

## Prooiaanvoer bij een steenuilenbroedpaar

### *Ronald van Harxen & Pascal Stroeken*

In Nederland is de Steenuil de afgelopen decennia drastisch in aantal achteruitgegaan en is de populatie afgenomen van 8.000-12.000 broedparen in de periode 1979-1985 naar 5.500 tot 6.500 in de jaren 1998-2000 (Groen *et al.* 2002). Deze achteruitgang die in grote delen van zijn verspreidingsgebied heeft plaatsgevonden wordt vooral toegewezen aan habitatverlies (Genot & van Nieuwenhuyse 2002). Hierbinnen speelt naast het verlies aan nestgelegenheid ook de afname van het voedselaanbod (o.a. Schön 1986) en prooi diversiteit een belangrijke rol (Blache 2001). Kennis hierover is van essentieel belang om de oorzaken beter te kunnen begrijpen en gerichte beschermingsmaatregelen te kunnen treffen. Hoewel er veel bekend is over de prooidierkeuze van de Steenuil, zijn er nog slechts weinig detailstudies verricht die ook met betrekking tot het kwantitatieve aspect betrouwbare gegevens opleveren (o.a. Juillard 1984, van Zoest 1988, Groen 2001, Blache 2001). Deels komt dit, doordat in tegenstelling tot bij veel andere uilen, braakballenonderzoek bij steenuilen weinig informatie over de prooidierkeuze geeft en alleen directe observatie bruikbaar en vergelijkbaar materiaal oplevert (van Harxen in Bloem *et al.* 2001).

In het kader van een langlopende studie naar de Steenuil in een gebied rond Lichtenvoorde (van Harxen & Wassink 1986) was er in 2002 een mogelijkheid om een

infrarood observatie camera te plaatsen bij een nestkast waar al jaren achtereen Steenuilen broeden. Doel was de prooiaanvoer naar het broedende vrouwtje en de nestjongen in beeld te brengen en aldus meer zicht te krijgen op de habitatkwaliteiten met betrekking tot het voedselaanbod. Het ligt in de bedoeling dit onderzoek een aantal jaren te continueren om zodoende ook veranderingen in het prooiaanbod als gevolg van schommelingen in de aantallen van de belangrijkste prooidieren (met name muizen en meikevers) te kunnen meten.

### Terrein en methode

Het onderzoek is uitgevoerd bij een boerderij in het Heelwegsche veld (gemeente Wisch in de Achterhoek). Het gebied ligt ten westen van een oude dekzandrug die van Aalten naar Zelhem loopt en is sinds de ontginning in het begin van de vorige eeuw vooral als wei- en hooiland in gebruik geweest. De boerderij en het erf zien er verzorgd en onderhouden uit. De agrarische activiteiten bestaan



Oprit van de boerderij



Zijkant van de schuur waarin de kast hangt

uit het weiden van een klein aantal pinken die 's winters op stal staan en zomers in de weiden rondom de boerderij lopen. Behalve weiland is er in de directe omgeving vooral intensief bemest hooiland dat verschillende keren per jaar gemaaid wordt. De percelen worden van elkaar gescheiden door rasterpaaltjes met schrikdraad en deels door

Schuur waarin de kast hangt, de pijl



wijst naar de invliegopening

sloten die alleen in neerslagrijke periodes watervoerend zijn. In de directe omgeving worden geen maïs, of andere graangewassen verbouwd. De boerderij bestaat uit een woongedeelte met aangebouwde, niet meer in gebruik zijnde stal en een vrijstaande schuur. Hierin wordt het vee gehouden en de tractor gestald. Op de zolder hiervan bevindt zich de nestkast. Op het erf staan nog enkele fruitbomen, waaronder een oude perenboom. Van

speciaal geconstrueerde nestkast. De camera is gericht op de invliegopening van de nestkast waardoor de binnenkomende uilen met hun prooien goed geobserveerd kunnen worden. De camera is verbonden met een time lapse recorder. In de korte sluis naar de nestkast is een detector gemonteerd deze signaleert elke binnenkomst en brengt de recorder in opnamestand. Gedurende 30 seconden na passering van de detector worden er op normale snelheid opnamen gemaakt. Dit is

sporadisch bezocht. Soms vindt er weken achtereen geen bezoek plaats. Vanaf begin maart wordt de kast steeds regelmatig bezocht, tot vele tientallen keren in de laatste weken van die maand. Op 1 april wordt de eerste prooi (een ware muis) binnengebracht.

Van 3 tot en met 7 april is de kast voor onderhoud weg in verband met een storing aan de recorder. Op 22 mei van 4:30 tot 19:15 uur (leeftijdsgedage 7) en op 26 mei van 4:30 tot 11:10 uur (dag 11) zijn er geen registraties doordat de band vol is.

Vanaf 29 mei 21:21 uur, de jongen zijn dan 14 dagen oud, is registratie van de prooiaanvoer niet meer mogelijk omdat de jonge uilen voortdurend voor de invliegopening zitten en daarmee het zicht op de invliegopening belemmeren.



*het observatiesysteem*

belang is voorts de mestopslag in een bassin met rondom een aarden, met gras begroeide wal. Op verschillende plekken bevinden zich hier muizenholen. De tuin bestaat uit enkele borders met sierplanten en struiken alsmede een groot stuk, kort gehouden gazon. Als wegbepanting zijn Zomereiken aangeplant. Opgaande bomen vinden we verder nagenoeg alleen op en rondom het erf (o.a. berken en eiken).

### **Observatiesysteem**

Het observatiesysteem bestaat uit een infrarood camera die is gemonteerd op een daarvoor

voldoende gebleken om elke prooiaanvoer te kunnen registreren en de individuele prooien te kunnen determineren. Omdat ook bij het verlaten van de kast de detector gepasseerd wordt, zal ook dan een opname worden gemaakt. Hierdoor wordt tevens informatie verkregen over de verblijfsduur van de volwassen vogels in de kast.

