid.	3,33	2,41	3,52	2,85	2,65	2,96
	s.d.	1,21	0,94	1,25	1,03	1,13	1,19
	n _{nest}	24	22	23	26	23	118
overschatting broedsucces		8,1%	16,6%	3,1%	11,9%	8,3%	8,8%

Tabel 4. Het aantal jongen tijdens het ringen en het aantal uitgevlogen jongen per succesvol broedsel in de periode 1999-2003, alsmede de hieruit voortkomende overschatting van het 'broedsucces' indien geen controles na het ringbezoek worden gebracht. Onder succesvolle broedsels worden in deze analyse verstaan, de nesten waarvan jongen zijn geringd en waarvan zonder controle na de ringdatum wordt aangenomen dat de nesten succesvol zijn. Het mislukken van een nest na het ringbezoek wordt immers niet opgemerkt. Zie ook de tekst.

Indien geen late en nacontroles uitgevoerd zouden zijn, zouden vijf nesten (1999: 1; 2000: 3; 2001: 1) méér aangemerkt zijn als succesvol ten opzichte van de situatie dat er wel sprake is van het uitvoeren van een late en/of nacontrole. Deze nesten, die na het moment van ringen volledig mislukt zijn, halen het aantal jongen per *gestart* nest behoorlijk omlaag (zie tabel 3). Bij berekening van het aantal jongen per *succesvol* nest, worden deze nesten buiten beschouwing gelaten in de berekening met late en/of nacontrole. Hierdoor valt de overschatting voor het aantal uitgevlogen jongen per succesvol nest dus lager uit dan de overschatting op basis van de

van Steenuilen die, op basis van de gegevens uit de gebruikte dataset, gemiddeld ca. 13% bedraagt en in uitzonderlijke gevallen fors hoger kan liggen. Deze overschatting is het gevolg van jongensterfte in de late nestfase of in het ergste geval het geheel mislukken van een nest na de ringdatum.

Omdat een klein deel van de nesten nog volledig mislukt na de ringdatum, wordt het aantal uitgevlogen jongen per succesvol nest minder overschat. De overschatting bedraagt dan nog steeds een aanzienlijke 9%. Daar staat tegenover dat het berekende nestsucces afneemt (minder geslaagde nesten), en dus het berekende broedsucces op basis van het nestsucces en aantal jongen per succesvol nest meer dan 9% word overschat.

Uit de onderzoeksgegevens blijkt – niet verrassend – dat de nestcontroles in de laatste nestweek (24-30 dagen) van invloed zijn op het vastgestelde aantal uitgevlogen jongen. Juist in de late nestfase is de voedselconcurrentie tussen de jongen groot. De zwakke nestbroeders die zich tot dan toe staande konden houden, kunnen met name in het geval van voedselschaarste in deze laatste fase alsnog het loodje leggen.

Op zich is de conclusie een open deur, en is ook van andere vogelsoorten bekend. Bijlsma (1994) vond bij diverse roofvogelsoorten in Drenthe verschillen in aantallen geringde en uitgevlogen jongen variërend van 0% (Havik) tot 40% (Boomvalk). Voor zover ons bekend, is met de voorliggende analyse voor het eerst onderzocht in welke orde van grootte de overschatting bij Steenuilen ligt.

vastgestelde aantal uitgevlogen jongen per succesvol nest, wordt duidelijk zichtbaar indien dit doorgerekend wordt in een populatiemodel. Willems *et al.* (2004) rekenen met het vastgestelde aantal jongen tijdens het laatste nestbezoek, wat dus feitelijk een overschatting van het broedsucces is. In die analyse was dit echter de beste maat om in het model te gebruiken, omdat de gebruikte



foto: Ronald van Harxen

Figuur 2. De restanten van een jong dat vlak voor het bereiken van de uitvliegleeftijd gestorven is.

Het percentage is niet verwaarloosbaar, zeker indien we het broedsucces tussen gebieden en in de tijd willen vergelijken, en uitspraken willen doen over verschillen in broedsucces. In het onderzoek door Willems *et al.* (2004) bleek dat de grootste onzekerheid bij het berekenen van het broedsucces van de Steenuil in Nederland schuilde in het aantal uitgevlogen jongen per succesvol nest. Voor een betrouwbare analyse van het broedsucces is het noodzakelijk om alle factoren zo nauwkeurig mogelijk te bepalen en een goed beeld te hebben op welke veldgegevens de berekende waarden gebaseerd zijn. De effecten van een afwijking van 9% in het

overlevingsgetallen ook de periode tussen de ringdatum en het moment van uitvliegen omvatten. Op basis van hun model wordt een jaarlijkse afname tussen 2% en 9% verwacht. Om gevoel te krijgen voor wat een overschatting van het aantal jongen per succesvol nest van 9% voor effect zou hebben op de voorspelde trend, is het gebruikte model nog eens doorgerekend. Uit die doorrekening blijkt dat de voorspelde trend op een afname van 5% tot 11% per jaar zou uitkomen!

