



Nieuwe gegevens over de eileg, broeden, uitkomst van de eieren en uitvliegen van de jongen bij de steenuil

Door: Ronald van Harxen¹, Pascal Stroeken¹, Geert Sterringa². Foto's: Ronald van Harxen, tenzij anders vermeld.

Verrassend genoeg is er maar weinig gedetailleerde informatie gepubliceerd over een aantal essentiële aspecten van het reproductieproces bij steenuilen. Verrassend, omdat de soort in Nederland en in de landen ten zuiden daarvan nog betrekkelijk algemeen voorkomt en er vrij veel onderzoek naar gedaan wordt. In Nederland alleen al worden jaarlijks meer dan 1.200 nesten gecontroleerd en in Digitale Nestkaart ingevoerd. Informatie over leginterval, broedbegin, broedduur, de uitkomtsinterval en de uitvliegleeftijd, is daarin echter niet te vinden. In standaardwerken als Der Steinkauz (Schönn et al. 1991) en The Little Owl (Van Nieuwenhuysen et al. 2008) wordt overwegend teruggegrepen op (voornamelijk Duits) onderzoek uit de jaren '80 en daarvoor.

¹ STONE Steenuilenoverleg Nederland. ² Vrijwilliger Beleeft de Lente, Vogelbescherming Nederland.



In het laatste decennium heeft het gebruik van digitale observatiecamera's een grote vlucht genomen. Daardoor is het mogelijk onafgebroken te registreren wat er zich in de broedperiode in het nest (i.e. de nestkast) afspeelt. Hier bespreken we de resultaten van de analyse van de camerabeelden van de steenuilennesten uit Beleeft de Lente, gevolgd in het voorjaar in de periode 2007-2018, aangevuld met data van andere locaties in de regio Achterhoek uit de periode 2002-2008. Nauwkeurige bestudering van de beelden leverde veel detailinformatie op over het reproductieproces.

Methode en materialen

De steenuil

De steenuil is in de Achterhoek (en Liemers) met 1.600-1.800 broedparen de meest voorkomende uilensoort. De regio herbergt daarmee 20% van de landelijke populatie op iets meer dan 6 % van het oppervlak van Nederland. De gemiddelde

dichtheid bedraagt 0,8 paar per km², maar lokale dichtheden van 3 tot 5 paar per km² zijn niet ongewoon. Verreweg de meeste paren broeden op erven van boerderijen waarvan een aanzienlijk deel niet meer in agrarisch in bedrijf is. Een groot deel van de populatie (30-40%) broedt in nestkasten die jaarlijks gecontroleerd worden. De resultaten daarvan worden ingevoerd in Digitale Nestkaart van Sovon, waardoor over een lange reeks van jaren informatie beschikbaar is over legselstart en -grootte, aantal jongen en het nestsucces. De ringgegevens worden ingevoerd in Griel, de database van het Vogeltrekstation. Griel biedt onder andere inzicht in dispersie en overleving. Bij elkaar zorgt dit ervoor dat de Achterhoekse-Liemerse steenuilenpopulatie de best onderzochte ter wereld is (zie ook Van Harxen et al. 2014)

Onderzoeksgebied

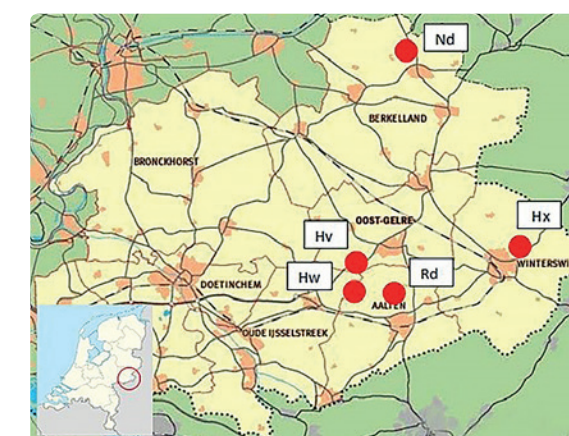
Alle 6 camerolocaties, op één na, zijn gelegen in het noorden en oosten van de Achterhoek, een relatief kleinschalig cultuurlandschap op



Buitencamera Winterswijk.



Camerakast Winterswijk.



Figuur 1. Cameralocaties in de Achterhoek (links) en in Brabant (Dongen) (rechts).

de pleistocene zandgronden in het oosten van Nederland (figuur 1). De locatie Dongen (Dg) is gelegen in het midden van de provincie Noord-Brabant en maakt deel uit van een grote, natuurlijk ingerichte tuin, waar muizenruiters en takkenrillen voor gunstige omstandigheden voor bosmuizen zorgen. Op de andere locaties zijn geen speciale voorzieningen getroffen voor steenuilen. Op geen van de camerlocaties wordt meer actief geboerd.