De kast is geplaatst op 20 oktober 2001 en vanaf dat moment was het signaleringssysteem actief. Het eerste kastbezoek (door het mannetje) vindt de dag erna al plaats. In de maanden daarna wordt de kast slechts

Na afloop van de registratieperiode zijn de videobanden geanalyseerd en zijn van elke binnenkomst datum, tijdstip (in minuten), geslacht van de binnenkomende vogel, prooidier, en eventuele bijzonderheden genoteerd. Geslachtsonderscheid is eenvoudig. Op de eerste plaats doordat alleen het vrouwtje (aan de linkerpoot) geringd is, maar ook is vaak aan de manier van binnenkomen al te zien of het een mannetje of een vrouwtje betreft. Het vrouwtje is forser dan het mannetje en ze moet zich door de opening wurmen en rolt soms letterlijk de kast binnen. Het mannetje heeft beduidend minder moeite met de kleine invliegopening.

De binnengebrachte prooien zijn aan de hand van de videobeelden tot op soort(groep) gedetermineerd. Met betrekking tot het gewicht van de prooien is gebruik

gemaakt van referentiegewichten (tabel 1).

soort	gewicht
Insect	0,5 gram
Meikever	1 gram
Vlinder	0,5 gram
Bloedzuiger	5 gram
Regenworm	1 gram
Kikker	15 gram
Vogel	10 gram
Ware muis (volwassen)	24 gram
Ware muis (halfwas)	15 gram
Woelmuis (volwassen)	24 gram
Woelmuis (halfwas)	15 gram
Muis spec.	24 gram

tabel 1 Referentiegewichten prooien

## Verloop van het broedseizoen

Het eerste ei wordt gelegd op 10 april<sup>1</sup>, de overige eieren op 12 april (2<sup>e</sup>), 14 april (3<sup>e</sup>), 16 april (4<sup>e</sup>), 18 april (5<sup>e</sup>) en 20 april (6<sup>e</sup>). Het broeden begint op 19 april, bij het voorlaatste ei. De broedduur bedraagt 26 dagen. Het eerste jong kruipt op 15 mei uit het ei<sup>2</sup> en 5 van de 6 eieren zijn uitgekomen. Tussen 15 en 17 juni verlaat het eerste jong de kast, het is dan 33 dagen oud. Het laatste jong verlaat op 25 juni de kast en is dan 41 - 42 dagen oud. Alle 5 jongen zijn uitgevlogen.

<sup>1</sup> De eilegdata zijn niet door directe observatie verkregen maar ingeschat op basis van de tijdstippen en de verblijfsduur van het vrouwtje in de kast. Tijdens de nestkastcontrole op 20 april 14.45 uur liggen er 5 warme eieren in de kast.

<sup>2</sup> De uitkomstdatum is berekend aan de hand van het gewicht van het eerste jong (Stroeken *et al* in Bloem 2001) en op basis van het protocol leeftijdsvaststelling juveniele Steenuilen (Stroeken en van Harxen 2003)

## Het weer

Maart was een betrekkelijke zachte en zonnige maand met

gemiddeld over het land minder neerslag dan normaal. Ook april was zacht, zonnig en betrekkelijk droog. De eerste 2 weken viel er geen neerslag van betekenis. De laatste dagen van de maand daarentegen waren nat.

Hoewel ook mei warmer dan gemiddeld was, was er het minder zonnig dan gewoonlijk. Ook deze maand was betrekkelijk droog met minder neerslag dan gemiddeld. De meeste regen viel aan het begin en aan het eind van de maand.

Juni was gemiddeld genomen een warme maand met een gemiddelde hoeveelheid neerslag.

(bron: KNMI, Klimatologische dienst)

jongenperiode (15 t/m 29 mei; 14 dagen). De prooiaanvoer naar het vrouwtje heeft plaats gedurende de eerste twee periodes en komt dan volledig voor rekening van het mannetje. In de jongenperiode wordt de prooiaanvoer door beiden verzorgd.

## De legperiode

Gedurende de eileg worden slechts weinig prooien aangevoerd. Het vrouwtje jaagt in deze periode nog zelf. Het mannetje komt 21 keer de nestkast binnen waarvan 11 keer met prooi (tabel 2). Het merendeel van de prooien wordt aan het eind van de legperiode binnengebracht (1 op dag 3, 2 op dag 5, 3 op dag 7, 1 op dag 8 en 4 op dag 9).

	aantal	percentage		gewicht	percentage
insect	2	18.2		1	0.8
larve/rups	4	36.4		4	3.2
ware muis	3	27.3		72	57.6
woelmuis	2	18.2		48	38.4
totaal	11			125	

## Resultaten

Bij de bespreking van de resultaten wordt de observatieperiode in drieën verdeeld: de legperiode (van 10 t/m 18 april; 9 dagen), de broedperiode (van 19 april t/m 14 mei; 26 dagen) en de eerste helft van de

Tabel 2: Prooiaanvoer door het mannetje tijdens de legperiode (gewicht in grammen)

## Broedperiode

Het totaal aantal aangebrachte prooien in de broedperiode bedraagt 81. (tabel 2)

Tabel 3: Prooiaanvoer door het mannetje tijdens de legperiode (gewicht in grammen)

	aantal	percentage		gewicht	percentage
insect	1	1.2		0.5	0.1
meikever	42	51.9		42	6.3
larve/rups	10	12.3		10	1.5
bloedzuiger	1	1.2		5	0.7
kikker	2	2.5		30	4.5
muis spec.	1	1.2		24	3.6
ware muis	24	29.6		558	83.3
totaal	81			669.5	



Ruim 30 % hiervan bestaat uit muizen.