De ideale situatie is een nestcontrole op het moment dat de jongen de uitvliegleeftijd bereiken. Dat is vaak praktisch onmogelijk, want dat zal immers veelal een dagelijkse controleronde van de onderzoekers vergen, omdat de verschillende nesten die onder controle zijn niet synchroon lopen. Een praktisch alternatief is een controle tijdens de

'laatste nestweek' voor het uitvliegen van de jongen (leeftijd 24-30 dagen) in combinatie met een nacontrole, liefst niet te lang na dag 30. Zo benader je de ideale situatie het beste. Bovendien kunnen deze nestcontroles op basis van de bij eerdere bezoeken vastgestelde leeftijd van de jongen scherp gepland worden; een betrouwbare methode voor de leeftijdsbepaling is beschikbaar (Stroeken & van Harxen 2003). Daarbij komt dat de meeste steenuilonderzoekers dit werk in hun vrije tijd doen en veelal op een vaste dag per week op pad gaan (zie figuur 11 in Willems *et al.* 2004), zodat een bezoek in principe altijd in de laatste nestweek gepland kan worden.

Het voorgaande betekent voor veel nestcontroleurs één of twee extra bezoeken per nest. De verwachting is gerechtvaardigd dat deze controles, indien met de gebruikelijke voorzichtigheid uitgevoerd, geen onaanvaardbare verstoring veroorzaken. De binding met het nest en de grote jongen door de oudervogels is sterk en de oudervogels zitten in die fase vrijwel nooit meer op het nest. Bovendien bestaat er geen gevaar voor, zoals bij sommige roofvogelsoorten het geval is, van het nest afspringende jongen op het moment dat de controleur het nest nadert. Wel dient voorkomen te worden dat bij het openen van een nestkast en de eventuele metingen aan de jongen, de beweeglijke jongen ontsnappen!

Uiteraard is het de keus aan iedere nestcontroleur om te bepalen of hij late controles en nacontroles wil verrichten, en

bovendien zijn er nesten (schuurtjes) die zich niet lenen voor dergelijke controles. Het is in ieder geval wel essentieel om de juiste broedcodes te gebruiken bij het invullen van de nestkaarten. De codes voor succesvol uitgevlogen nesten (C1 t/m C4) en de codes voor nesten die op het punt staan om uit te vliegen (N7 en hoger) moeten dus ingevuld worden voor respectievelijk bezoeken waarbij de jongen ouder dan 30 dagen ('nacontrole') en ongeveer 30 dagen oud zijn, ongeacht of de jongen zich in het nest bevinden. Bij bezoeken waarbij de jongen nog geen 30 dagen oud zijn, mogen geen C-codes gebruikt worden (gebruik hier de overige N-codes). SOVON en STONE hebben het plan om hiertoe een invulinstructie voor steenuilnestkaarten op te stellen. Hierover volgt binnenkort meer informatie. Daarnaast is het wenselijk om op de nestkaart de benodigde informatie te vermelden op basis waarvan de onderzoeksintensiteit is te herleiden. De leeftijd van de jongen is hiervoor de beste maat, hetgeen ook veel andere analyses mogelijk maakt!

Dankwoord

Niko Groen bedanken wij voor de stimulans om, in het kader van onze deelname aan zijn steenuilenonderzoek voor het RIZA in de jaren 1998-2000, het nestonderzoek te intensiveren. Dat heeft ons een schat aan nieuwe informatie opgeleverd.

Frank Willems bedanken wij voor het commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

Literatuur

- 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).
- Bijlsma R. 1994. Het belang van een nestbezoek tussen ringen en uitvliegen van roofvogels. *De Takkeling* 2(3): 45-49.
- Stroeken P. & van Harxen R. 2000. Groeicurves van steenuiljongen; een eerste aanzet. *Athene* 4: 17-24.
- Stroeken P. & van Harxen R. 2003. Een methode voor de leeftijdsbepaling van steenuiljongen. *Athene* 7: 33-41.
- Willems F., van Harxen R., Stroeken P. & Majoor F. 2004. Reproductie van de Steenuil in Nederland in de periode 1977-2003. SOVON-onderzoeksrapport 2004/04. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. (tevens gepubliceerd in *Athene* 9, juli 2004)