locatie en jaar	code	broedsel	nest succesvol, ten minste 1 jong uitgevlogen	online	prooiaanvoer leg- en broedperiode	prooiaanvoer jongenperiode	eileg	broedbegin	broedduur	uitkomst	uitvliegen
2002 Heelweg	Hw02	X	X		X	X					
2003 Heelweg	Hw03	X	X		X	X					
2004 Heelweg I	Hw04-I	X									
2004 Heelweg II	Hw04-II	X	X		X	X					
2005 Heelweg I	Hw05-I	X					X			X	
2005 Heelweg II	Hw05-II	x			X		X				
2008 Heelweg I	Hw08	X	X		X		X				X
2007 Aalten	Rd07	X	X		X		X				X
2008 Aalten	Rd08	X	X		X	X	X				X
2008 Neede	Nd08	X	X		X	X					
2007 Harreveld	Hv07	X	X	X	X	X	X				X
2008 Harreveld	Hv08	X	X	X	X	X	X				X
2009 Harreveld	Hv09	X	X	X	X	X	X				X
2010 Harreveld	Hv10	X	X	X	X	X	X				X
2011 Harreveld	Hv11	X	X	X	X	X	X				X
2012 Harreveld	Hv12	X		X	X	X	X				
2013 Harreveld	Hv13			X							
2014 Winterswijk	Hx14			X							
2015 Winterswijk	Hx15	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2016 Winterswijk	Hx16	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2017 Winterswijk	Hx17	X		X	X		X	X	X	X	
2018 Winterswijk	Hx18	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2015 Dongen	Dg15			X							
2016 Dongen	Dg16			X							
2017 Dongen	Dg17	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2018 Dongen I	Dg18-I	X		X	X		X	X			
2018 Dongen II	Dg18-II	X		X	X		X	X			
Totaal aantal jaren		23	16	19	21	15	18	7	5	6	12

Tabel 1. Overzicht locaties, jaren en verzamelde gegevens.

Dataverzameling

In de periode 2002 tot en met 2018 zijn 23 steenuilenbroedsels (waaronder 3 vervolglegsels) van begin maart tot en met juni/juli 24 uur per dag met camera’s gevolgd. Eén camera stond steevast op de broedruimte gericht. Hierdoor kon alles wat zich daar afspeelde, nauwgezet worden gevolgd. Op de locaties Harreveld (Hv), Winterswijk (Hx) en Dongen (Dg) registreerde een buitencamera wat er zich rond de invliegopening afspeelde. De beelden

werden digitaal (2002-2004 op videobanden) opgeslagen. Daardoor was het mogelijk essentiële gebeurtenissen zo vaak terug te zien als wenselijk was. Behalve naar de prooiaanvoer (o.a. beschreven in Van Harxen & Stroeken 2010), ging de aandacht speciaal uit naar de eileg, de broedperiode en het uitvliegen van de jongen.

Omdat de camera’s op de locaties Hv, Hx en Dg in het kader van het webcamproject “Beleef de Lente” van Vogelbescherming Nederland vanaf 2007 online voor een breed publiek toegankelijk waren, is veel informatie in eerste instantie afkomstig van publieksmeldingen. In alle gevallen is deze informatie door een klein groepje medewerkers naderhand gecheckt door de opgeslagen bestanden te raadplegen.

Hoewel de camera’s 24 uur per dag online waren, was er soms sprake van storingen doordat de internetverbinding weg viel. Dit heeft met name zijn weerslag op de dagelijkse berekening van de broedduur. De aldaar vermelde tijden moeten op de dagen waarop de verbinding tijdelijk wegviel, als een maximum gezien worden; het is

mogelijk dat het vrouwtje vaker van het nest is geweest dan geregistreerd kon worden. Er is van afgezien de precieze tijden waarop de camera’s niet online waren te vermelden, omdat dat niet veel zou toevoegen. Eileg en uitkomst zijn in alle gevallen exact geregistreerd en vielen buiten de storingsmomenten.

Niet in alle jaren zijn dezelfde gegevens verzameld en niet op iedere locatie waren de camera’s online. Tabel 1 brengt in beeld in welke jaren en op welke locaties bepaalde gegevens verzameld zijn.

Resultaten

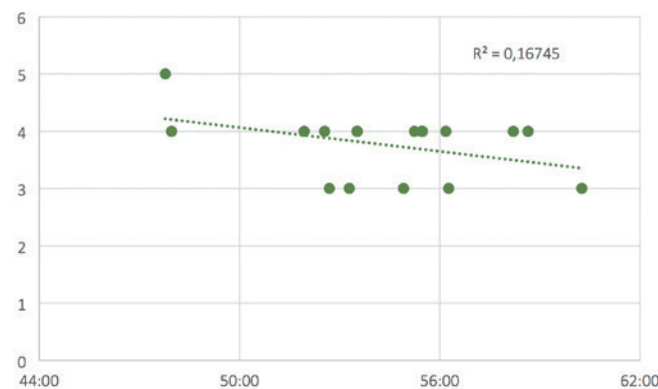
Leginterval

Het gemiddelde leginterval, de tijdsduur tussen het leggen van 2 opvolgende eieren, bij 17 nesten³ (64 eieren, gemiddelde legselgrootte 3,76) bedroeg op basis van de gemiddelden per nest 54 uur en 7 minuten (tabel 2). Het kortste gemiddelde interval op nestbasis bedroeg 47 uur en 47 minuten (5 eieren), het langste 60 uur en

nest	gemiddeld	legsel	tweede	derde	vierde	vijfde
Hw05-I	55:28	4	56:11	49:30	60:45	
Hw05-II	53:18	3	51:13	55:23		
Hw08	56:16	3	54:54	57:39		
Rd07	55:30	4	55:30	52:30	58:30	
Rd08	51:56	4	53:29	50:14	52:07	
Hv07	52:12	4	55:12	46:48	54:36	
Hv08	58:39	4	52:35	55:15	68:08	
Hv09	53:32	4	56:07	48:51	55:39	
Hv10	47:58	4	46:51	44:56	52:08	
Hv11	53:31	4	57:22	48:37	54:36	
Hv12	60:16	3	59:55	60:38		
Hx15	47:47	5	49:16	44:57	45:06	51:49
Hx16	55:15	4	52:30	50:05	63:10	
Hx17	58:13	4	57:03	54:42	62:54	
Hx 18	52:34	4	51:00	49:27	57:17	
Dg17	54:55	3	55:02	54:49		
Dg 18-II	52:42	3	51:09	54:16		
totaal	17	64	17	17	12	1
gemiddeld	54:07	3,76	53:50	51:41	57:04	

Tabel 2. Gemiddelde leginterval bij 17 legfels (de extremen zijn rood gemarkeerd)

³ Van Dg18-I zijn de tijden niet in de tabel opgenomen vanwege ogenschijnlijke problemen met de eileg. Zie ook het artikel: Bijzondere lotgevallen van een steenuilenbroedsel.