Hoewel meikevers meer dan de helft van het aantal prooien uitmaken, beslaat hun gewichtsaandeel maar 6 % (tabel 3)

	aantal	percentage
insekt	1	1.2
meikever	42	51.9
larve/rups	10	12.3
bloedzuiger	1	1.2
kikker	2	2.5
muis spec.	1	1.2
ware muis	24	29.6
totaal	81	

en van 2 mei 22:45 uur tot 4 mei 23:53 uur zelfs meer dan 2 dagen (49 uur en 8 minuten). Toch verlaat het vrouwtje in deze periode slechts 9 keer voor een korte periode de nestkast. Alleen op 3 mei verlaat ze tussen 21:14 en

gewicht	percentage
0.5	0.1
42	6.3
10	1.5
5	0.7
30	4.5
24	3.6
558	83.3
669.5	

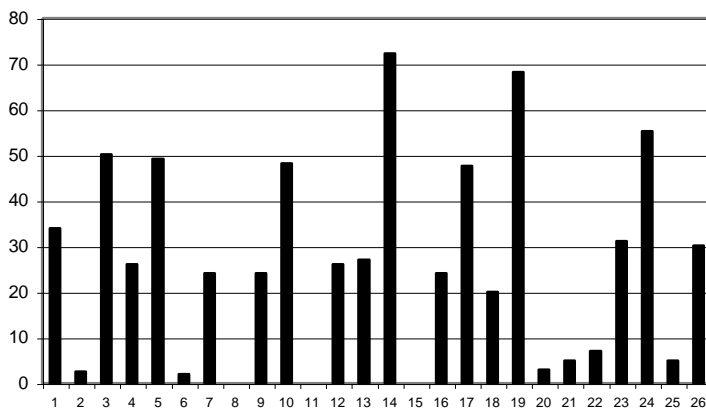
sterk beïnvloed door de eerste 2 dagen, waar ze nog relatief veel tijd buiten de kast doorbrengt. Laten we deze 2 dagen buiten beschouwing, dan zakt de gemiddelde verblijfstijd buiten de kast naar 9 minuten. Op ruim tweederde van de 26 broeddagen bedraagt de langste tijd dat het vrouwtje buiten de kast verblijft tenminste 15 minuten; op bijna eenderde van het aantal broeddagen bedraagt de langste tijd zelfs meer dan een half uur (tabel 4).

Tabel 3: Prooiaanvoer van het mannetje tijdens de broedperiode (gewicht in grammen)

De gemiddelde prooiaanvoer op gewichtsbasis per dag bedraagt 25,8 gram. Tussen de dagen onderling bestaan echter grote verschillen. Topdagen met rond de 70 gram worden afgewisseld met dagen waarop het vrouwtje geen enkele prooi aangevoerd krijgt (figuur 1).

21:39 voor een langere periode de kast (25 minuten). Voorafgaand aan deze lange periode heeft ze op 2 mei 3 muizen gehad (om 1:38, 4:57 en 22:45 uur) zodat de noodzaak om zelf op jacht te gaan wellicht niet direct aanwezig was.

Tijdens de broedperiode is het vrouwtje voor haar voedselvoorzienig voor een belangrijk deel afhankelijk van



Figuur 1: prooiaanvoer per broeddag op gewichtsbasis ( op de x-as de dagen, op de y-as het aangevoerde prooigewicht in grammen)

Extreme tijdsintervallen tussen 2 binnengebrachte prooien bedragen: 26 uur en 30 minuten, 29 uur en 35 minuten

de aanvoer door het mannetje. Toch verlaat ze elke dag een aantal keren de kast (in totaal 171 keer, gemiddeld 6,6 keer per dag). De gemiddelde tijd dat ze buiten blijft bedraagt 18 minuten. Dit gemiddelde wordt

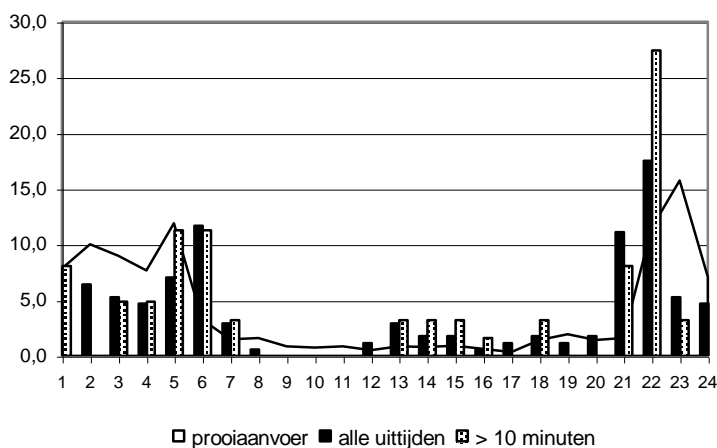
foto's van engertingen en meikevers (foto 4 Meikever: Rene Krekels)

broeddag	datum	tijd buiten	aantal keer uit	gemiddelde tijd uit	stdev	langste tijd uit
1	19/apr	9:00	3	3:00	0.11211	6:00
2	20/apr	6:22	5	1:16	0.07892	4:39
3	21/apr	2:52	8	0:21	0.00703	0:36
4	22/apr	1:28	8	0:11	0.00753	0:32
5	23/apr	1:16	6	0:12	0.00687	0:29
6	24/apr	2:48	11	0:15	0.01078	0:56
7	25/apr	1:15	7	0:10	0.00525	0:26
8	26/apr	0:35	6	0:05	0.00474	0:18
9	27/apr	1:52	7	0:16	0.01172	0:51
10	28/apr	1:35	6	0:15	0.01155	0:38
11	29/apr	0:19	4	0:04	0.00268	0:09
12	30/apr	1:04	8	0:08	0.00273	0:13
13	01/mei	0:39	6	0:06	0.00214	0:10
14	02/mei	0:39	7	0:05	0.00313	0:14
15	03/mei	0:45	4	0:11	0.00662	0:25
16	04/mei	0:33	5	0:06	0.00126	0:09
17	05/mei	0:20	4	0:05	0.00295	0:11
18	06/mei	0:33	5	0:06	0.00301	0:11
19	07/mei	0:52	6	0:08	0.00441	0:17
20	08/mei	0:47	7	0:06	0.00497	0:18
21	09/mei	1:40	12	0:08	0.00595	0:28
22	10/mei	0:54	7	0:07	0.00479	0:19
23	11/mei	0:59	7	0:08	0.00717	0:30
24	12/mei	0:43	6	0:07	0.00433	0:17
25	13/mei	3:14	10	0:19	0.03338	2:26
26	14/mei	0:27	6	0:04	0.00235	0:11

tabel 4: Verblijftijd vrouwtje buiten de kast tijdens de broedperiode (in uren en minuten)

