



Het gebruik van nestkasten als slaapplek door Koolmezen

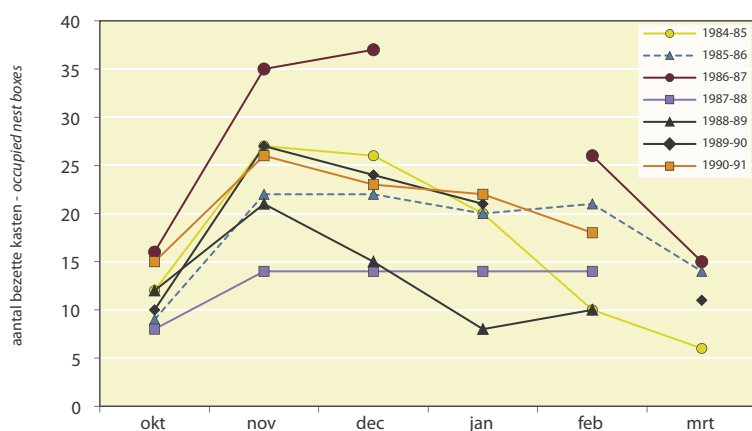
Han Bouwmeester

De Koolmees is misschien wel een van de best onderzochte vogelsoorten. Bij gebrek aan natuurlijke holten broeden ze in ons land vooral in nestkasten. In de winter slapen ze er ook in. Het ontwerp van nestkasten varieert behoorlijk en om studies naar nestkastgebruik goed uit te voeren moet je weten waar Koolmezen op letten bij het uitzoeken van een kast.

N.F.A.M. ten Horn & J.H. van Balen

Koolmezen *Parus major* slapen vaak in boomholten of nestkasten. Vele onderzoekers hebben van deze gewoonte gebruik gemaakt om meer over gedrag en ecologie van de Koolmees te weten te komen. Zo is er veel bekend over het gebruik van kasten als slaapplek in de loop van de herfst, winter en voorjaar, over de samenstelling van de slapers naar geslacht en leeftijd, en over de relatie met de grootte van de broedpopulatie (o.a. Kluyver 1957, Mayer 1960, Schmidt 1976, van Balen 1980, Winkel & Winkel 1980, Winkel & Hudde 1988). Schone kasten hebben over het algemeen de voorkeur boven kasten waarin oude nesten zijn achtergebleven (Keil 1961, Blaschke 1969), en kasten met vlooiën worden gemeden (Christe *et al.* 1994). Onderzoek naar een eventuele voorkeur voor kasten met verschillende kenmerken (afmetingen, materiaal, grootte van het vlieggat *etc.*) is echter schaars (Mayer 1960, Blaschke 1969).

Er is concurrentie om slaapkasten, zowel binnen de soort (Kluyver 1957), als tussen Kool- en Pimpelmees (Kempenaers & Dhondt 1991). Kennelijk biedt het voordelen om de win-



Figuur 1. Aantal slapende Koolmezen in de gecontroleerde nestkasten per maand en winterseizoen. In enkele maanden zijn geen controles uitgevoerd. Number of box-roosting Great Tits per month and year.

ternacht op zo'n beschutte plaats door te brengen, goed beschermd tegen (sommige) predatoren en tegen weersinvloeden. Nestkasten worden gewoonlijk als veilige slaapplaatsen beschouwd, hoewel bij onderzoek van Orell (1988) in Finland bleek dat een groot deel van de sterfte in de winter veroorzaakt werd door nachtelijke predatie in nestkasten. Daarnaast levert het slapen in een holte een aanzienlijke besparing van het energieverbruik, zoals aangetoond bij de Carolinamees *Poecile carolinensis* (Mayer *et al.* 1982). De meeste auteurs konden overigens geen effect van weersfactoren op de bezetting van slaapkasten vaststellen (Kluyver 1957, Schmidt & Drengwitz-Nees 1984, Winkel & Hudde 1988), maar Creutz (1960) vond dat bij strenge vorst de kasten meer beslapen werden dan bij warmer weer.

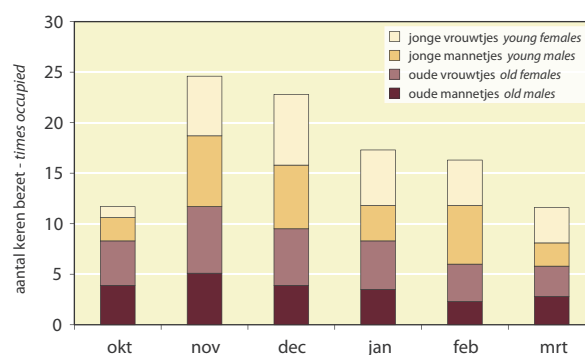
De bruikbaarheid van verschillende typen kasten kan bijdragen tot verschillen in resultaten, zeker als er meerdere soorten nestkasten gebruikt worden in dezelfde studie. Het is dus van belang om het gebruik als slaapplaats van diverse kasttypen te kwantificeren en dit in verband te brengen met verschillende factoren. Daarbij willen we een antwoord geven op de volgende vragen: (1) Welke kasttypen worden het meest als slaapkast gebruikt, en is er sprake van voorkeur voor kasten met bepaalde kenmerken? (2) Hangt het gebruik van een nestkast als slaapkast samen met eigenschappen van de vogel, kenmerken van de kast of met omgevingsfactoren? Bij eigenschappen van de vogel denken we aan geslacht en leeftijd, bij kenmerken van de kast aan materiaal, afmetingen en expositie en bij omgevingsfactoren aan tijd van het jaar, verschillen tussen jaren en weersfactoren zoals wind en temperatuur.