Figuur 2. Correlatie tussen de legselgrootte en het leginterval in uren.



16 minuten (3 eieren). Op ei-niveau (47 eieren) bedroeg het gemiddelde interval 53:50 uur. Het kortste interval tussen 2 eieren bedroeg 44:56 uur en het langste 68:08 uur.

Er is enig verband tussen de legselgrootte en het interval: kleinere legfels kennen gemiddeld genomen een iets langer interval. Het verband is echter zwak en wordt bovendien sterk beïnvloed door het enige 5-legsel (figuur 2).

Legtijdstip

De eileg vindt op elk uur van het etmaal plaats, met een lichte voorkeur voor de middag (tabel 3). Als we de dag op basis van de daglichtperiode

definiëren als de uren tussen 05:00 en 22:00 uur dan blijkt ruim driekwart (78,1%) van de eieren overdag te zijn gelegd. Ook gecorrigeerd voor het langere tijdsbestek, blijft deze voorkeur overeind: overdag 2,8 per uur, 's nachts 2,0 per uur.

Broedbegin

Uit de camera-observaties blijkt dat het vrouwtje al vanaf de leg van het eerste ei steeds langere periodes achtereen in de broedhouding op de eieren doorbrengt. Langzaam loopt dat op naar meer dan 22 uur per etmaal. Omdat vanaf dat moment de verblijftijd redelijk stabiel blijft (tussen 22 en 23 uur per etmaal) is deze waarde als grens genomen. Hoewel ze ook in de dagen daarna nog

nest	eerste	tweede	derde	vierde	vijfde
Hw08	17:12	00:06	09:45		
Rd07	14:30	22:00	02:30	13:00	
Rd08	05:45	11:14	13:28	17:35	
Hv07	05:30	12:42	11:30	18:06	
Hv08	07:17	11:52	19:07	15:15	
Hv09	00:52	08:59	09:50	17:29	
Hv10	20:34	19:25	16:21	20:29	
Hw05	21:49	06:00	07:30	20:15	
Hv12	14:15	02:10	14:48		
Hv11	06:38	16:00	16:37	23:13	
Hx15	15:38	16:54	13:51	10:57	14:46
Hx16	02:56	07:26	09:31	00:41	
Hx17	19:21	04:24	11:06	02:00	
Dg17	09:00	16:02	22:51		
Hx18	09:03	12:03	13:30	22:47	
Dg18	05:41	08:50	15:06		

Tabel 3. Tijdstoppen van de dag waarop een ei gelegd is.



Figuur 3. Verblijftijd van het vrouwtje in de kast in Hx en in Dg in de jaren 2015-2018 vanaf de leg van het eerste ei weergegeven in uren per etmaal. De hoogte van de kolom komt overeen met het aantal uren. De rode kolommen geven aan wanneer er een ei is gelegd.

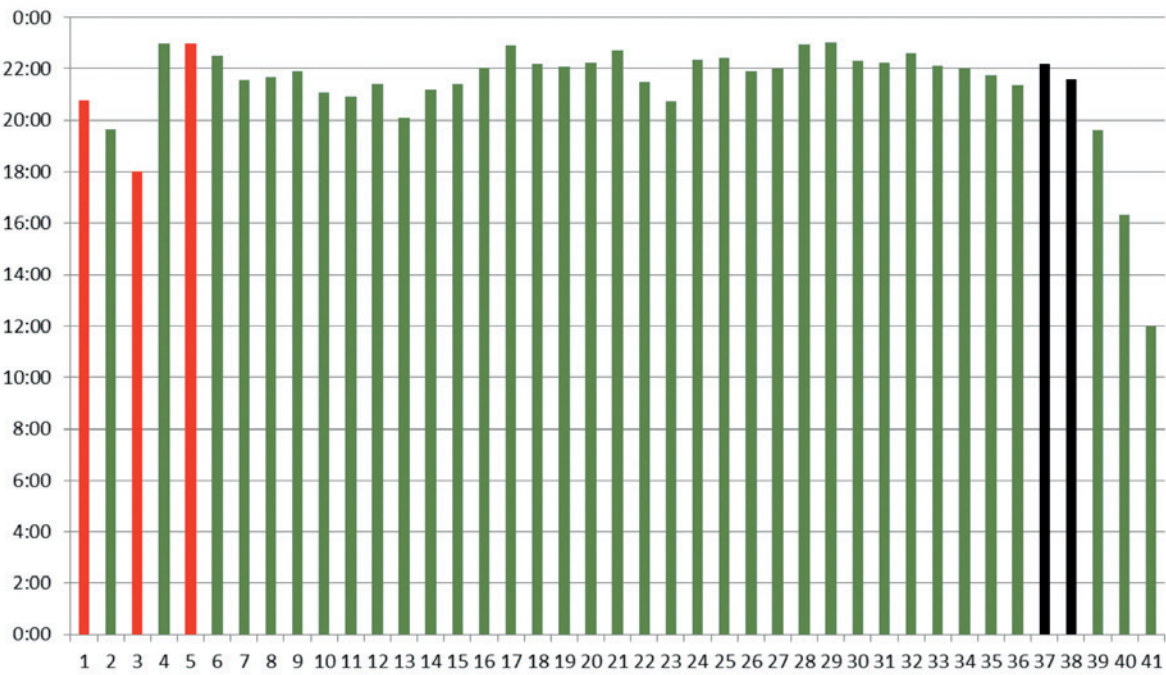
heel regelmatig het nest verlaat (zie: broedpauzes), broedt ze vanaf dat moment min of meer vast. In figuur 3 is de verblijftijd van verschillende vrouwtjes in de kast weergegeven, vanaf de leg van het eerste ei tot en met het eerste etmaal dat ze meer dan 22 uur in de kast verblijft. In Hx15, Hx16 en Hx17 was het vrouwtje ongeringd en weten we dus niet zeker of het steeds hetzelfde vrouwtje betrof. In Hx18 was het met zekerheid een ander (geringd) vrouwtje.