Het vrouwtje verlaat de kast meestal in het begin van de avond, tussen 20.00 en 22.00 uur en 's morgens tussen 05.00 en 06.00 uur. Kijken we

alleen naar die momenten waarop de verblijftijd buiten de kast 10 minuten of langer is (meer tijd om een prooi te vangen) dan blijkt vooral de periode tussen 21.00 en 22.00 uur favoriet. Zeker als we corrigeren voor het tijdstip van zonsondergang



Figuur 2 Tijdstippen (in percentages van het totaal) waarop het vrouwtje tijdens de broedperiode de nestplaats verlaat afgezet tegen de prooiaanvoer op uurbasis (in percentages van de totale prooiaanvoer). Op de x-as de uren en op de y-as de percentages

blijken de momenten waarop het vrouwtje voor een wat langere periode (>10 minuten) de kast verlaat vooral die momenten te zijn waarop later in het seizoen de prooiaanvoer

naar de jongen zich concentreert (zie figuur 2).

### Broedperiode, aanvoer naar de jongen

Uiteraard zijn verreweg de meeste prooien aangevoerd in de periode dat er jongen in de neskast aanwezig zijn. Zoals in het begin al opgemerkt beperkt de waarneming zich jammer genoeg tot de eerste 14 dagen omdat daarna de jongen bijna doorlopend voor de opening zitten te wachten op de aanvoer van nieuwe prooi. Van de eerste 14 dagen is echter een goed beeld verkregen met weinig prooien die niet thuis kunnen worden gebracht (zie tabel 5).

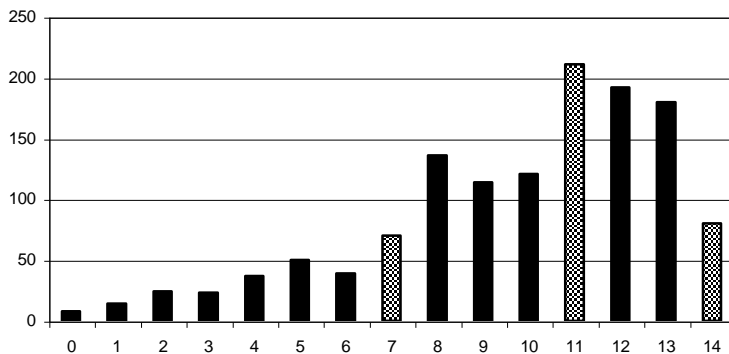
De jonge Steenuilen blijken tijdens de observatieperiode vooral gevoerd te worden met insecten en hun larven en rupsen (89,5%). Op gewichtsbasis is hun gewichtsaandeel minder, maar nog steeds aanzienlijk (45,4%). Regenwormen worden weinig aangevoerd. Hetzelfde geldt voor vogels. Muizen daarentegen zijn op gewichtsbasis even belangrijk als insecten (46.3%), hoewel veel minder in absolute getallen (46ex.).

Vergelijken we het aantal prooien per dag dan is er een stijgende lijn. Op de topdag 26 mei worden maar liefst 211 prooien aangevoerd. Daarbij moet ook nog bedacht worden dat op deze dag er van 4:30 tot 11:10 uur geen registraties werden verricht omdat de band vol was. Het werkelijke aantal prooien op die dag ligt dus nog hoger (figuur 3)

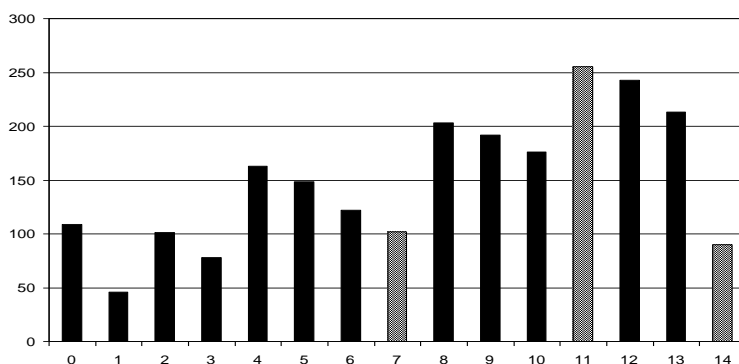
Op gewichtsbasis bedraagt de gemiddelde prooiaanvoer 160,2 gram per dag, overeenkomend met 32 gram per jong (figuur 4). Op de geboortedag vormen muizen de belangrijkste prooidiergroep. Tijdens de eerste 6 dagen daarna zijn het

prooi	aantal	percentage	gewicht	percentage
insekt	285	21.9	142.5	6.4
meikever	379	29.2	379	16.9
vlinder	4	0.3	2	0.1
larve/rups	494	38.0	494	22.0
regenworm	64	4.9	64	2.9
vogel	12	0.9	120	5.4
muis spec.	2	0.2	48	2.1
ware muis	39	3.0	882	39.3
woelmuis	5	0.4	111	4.9
onduidelijk	15	1.2		
<b>totaal</b>	<b>1299</b>		<b>2242.5</b>	

Tabel 5: Prooiaanvoer op basis van aantallen gewichten (in grammen) in de eerste 14 dagen van de jongenperiode



Figuur 3: Aantallen prooien per dag in de jongenperiode. Op de y-as de leeftijd van de jongen in dagen. Op de y-as het aantal prooien. Grijs gearceerd de dagen waarop een onvolledige registratie plaatsvond.