In alle gevallen duurt het een aantal dagen na de leg van het laatste ei voordat het vrouwtje meer dan 22 uur op het nest doorbrengt, respectievelijk 1, 4,

3, 4, 3 en 5 dagen. Vrouw Dg18-I wijkt af van de andere vrouwtjes door het extreem lange interval tussen het eerste en tweede ei en het aantal dagen dat het duurde voordat de 22-uur grens bereikt werd. De indruk bestaat (afgeleid van het gedrag van het vrouwtje) dat de eileg niet optimaal verliep. Op 21 maart lag het vrouwtje langdurig tevergeefs te persen. Op 23 maart (dag 1 in de grafiek) kwam daadwerkelijk het eerste ei. Op dag 3 of 4 had nog een ei gelegd moeten worden, er was weer persen zonder ei. Het laatste ei werd gelegd op dag 6. De 22-uur grens werd pas 6 dagen daarna bereikt. Zie ook het artikel De bijzondere lotgevallen van een steenuilenlegsel elders in dit nummer.

Ook Dg18-II wijkt enigszins af (figuur 4). Het betrof een vervollegsels waarvan het eerste ei op 17 mei werd gelegd (eerste ei van het eerste legsel op 23 maart, Dg18-I). Het leginterval is conform het boekje (52:42 uur) maar de geleidelijke opbouw van de broedduur is minder uitgesproken en het aantal dagen dat ze 22 uur of langer in de kast verblijft, is geringer dan bij de andere legfels. Op 22 juni om 7:56 uur, 32 dagen na de leg van het laatste ei gebeurt er iets vreemds: ovenschijnlijk zonder enige aanleiding eet ze 1 van de 3 eieren op. Een dag later (23 juni, 15:57 uur), herhaalt zich dat bij het 2e ei. Haar belangstelling voor het overgebleven ei neemt daarna snel

af en uiteindelijk verlaat ze dit legsel ook. Mogelijk is er een relatie met de prooiaanvoer. In de 41 dagen vanaf de leg van het eerste ei, krijgt ze slechts 64 prooien (13 ware muizen, 8 woelmuizen, 25 rupsen, 6 larven, 6 meikevers, 1 vlinder, 1 salamander en 3 kleine, niet nader geïdentificeerde prooien) en op 14 dagen krijgt ze geen enkele prooi. Ter vergelijking: in 2017 kreeg ze gedurende de leg- en broedperiode (31 dagen) elke dag prooi, 135 in totaal. Daaronder 45 ware muizen, 11 woelmuizen en 10 niet nader geïdentificeerde muizen. De relatie tussen broedgedrag en prooiaanvoer zal in een apart artikel besproken worden.



Figuur 4. Verblijftijd van het vrouwtje in de kast in Dg-II vanaf de leg van het eerste ei weergegeven in uren per etmaal. De hoogte van de kolom komt overeen met het aantal uren. De rode kolommen geven aan wanneer er een ei is gelegd. De zwarte kolommen geven aan wanneer het 1e en het 2e ei opgegeten werden.

		Aantal broeddagen (gemiddeldes afgerond) vanaf:			
	legsel-grootte	eerste ei	laatste ei	22-uur grens	gem.
Hx15	5	31	23	21	25
Hx16	4	31	24	20	25
Hx17	4	32	24	20	25
Hx18	4	30	24	19	24
Dg17	3	31	27	23	27
Gemiddeld	4	31	24	21	25

Tabel 4. Aantal broeddagen bij 5 nesten.

Broedduur

Omdat uit het bovenstaande blijkt dat het precies vaststellen van het broedbegin niet goed mogelijk is, is ook de broedduur niet eenvoudig te berekenen. Om toch tot een bepaalde waarde te komen, zijn we uitgegaan van 3 startmomenten: vanaf het eerste ei, vanaf het laatste ei en vanaf het bereiken van de 22-uur grens. Uitgaande van het gemiddelde van deze 3 leveren 5 nesten⁴ een gemiddelde op van 25,3, afgerond 25 dagen (tabel 4). Er is gerekend tot aan de dag dat het eerste ei uitkwam, dat is immers leeftijdsgedag 0. Tellen we het gemiddelde aantal broeduren op de uitkomstsgedag (9:09 uur) op bij deze 25,3 dagen dan komen we uit op een 25,7 dagen, afgerond 26 dagen.

Broedpauzes

Ook vanaf het moment dat ze vast op de eieren broedt, verlaat het vrouwtje vele malen per etmaal voor een korte of wat langere periode het nest. Bij de 7 onderzochte nesten varieerde het van gemiddeld bijna 7 keer per etmaal in Dg17 tot bijna 20 keer

per dag in Hx16 (tabel 5). Het gemiddelde aantal broedpauzes berekend over alle 7 locaties bedroeg 13. Het aantal broedpauzes op afzonderlijke dagen varieerde van 1 tot 36. De gemiddelde duur van de uitstapjes liep uiteen van 0:54 uur per dag in Dg17 tot 1:28 uur per dag in Hx16.

Het zwaartepunt van de broedpauzes ligt in de uren tussen zonsondergang en zonsopkomst, maar ook overdag gaat het vrouwtje heel regelmatig naar buiten (tabel 6). Gemiddeld vindt 29% van de broedpauzes overdag plaats en 6% zelfs tussen 10:00 en 14:00 uur. Verreweg de meeste broedpauzes duren korter dan 5 minuten (63%) of tussen de 6 en 10 minuten (22%). Slechts 2% duurt langer dan een half uur (figuur 5).

Een oppervlakkige vergelijking met de prooiaanvoer laat een verband zien tussen beide: hoe meer prooi het vrouwtje aangeboden krijgt, hoe minder vaak ze een broedpauze neemt. Hierop komen we in een ander artikel nader terug.

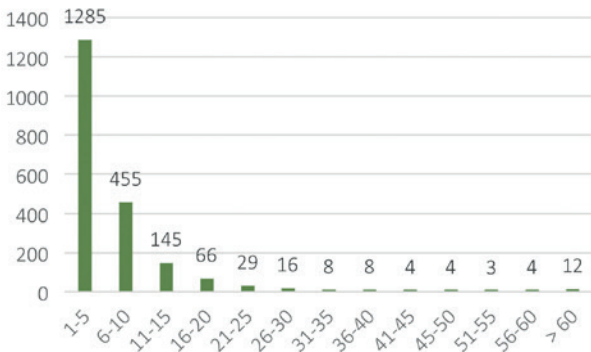
	Hx15	Hx16	Hx17	Hx18	Dg17	Dg18-I	Dg18-II
totaal	329	390	318	297	156	331	219
gemiddeld	15,7	19,5	15,9	15,6	6,8	11,8	8,4
totale tijd	29:14	29:28	23:59	30:11	20:58	35:24	47:14
gemiddeld	01:23	01:28	01:11	01:35	00:54	01:15	02:34

Tabel 5. Aantal keren dat het vrouwtje de kast verlaat en de tijd (in uren) die ze per etmaal buiten de kast verblijft, vanaf het moment dat ze vast broedt (22-uur grens).

locatie	aantal pauzes	overdag	percentage	midden vd dag	percentage
Hx15	329	113	34,3	18	5,5
Hx16	389	159	40,9	30	7,7
Hx17	317	125	39,4	30	9,5
Hx18	297	77	25,9	13	4,4
Dg17	156	53	34,0	14	9,0
Dg18-I	331	24	7,3	1	0,3
Dg18-II	219	36	16,4	7	3,2
gemiddeld	291	84	29	16	6

Tabel 6. Aantal pauzes overdag (tussen zonsopkomst en zonsondergang) en op het midden van de dag (tussen 10:00 en 14:00 uur) bij 6 verschillende nesten (22-uur grens).

⁴ Dg18-I en Dg18-II kunnen in deze berekening niet meegenomen worden, omdat de eieren niet uitkwamen.



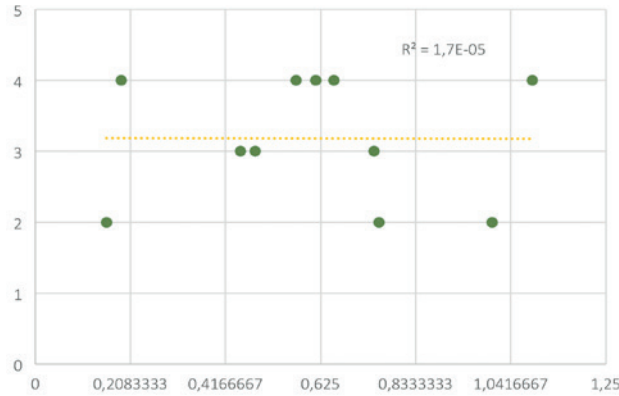
Figuur 5. Duur van de broedpauzes (in minuten) bij 2.039 registraties.

Uitkomst van de eieren

De gemiddelde tijd tussen de uitkomst van het eerste en het laatste ei bij 10 legfels (minimaal 5 verschillende vrouwtjes) bedroeg 15 uur en 42 minuten. Tabel 7 geeft het interval per nest.

Op nestniveau bedroeg het kortste interval 4 uur en 31 minuten (4 jongen) en het langste 26 uur en 28 minuten (4 jongen). De kortste tijd tussen 2 uitkomende eieren bedroeg 16 minuten en de langste 20 uur en 26 minuten.

Er is geen verband vastgesteld tussen het uitkomstinterval (tijd tussen eerste en laatste uitkomende ei van een legsel) en het aantal uitgekomen jongen (figuur 6).