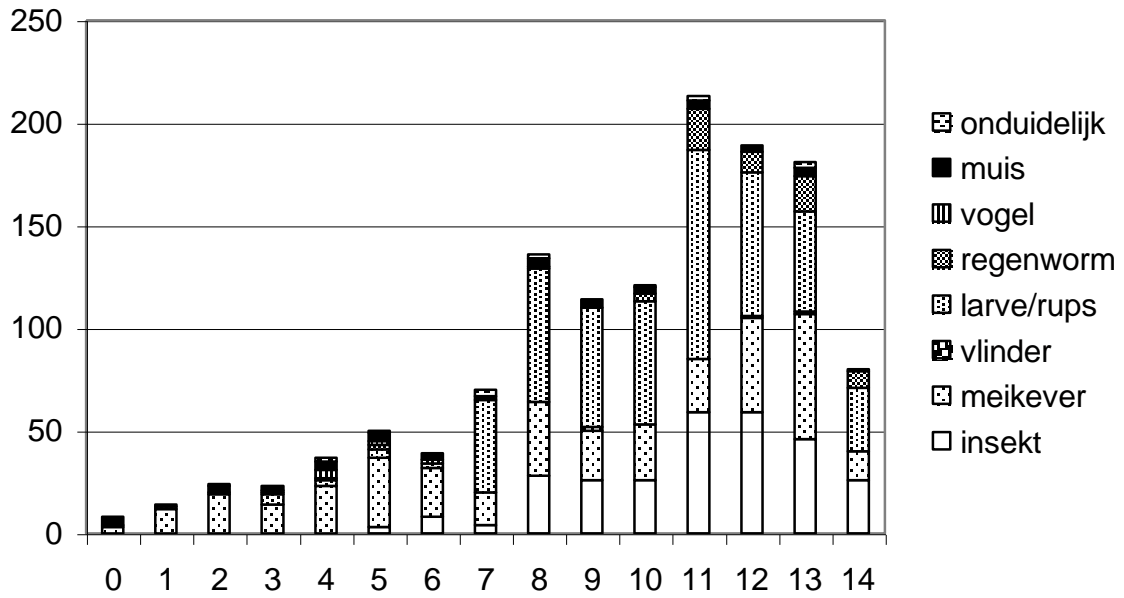


Figuur 4: Prooiaanvoer op gewichtsbasis per dag in de jongenperiode. Op de x-as de leeftijd van de jongen in dagen. Op de y-as de prooiaanvoer in grammen. Grijs gearceerd de dagen waarop een onvolledige registratie plaatsvond.

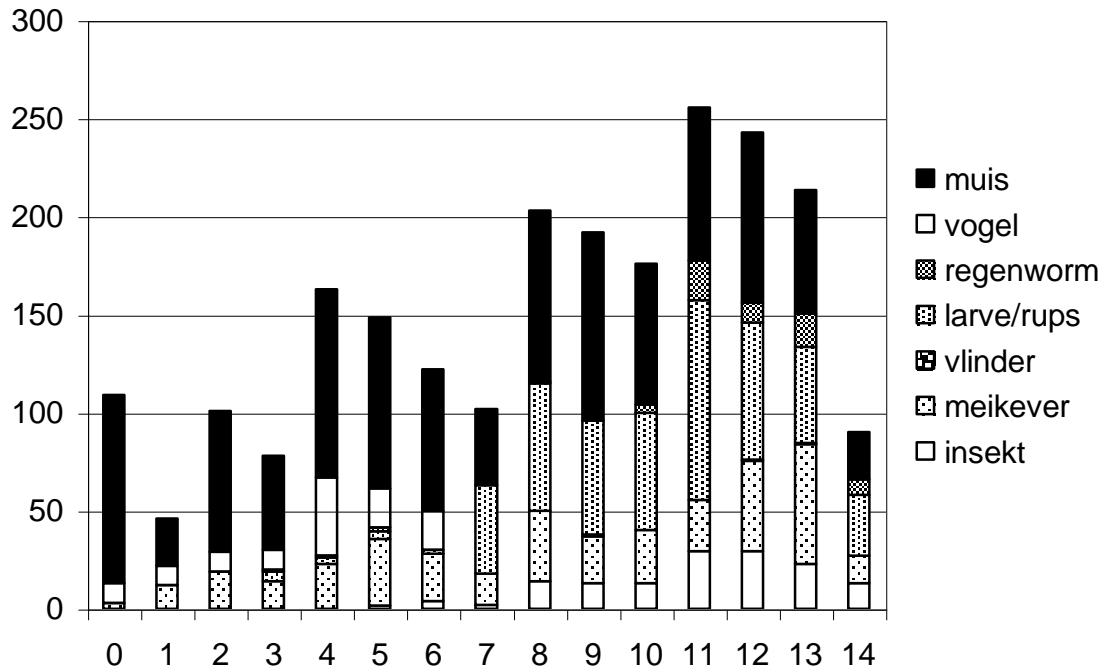
meikevers die op aantalsbasis belangrijk zijn (tussen 60 en 85%). Vanaf dag 7 nemen de larven/rupsen die positie over, waarbij geleidelijk aan ook insecten belangrijker worden. Meikevers blijven gedurende de gehele periode van belang, hun aandeel schommelt voortdurend rond de 25 procent. Regenwormen verschijnen pas op dag 11 echt ten tonele, maar hun aantal haalt geen enkele keer de 10 procent (figuur 5) Qua gewicht vormen muizen gedurende de gehele periode de belangrijkste groep. Gemiddeld worden er 2,8 muizen per dag binnengebracht, hetgeen goed is voor een gemiddeld gewicht van 63,4 gram muis per dag (figuur 6)

#### Verschillen in de aanvoer tussen man en vrouw

Er zijn wezenlijk verschillen in de aanvoer naar de jongen tussen het mannetje en het vrouwtje, zowel wat betreft de aantallen, de prooi-samenstelling en de tijdstippen van aanvoer\*. Van de totale prooiaanvoer op aantalsbasis neemt het vrouwtje maar liefst 63 % voor haar rekening. Op gewichtsbasis is de verhouding precies andersom. Nu brengt het mannetje 64,9% van de prooi aan (tabel 6) Het vrouwtje jaagt al mee vanaf de eerste leeftijdsgedurende de eerste dagen is haar aanvoer nog gering, maar vanaf dag 12 brengt ze al meer prooien aan dan het mannetje. Vanaf dag 12 brengt ze ook op gewichtsbasis meer prooien aan. Als deze trend zich ook na de observatieperiode zou doorzetten mogen we verwachten dat over de gehele jongenperiode gerekend ook op gewichtsbasis de aanvoer



Figuur 5 Prooisamenstelling in de aanvoer naar de jongen, op de x-as de leeftijdsdagen van de jongen en op de y-as de aantallen prooien