Figuur 6. Verband tussen het aantal uitgekomen jongen (y-as) en het interval (x-as).

	legsel	uitkomst	1e jong tijdstip	2e tijdsverloop	3e tijdsverloop	4e tijdsverloop	1e-laatste tijdsverloop
Hw05	4	4	26-05-05 2:59	1:00	0:16	3:15	4:31
Hv07	4	3	10-05-07 8:05	3:42	14:06		17:48
Hv09	4	4	13-05-09 2:04	9:45	4:59	0:58	15:42
Hv10	4	2	21-05-10 14:13	0:01			24:01
Hv11	4	2	20-05-11 16:41	18:04			18:04
Hx15	5	4	26-05-15 14:19	?	-	3:45	13:43
Hx16	4	3	21-05-16 6:24	3:15	7:32		10:47
Hx17	4	4	16-05-17 18:26	5:49	4:02	4:54	14:45
Dg17	3	3	2-05-17 4:20	6:08	5:26		11:34
Hx18	4	4	11-05-18 0:05	3:59	1:43	20:26	26:08
gemiddelde interval							15:42

Tabel 7. Gemiddelde tijdsverloop (in uren) tussen de uitkomst van de jongen bij 10 nesten. De extremen zijn rood gemarkeerd.

Uitvliegen

Het moment waarop de jongen uitvliegen is onder andere afhankelijk van het type nestplaats. Op locaties waar de nestplek uitloopmogelijkheden biedt, maken de jongen een soort van takkelingsstadium door, waarbij ze gedurende langere tijd (tot enkele weken) terugkeren naar de nestplek. Een precies uitvliegmoment is daar moeilijk aan te wijzen. Op plekken waar die mogelijkheid niet aanwezig is, is er wel een exact moment aan te wijzen. Dat was bijvoorbeeld het geval bij de locatie in Harreveld (Hv07-Hv12). Het nest bevond zich in een ruime, voormalige

kerkuilenkast met voor de invliegopening aan de buitenkant slechts een klein aanvliegplankje (figuur 7). Eenmaal dat plankje verlaten stond gelijk aan min of meer definitief uitvliegen. De leeftijd waarop de jongen het nest verlieten varieerde per jaar en per jong. De gemiddelde leeftijd waarop het eerste jong de kast verliet bedroeg 36 dagen en die van het laatste jong 40 dagen (tabel 8).

Het tijdstip waarop de jongen de kast verlieten lag in de vroege ochtend, of aan het begin van de avond, nooit overdag (tabel 9).



Figuur 7. Invliegopening met aanvliegplankje op de locatie Harreveld.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
aantal uitgevlogen jongen	3	1	4	2	2	0
eerste jong	38	37	33	37	36	
tweede jong	?		34	39	38	
derde jong	40		35			
vierde jong			38			

Tabel 8. Leeftijd (in dagen) waarop de jongen het nest verlieten op de locatie Harreveld in de periode 2007-2012.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
aantal uitgevlogen jongen	3	1	4	2	2	0
eerste jong	22:02	04:25	22:08	22:02	06:07	
tweede jong	?		22:10	03:51	22:30	
derde jong	22:15		21:20			
vierde jong			20:3538			

Tabel 9. Tijdstip waarop de jongen het nest verlieten op de locatie Harreveld in de periode 2007-2012.



Figuur 8. Nestkast met uitlopmogelijkheid op de tak in Winterswijk.

	2015	2016	2017	2018
aantal uitgevlogen jongen	3	3	0	4
eerste jong	30	31	-	31
tweede jong	31	32	-	31
derde jong	32	33	-	32
vierde jong			-	34

Tabel 10. Leeftijd (in dagen) waarop de jongen voor de eerste keer naar buiten op de tak kwamen op de locatie Winterswijk.

Op de locatie in Winterswijk bevindt de nestkast zich in een oude perenboom met uitstekende uitlopmogelijkheden op de tak waarop de nestkast geplaatst is (figuur 8). Op z'n vroegst vanaf dag 30 verlaten de jongen voor de eerste keer de kast om op de tak de vliegspieren te oefenen, prooi in ontvangst te nemen en de buitenwereld te observeren (tabel 10). Na een aantal dagen verlaten ze, eerst klauterend, later vliegend, de huistak om andere takken in de boom te verkennen. Ze raken dan buiten het zicht van de buitencamera. Gedurende enige weken keren ze aan het eind van de excursie terug naar de nestkast om daar het grootste deel van de dag in te verblijven. De uitstapjes worden gaandeweg steeds langer en de verblijftijd in de kast steeds korter. Tot aan het uitschakelen van camera's in 2018 kwamen de 2 overlevende jongen tot op leeftijdsgedag 80 nog regelmatig terug naar de nestkast.

Het tijdstip waarop de jongen voor de eerste keer naar buiten gingen lag in de ochtend- of de avondschemering (tabel 11). Het eerste jong in 2018 is waarschijnlijk al eerder die ochtend buiten geweest; door camera-uitval is dat niet vastgelegd.



	2015	2016	2017	2018
aantal uitgevlogen jongen	3	3	0	4
eerste jong	20:31	22:17	-	10:24?
tweede jong	21:00	05:07	-	?
derde jong	04:00	04:27	-	04:46
vierde jong			-	05:44

Tabel 11. Tijdstip waarop de jongen voor de eerste keer naar buiten op de tak kwamen op de locatie Winterswijk. (2018: tijd eerste jong niet zeker, waarschijnlijk al eerder buiten geweest)

Discussie

Leginterval

Schönn et al. (1991) vermelden een interval van 1-3 dagen, overwegend 2 dagen, maar soms ook grotere intervallen. Ullrich (1973, 1975) en ook Exo (1983) vermelden bij verschillende broedparen een interval van 1 dag. Onderzoek met behulp van camera's staat toe het precieze legmoment (in uren en minuten) vast te stellen. Dan blijkt het gemiddelde leginterval op nestniveau bij 17 paren uiteen te lopen van 47:58 uur tot 60:16 uur, met een gemiddelde over alle nesten van 54:07 uur. Op ei-niveau bedraagt het kortste interval 44:56 uur en het langste 68:08. Zelfs een dagelijks bezoek aan de nestkast kan dus een vertekend beeld opleveren van het leginterval. Bij de berekening van de legselstart wordt door STONE (Van Harxen & Stroeken 2016) en Sovon uitgegaan van een leginterval van 2 dagen. Op grond van onze bevindingen lijkt dat een verantwoorde aanname. Bij legsels met 6 eieren zou feitelijk met een extra dag gerekend moeten worden.