Figuur 6 Prooisamenstelling op gewichtsbasis in de aanvoer naar de jongen, op de x-as de leeftijdsdagen van de jongen en op de y-as de aantallen prooien op gewichtsbasis

dag	man	vrouw	man	vrouw
	n	n		
	aantal	aantal	gewicht	gewicht
0	8	0	109	0
1	13	1	45	1
2	21	3	75	26
3	18	5	64	14
4	20	17	137	26
5	29	21	129	19.5
6	17	22	103	19
7	33	37	55.5	46.5
8	59	77	138	65
9	38	76	105	87
10	65	56	128	48
11	60	151	129	126.5
12	63	129	115.5	127.5
13	31	149	90	123.5
14	10	70	33	57
tot	485	814	1456	786.5

Tabel 6 Prooiaanvoer door man en vrouw per leeftijdsgedag van de jongen (n=het aantal prooien, gewicht in grammen)

van het vrouwtje die van het mannetje overtreft. Het grootste deel van de muizen wordt door het mannetje aangevoerd (91,3%). Het vrouwtje neemt daarentegen het merendeel van de aanvoer van de insecten en hun larven en rupsen voor haar rekening (tabel 7).

Opvallend is ook dat het vrouwtje veel meer regenwormen aanbrengt dan het mannetje voor meikevers is dit gelijk..

Als we bovenstaande gegevens combineren met het tijdstip van de dag waarop de prooien aangevoerd worden valt op dat zowel het mannetje als het vrouwtje de meeste prooien in de avond en nachtelijke uren aanbrengen. Het vrouwtje lijkt zich te concentreren op de uren voor

prooi	mannetje	vrouwtje	totaal	mannetje	vrouwtje
	n	n	n		
insekt	48	237	285	16.8	83.2
meikever	184	194	378	48.7	51.3
vlinder	0	4	4	0.0	100.0
larve/rups	177	318	495	35.8	64.2
regenworm	16	48	64	25.0	75.0
vogel	10	2	12	83.3	16.7
muis spec.	2	0	2	100.0	0.0
ware muis	35	4	39	89.7	10.3
woelmuis	5	0	5	100.0	0.0
onduidelijk	7	6	13	53.8	46.2
totaal	484	813	1297	37.3	62.7

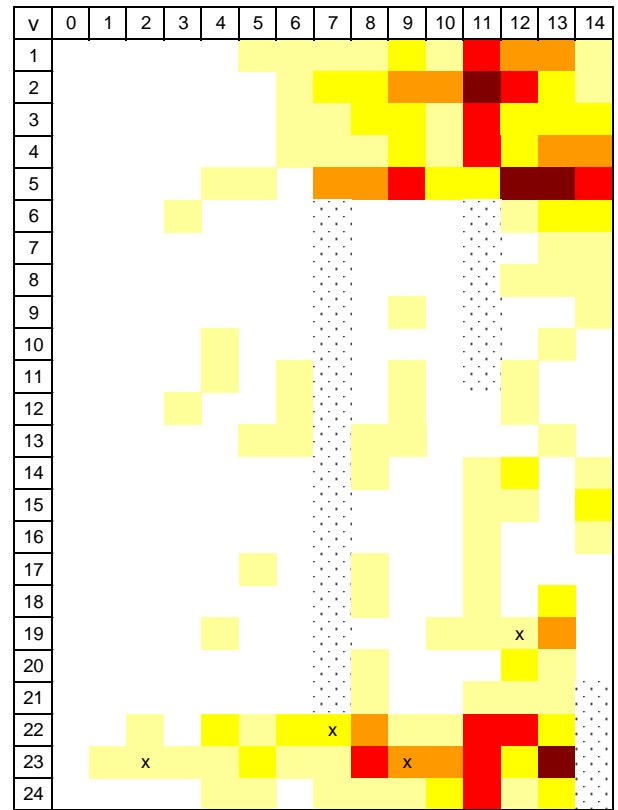
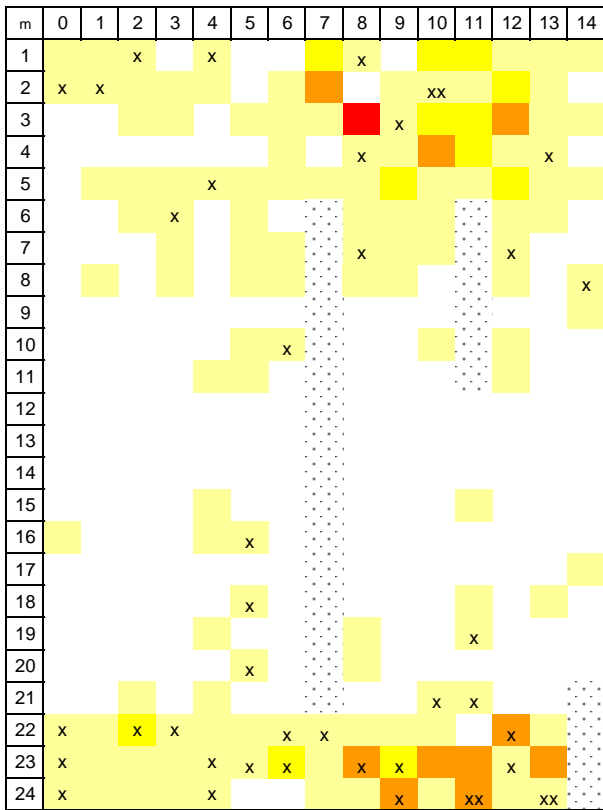
Tabel 7 Prooisamenstelling van de aanvoer naar de jongen door man en vrouw (n = aantal prooien)

zonsopkomst terwijl het mannetje de meeste prooien aanbrengt in de eerste uren na zonsopkomst. De aanvoer overdag komt voor het grootste deel voor rekening van het vrouwtje en neemt in de loop van de jongenperiode langzaam toe. Het grootste aantal prooien dat in een uur aangebracht wordt bedraagt 20 bij het mannetje en 29 bij het vrouwtje. Muizen worden vooral voor middernacht binnengebracht, bijna uitsluitend door het mannetje. Vier keer worden er zelfs 2 muizen binnen het uur binnengebracht. De prooiaanvoer neemt zowel in aantal als in gewicht toe in de loop van de jongenperiode, vooral omdat dan ook het vrouwtje de jaagactiviteit fors opvoert (figuur 7).

\* De aangevoerde prooi hoeft niet perse zelf gevangen te zijn aangezien het niet bekend is of er sprake is geweest van prooioverdracht tussen het mannetje en het vrouwtje buiten de kast.







Figuur 7 Prooiaanvoer in aantalklassen per uur en per dag door het mannetje (links) en het vrouwtje (rechts) in de jongenperiode

Legenda

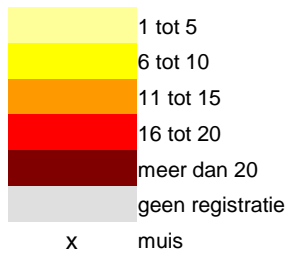


Foto: Tableau Apodemus Morte

## Discussie

Tijdens de broedperiode is het vrouwtje voor de prooiaanvoer voor een belangrijk deel van het mannetje afhankelijk. Het is de vraag of de gemiddelde aanvoer per dag (25,8 gram) voldoende is om in haar levensonderhoud te voorzien. Bovendien is de prooiaanvoer niet regelmatig over de broedperiode verdeeld. Dagen met veel prooi worden afgewisseld met dagen zonder prooi. Overigens is het niet bekend of er prooioverdracht heeft plaatsgevonden door het mannetje buiten de kast. Over het energieverbruik van Steenuilen is weinig bekend. Opgegeven waarden spreken van tussen de 50 en 80 gram (Genot en van Nieuwenhuyze 2002), 36 gram tot 46 gram eendagskuikens, afhankelijk van het seizoen (Exo 1988) en 65 gram per dag (Eck & Busse 1973). Alle opgaven hebben betrekking op volièrevogels. Ten opzichte hiervan lijkt de vastgestelde gemiddelde aanvoer in dit onderzoek aan de magere kant, maar wel fors hoger dan de 10 gram per etmaal tot aan de laatste week van de broedperiode in een studie in de Betuwe (van Zoest en Fuchs 1988). Het is dan de vraag of het vrouwtje deels zelf in haar voedselvoorziening heeft voorzien. Gezien de korte tijd die later in het seizoen nodig is om prooien binnen te brengen (bijvoorbeeld 31 seconden tussen 2 meikevers, 8 minuten tussen een meikever en een ware muis, 22 minuten tussen 2 volwassen woelmuizen en slechts 4 minuten tussen een volwassen en een halfwas ware muis) moet ze in staat zijn geweest gedurende haar dagelijks uitstapjes buiten de kast ook zelf prooien te vangen. De tijdstippen waarop ze de kast verlaat komen in hoge mate overeen met die

momenten waarop later in het broedseizoen de meeste prooien aangebracht worden. Het lijkt aannemelijk dat ze tenminste een deel van haar uitstapjes heeft kunnen besteden aan het vangen van prooi. Nooit is echter waargenomen dat ze zelf met een prooi de kast binnen kwam.

Muizen vormen gedurende de broedperiode de belangrijkste energiebron. De andere prooidieren zijn ook op basis van gewicht van minder belang. Dat geldt ook voor meikevers, ondanks hun grote aandeel op aantalsbasis. Het lijkt erop dat indien de relatie tussen de hoogte van de muizenstand en de legselgrootte (o.a. Ille 1996, Leigh 2001) aanwezig is, er in het onderzoeksgebied aanleiding is te veronderstellen dat het grote aantal aangevoerde muizen als maat voor de hoeveelheid aanwezige muizen, een positieve invloed heeft gehad op de legselgrootte en het nestsucces. Opmerkelijk is dat ook in de voorafgaande jaren de legselgrootte en het aantal uitgevlogen jongen in dit

territorium hoog was:

- 1998: 5 eieren / 5 jongen,
- 1999: 6 eieren / 5 jongen,
- 2000: 5 eieren / 5 jongen,
- 2001: 5 eieren / 4 jongen).

Helaas zijn er geen gegevens bekend over de hoogte van de muizenstand en de beschikbaarheid van andere prooidieren in deze periode.

Als we de prooiaanvoer in het onderzoeksgebied vergelijken met andere onderzoeken (van Zoest en Fuchs 1988, Blache 2000, Vendrig 2001 en Juillard 1984, tabel 8) waarbij ook van videoregistratie gebruik is gemaakt vallen een aantal verschillen op. Het aantal aangevoerde insecten is in het onderzoeksgebied beduidend hoger (zeker in vergelijking met Blache en Juillard), waarbij met name het aantal meikevers er uitspringt. Het aandeel regenwormen daarentegen is opmerkelijk laag. Het percentage muizen is vergelijkbaar.

Regenwormen worden door veel auteurs genoemd als een belangrijke prooisoor voor Steenuilen (o.a. Haverschmidt 1946, Juillard 1984, Blache 2001, Vendrig & Groen 2001).

	vHarxen&Stroeken	Groen	vZoest&Fuchs	Blache	Juillard
insekt onbepaald	20.7	31.9	38.4	13	8.3
meikever	30.3				
larve/rups	36.5	12.9	24.7	9.4	5.6
vliinder	0.3	3.6		2.2	14.3
spin			0.1		0.1
naaktslak		0.1		4.7	0.01
wormvormige prooien			5.1		
regenworm	4.6	45.3	19.2	46.9	65.3
bloedzuiger	0.1		2.2		0.1
kikker	0.1	0.2	0.2		
hagedis		0.3		0.1	
salamander		1.2			
vogel	0.9	1.1	0.5	0.6	0.4
vleermuis			0.1		0.01
rat		0.2			
konijn		0.1			
mol			1.1		0.01
zoogdieren onbepaald		0.4		4.4	
bosmuis			1.9	0.1	
ware muis	4.7				0.4
woelmuis	0.5		2.6	1.2	2.4
huismuis				0.8	
spitmuis			0.5		0.2
muis spec	0.2	2.6	1.9		
gewerveld onbepaald			1.6		
onduidelijk	1.1			16.7	3

tabel 8 Prooisamenstelling in diverse studies (in procenten)

De vraag is echter of een groot aandeel regenwormen in de prooiaanvoer wel zo efficiënt is in relatie tot de groei van de jongen. De energetische benutting van regenwormen is met 65,3 % beduidend lager dan bij muizen waar 84,5% van de biomassa energetisch benut wordt (Exo in Schön 1991).