Broedbegin

In de literatuur (Schönn et al. 1991, Van Nieuwenhuysen et al. 2008) zijn uiteenlopende opgaven te vinden over het broedbegin. Die komen er op neer dat er in principe op elk moment met broeden kan worden begonnen, dat wil zeggen na de leg van elk willekeurig ei. De meeste auteurs gaan echter uit van een broedbegin tussen het voorlaatste en laatste ei. Camera-observaties hebben laten zien dat het lastig is het precieze broedbegin vast te stellen, omdat het vrouwtje vanaf het eerste ei weliswaar een toenemend aantal uren op de eieren doorbrengt, maar ook nog veel afwezig is. Ook na de leg van het laatste ei brengt ze gemiddeld nog tussen de 6 en 8 uur buiten door. Van vast broeden - gedefinieerd als ten minste 22 uur per dag op de eieren - is feitelijk pas sprake vanaf enkele dagen na de leg van het laatste ei. Gesteld kan dus worden dat beginnen met broeden een geleidelijk proces is waarbij het niet mogelijk is een exact moment aan te wijzen. Dit verklaart wellicht ook de grote variatie die er bij verschillende auteurs te vinden is. Of je een broedend vrouwtje op het nest aantreft is immers de eerste 10 dagen na de leg van het eerste ei erg afhankelijk van het toeval.

Broedduur

In de literatuur wordt voor de broedduur meestal 25 tot 28 dagen aangehouden (Schönn et al. 1991, Van Nieuwenhuysen et al. 2008). Uiterste waarden zijn 19,5 dag (König 1969) bij een in een volière gehouden vogel en 35 dagen bij een legsel waar door storing een broedpauze is opgetreden (Ullrich 1973). Exo (1983) vermeldt 27 tot 33 dagen en Genôt & Sturm (2001) stelden bij 25 in gevangenschap gehouden vogels een gemiddelde van 25 dagen (18-29) vast. De grote variatie wordt mede veroorzaakt door het gebrek aan een goede definitie van broedbegin en broedduur. Ook de hoge frequentie waarmee het vrouwtje voor kortere en soms langere tijd (zeker in het begin) de eieren verlaat, bemoeilijkt het precies vaststellen van het broedbegin (zie boven) en daarmee de broedduur. Als we vast broeden definiëren als ten minste 22 uur verspreid over de dag op het nest aanwezig en voor het aantal dagen dat dit het geval is, rekenen vanaf de eerste dag dat het vrouwtje ten minste 22 uur aanwezig is, komen we voor de camera-nesten afgerond uit op gemiddeld 21 (19-23) dagen. We rekenen dan de dag waarop het eerste ei uitkomt niet mee.

Bij de berekening van de legselstart gaan STONE (Van Harxen & Stroeken 2016) en Sovon uit van een broedbegin bij het voorlaatste ei en een broedduur van 26 dagen. Als we bij de 5 onderzochte legsels ook uitgaan van een broedbegin bij het voorlaatste ei, komt de broedduur gemiddeld neer op 25,6 (afgerond 26) dagen (24-28). Bij de berekening van de legselstart uitgaan van een broedduur van 26 dagen lijkt dus een verantwoorde keuze. Uitgaan van 28 dagen zoals veel auteurs doen (Van Nieuwenhuysen et al. 2008), is op grond van onze gegevens te lang.

Broedpauzes

Van Nieuwenhuysen et al. (2008) vermelden 3 tot 4 broedpauzes per dag. Bij een door Brands (1980, in Schönn 1991) gecontroleerd broedpaar verliet het vrouwtje ongeveer 10 tot 15 keer per nacht het nest. Schönn et al. (1991) registreerden regelmatig broedpauzes van 3 tot 19 minuten. Ons onderzoek laat een hoger aantal broedpauzes zien, niet alleen 's nachts, maar ook overdag. Gedurende de laatste 20-22 dagen van de broedperiode, als ze vast zit te broeden verlaat het vrouwtje gemiddeld 13 keer per dag het nest, met een totale duur van 1:30 uur.

Uitkomen van de jongen

In de literatuur zijn verschillende opgaven te vinden voor het uitkomen van de jongen. Volgens Glutz & Bauer (1980) komen de jongen als regel met een interval van 1 dag uit, maar bij legsels waar pas bij het laatste ei met broeden begonnen is, zouden de jongen nagenoeg synchroon uitkomen. Exo (1983) vermeldt bij 15 in de eerste levensdagen gecontroleerde nesten dat 2 jongen binnen 1 dag uitkwamen en de anderen 1 of 2 dagen eerder of later. Schönn et al. (1991) vermelden een dagelijks gecontroleerd 5-legsel waarvan alle jongen binnen 50 uur uitkwamen en van een 4-legsel alle binnen 48 uur. Genôt & Sturm (2001) stelden vast dat 4 van de 22 legsels in een volière synchroon uitkwamen en de andere met een gemiddeld interval van 1,2 dagen (range 1-4 dagen). Geen van de auteurs definieert echter het begrip synchroon (binnen enkele uren, binnen een dag?), zodat niet precies duidelijk wordt wat hiermee bedoeld wordt. In ons camera-onderzoek blijkt het gemiddelde uitkomstinterval bij 10 legsels 15:42 uur (range 4:31 - 26:08 uur) te bedragen. Dat is beduidend korter dan andere auteurs opgeven. Aangezien de waarnemingen bij 10 legsels en ten minste 5 verschillende vrouwtjes zijn gedaan, lijkt

het erop dat synchroon uitkomen (binnen 24 uur) bij steenuilen eerder regel dan uitzondering is. De veronderstelling dat alle jongen in het nest dezelfde leeftijd hebben zoals STONE (Van Harxen & Stroeken 2016) en Sovon doen bij de berekening van de leeftijd en conditie, is dan ook terecht.

Uitvliegen

Volgens Glutz & Bauer (1980) verblijven jonge steenuilen 20 tot 48 dagen in de nestholte (gemiddelde 34 dagen). Mebs & Scherzinger (2000) stellen dat de nestjongenperiode tussen dag 30 en 35 afgesloten wordt, Schönn et al. (1991) noemen 35 dagen. De camera-observaties laten zien dat ook het uitvliegen een geleidelijk proces is dat onder andere afhankelijk is van de situering van het nest (i.c. de nestkast). Op de locatie Winterswijk (Hx) waagden de jongen zich tussen dag 30 en 34 voor de eerste keer buiten de kast, om daarna nog vele weken in en uit te gaan en overdag in de kast te rusten. Zelfs jongen van 80 dagen bleken nog regelmatig terug te keren. In Harreveld (Hv), waar deze uitloopmogelijkheid niet bestond, verliet het eerste jong gemiddeld op een leeftijd van 36 dagen de nestkast. Het laatste jong deed er 39 dagen over. De verschillen met andere auteurs worden behalve door de uitloopmogelijkheid (in Hx) mogelijk ook veroorzaakt door de ruime nestkasten. In een Harreveld ging het om een voormalige kerkuilenkast en in Winterswijk is een extra ruime kast gebouwd: afmetingen broedgedeelte (lxbxh) 70 x 30 x 40 cm. Beide kasten bieden de jongen goede mogelijkheden tot lichaamsbeweging. Op de camerabeelden is te zien dat al vanaf de derde week de vleugelspieren veelvuldig worden getraind door met beide vleugels voluit te wapperen. Er lijkt dan ook minder noodzaak de kast vroeg te verlaten dan bijvoorbeeld bij het Duitse pijpmodeel waar niet alleen weinig vloeroppervlak is, maar die als hij onderaan een tak opgehangen is, ook niet de mogelijkheid biedt de kast weer in en uit te gaan.

Dankwoord

Onze dank gaat vooral uit naar de vele tientallen kijkers naar Beleef de Lente die hun waarnemingen doorgaven en naar de vrijwilligers die hebben meegewerkt aan het verzamelen van de data. Zij hebben ons ongelooflijk veel werk uit handen genomen. Graag bedanken we ook Vogelbescherming Nederland voor het nu al 12 jaar achtereen organiseren van het webcamproject



Pijpmodeel - in de boomgaard van klooster Mariengarten in Burlo (BRD).

Beleef de Lente en het al die jaren daar een plaats inruimen voor de steenuil. Het is deze lange reeks die het mogelijk maakt jaren en locaties met elkaar te vergelijken en boven de beperking van één broedpaar gedurende één seizoen uit te stijgen.



Literatuur

- Exo, K.-M. 1983. Habitat, Siedlungsdichte und Brutbiologie einer niederrheinischen Steinkauzpopulation (*Athene noctua*). *Ökologie der Vögel* 5: 1-40.
- Genôt J.-C. & Sturm F. 2001. Biologie de reproduction de la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) in captivité. *Coconia* 25: 219-230.
- Glutz von Blotzheim U.N. & Bauer K. M. 1980. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Bd.9. Akad. Verlages. Wiesbaden.
- König C. 1969. Extrem kurze Brutdauer beim Steinkauz (*Athene noctua*). *Vogelwelt* 90: 66-67.
- Mebs T. & Scherzinger W. 2000. *Die Eulen Europas*. Franck-Kosmos Verlag, Stuttgart.
- Schönn S., Scherzinger W., Exo K.M. & Ille R. 1991. Der Steinkauz. *Die Neue Brehm-Bücherei*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Ullrich B. 1973. Beobachtungen zur Biologie des Steinkauzes (*Athene noctua*). *Anzeiger der Ornithologischen Gesellschaft in Bayern* 12: 163-175.
- Ullrich B. 1975. Zu Legeabstand, Bruttbeginn, Schlupffolge und Brutdauer beim Steinkauze (*Athene noctua*). *Journal für Ornithologie* 116: 324-325.
- Van Harxen R. & Stroeken P. 2010. Vier jaar prooiaanvoer bij Beleef de Lente. *Uilen* 1: 14-29.
- Van Harxen R., Stroeken P. & Kwakkel B. 2014. Reproductieonderzoek aan de steenuil in de Achterhoek en Liemers in de periode 1979-2014. *Uilen* 5: 12-29.
- Van Harxen R. & Stroeken P. 2016. Handleiding broedbiologisch onderzoek bij de steenuil. STONE, Heiloo.
- Van Nieuwenhuyse D., Genot J.-C. & Johnson D.H. 2008. *The Little Owl*. Cambridge University Press, Cambridge.



Foto: Arno ten Hoeve.