Naar Groen (ongepubliceerd) heeft een Steenuil 44 gram versgewicht aan kleine zoogdieren per dag nodig tegen tussen de 68 en 80 gram regenworm om in zijn energiebehoefte te kunnen voorzien. Dit komt op basis van de referentiegewichten neer op 1,83 muis of 68 tot 80 regenwormen per dag. Ook de voedingswaarde van regenwormen is in vergelijking met andere prooidieren geringer. Met name het eiwitgehalte is beduidend kleiner dan bij muizen en meikevers (tabel 9).

Prooi	water	totaal voedingsstoffen drooggewicht	zouten en mineralen*	vetten*	eiwitten*	koolhydraten*
Regenwormen	77,23	22,27	28,01	1,49	38,60	31,90
Meikevers	50,88	49,12	1,99	2,85	55,92	39,24
Bosmuis spec.	71,84	28,16	11,00	3,58	72,76	12,86

\* als percentage van het totaal aan voedingsstoffen drooggewicht

*Tabel 9 Voedingsstoffen bij 3 prooidieren, gemiddelde waarden in percentage (water en totaal voedingsstoffen drooggewicht als percentage van het lichaamsgewicht).*

Om de totale eiwitaanvoer van genoemde prooidieren in de eerste 14 dagen (335,6 gram) alleen met regenwormen aan te voeren zouden 4253 wormen nodig zijn. Om dezelfde hoeveelheid eiwit (een belangrijke bouwstof voor de groei van de jongen) binnen te krijgen als door de opname van 1 muis zijn maar liefst 56 regenwormen nodig tegen 18 meikevers. Voor de op basis van deze gegevens berekende eiwitaanvoer gedurende de eerste 14 dagen van de

	aantal prooien	gram eiwit per dier	totale aanvoer eiwit	percentage van de totale eiwitaanvoer
Regenworm	64	0,0879	5,6	1,67
Meikever	379	0,2747	104	30,99
Muis spec.	46	4,92	226	67,34

*Tabel 10 Eiwitaanvoer bij 3 prooidieren in dit onderzoek op basis van Juillard 1984*

jongenperiode in ons onderzoek zie tabel 10.

Over de voedingswaarde van de andere prooidieren (insecten, larven, rupsen) valt niets te zeggen, al was het alleen al omdat deze niet tot op de soort gedefinieerd zijn. Ook is er niets bekend over de hoeveelheden mineralen, vitamines en eiwitten die jonge Steenuilen nodig hebben om goed te kunnen groeien. Desondanks lijkt de conclusie dat een menu dat vooral uit regenwormen bestaat, het risico van een tekort aan

voor het ter beschikking stellen van het observatiesysteem en Niko Groen voor zijn commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

## Literatuur

Blache, S., 2001. *Étude du régime alimentaire de la Chevêche d'athéna (Athene noctua scop.) en période de reproduction en zone agricole intensive dans le sud-est de la France. Ciconia 25 (2), 2001 : 77-94*

Exo, K-M., 1988, *Nahrungsverbrauch und -ausnutzung beim Steinkauz (Athene noctua)*, 100. *Jahresversammlung der DO-G, Bonn*

Génot J.-C. & Van Nieuwenhuyse, D., 2002. *Little Owl Athene noctua. Update of the Birds of the Western Palearctic 4: 35-63. Oxford University Press.*

Groen N. R. van Harxen & P. Stroeken, 2002. *Steenuil Athene Noctua. pp 276-277 in: SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002 Atlas van de Nederlands broedvogels 1998-2000. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV-Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.*

van Harxen, R. & G. Wassink, 1986, *De Steenuil rond Lichtenvoorde, uitgave Vogelwerkgroep Zuidoost-Achterhoek*

van Harxen, R., Voedselonderzoek, pagina 48 in: Bloem et al, 2001. *De Steenuil in Nederland. Handleiding voor onderzoek en bescherming. Stichting Steenuilenoverleg Nederland (STONE)*

Haverschmidt, F. 1946. *Observations on the breeding habits of the Little Owl, Ardea 34: 214-246*

Ille, R. 1996. *Zur Biologie und Ökologie zweier Steinkauzpopulationen in Österreich, Abh. Zool. Bot. Ges. Österreich 129: 17-31*

Juillard, M., 1984. *La Chouette chevêche, Nos Oiseaux, Société romande pour l'étude et la protection des Oiseaux*

## Dankwoord

Onze dank gaat op de eerste plaats uit naar Johan Meinen voor zijn toestemming de kast te plaatsen en zijn fantastische medewerking aan het onderzoek, naar RIZA Lelystad

Leigh, R. S. 2001. *The breeding Dynamics of Little Owls (Athene Noctua) in North West England*, *Ciconia* 25 (2), 2001 : 67-76

Schönn, S., *Rückgangsursachen*, 1991, in: Schön, S., W. Scherzinger, M. Exo & R. Ille. *Der Steinkauz. Die Neue Brehm-Bucherei*, Wittenberg, Lutherstadt

Stroeken, P., R. van Harxen, & N. Groen. 2001 *Broedbiologisch onderzoek in: De Steenuil in Nederland. Handleiding voor onderzoek en bescherming*. Stichting Steenuilenoverleg Nederland (STONE)

Stroeken, P. & R. van Harxen, 2003. *Een methode voor de leeftijdsbepaling van steenuiljongen*, *Athene* 7, januari 2003, *Nieuwsbrief Steenuilenoverleg Nederland (STONE)*

Vendrig, K., 2001. *De prooiaanvoer van de Steenuil in de Gelderse Poort*, *RIZA werkdocument nr. 2001. 137X*

van Zoest J. G. A. & P. Fuchs, 1988, *Jaaggedrag en prooiaanvoer van een Steenuil Athene noctua broedpaar*, *Limosa* 61 (1988): 105-112