MATERIAAL EN METHODEN

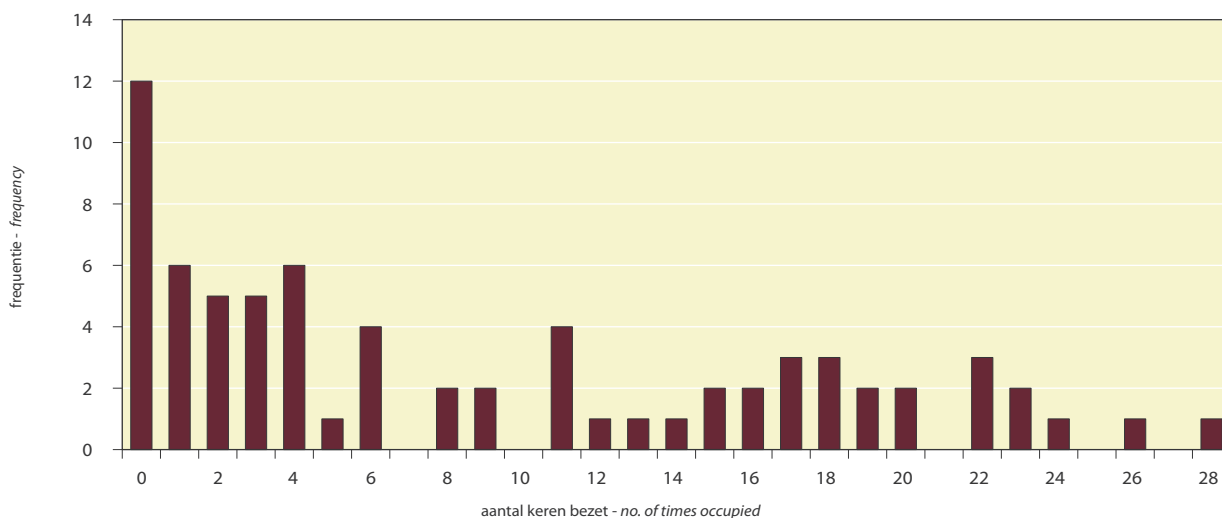
In het bosterrein Berchmanianum te Nijmegen (Gld) wordt sinds 1967 onderzoek gedaan naar gedrag en ecologie van Koolmezen in een stedelijke omgeving. Het overnachten in nestkasten is hier bestudeerd in de winters van 1984/85 tot en met 1990/91. Het terrein bestaat uit ca. 10 ha ge-

mengd parkachtig bos, waarin gedurende de jaren van onderzoek 74 nestkasten hingen. Op het terrein werd van oktober tot begin april voortdurend met zaden bijgevoerd, terwijl ook bij de huizen in de omgeving voedsel beschikbaar was. Alle kasten werden vijf of zes maal per winter gecontroleerd, van oktober tot en met maart. Dit komt neer op maximaal één ronde per maand.

Van de 74 kasten waren er 24 van hout (h), 48 van houtbeton (hb) en twee van plastic (pvc). Het kastenbestand was zeer variabel wat betreft afmetingen. Bij een deel van de kasten (N=13) was het vlieggat niet rond, maar rechthoekig (2 spleetkasten met een vlieggat van 80 x 20 mm, 2 spleetkasten met vlieggat van 50 x 20 mm, 6 kasten met ovaal vlieggat van 55 x 30 mm, 3 halfopen kasten met een vlieggat van 75 x 70 mm). De gegevens van de twee plastic kasten, van de twee houtbetonnen kasten met dubbel vlieggat en van vier houten kasten waaruit de Koolmezen ontsnapten voor dat ze waren geïdentificeerd konden niet in alle analyses worden gebruikt. Van elke nestkast zijn de oppervlakte van de bodem, de diepte onder het vlieggat, de diameter van het vlieggat, de ophanghoogte en de oriëntatie genoteerd.



Figuur 2. Gemiddelde aantallen slapende Koolmezen per controle naar leeftijd en geslacht in de loop van het seizoen (N = 661 waarnemingen van slapende Koolmezen). Mean number roosting Great Tits by sex and age in the course of the winter (N = 661 observations of roosting Great Tits).



Figuur 3. Bezettingsfrequentie van de kasten gedurende 37 controleronden. *Frequency of occupation of the nest boxes during 37 visits.*

Alle overwinterende vogels in het gebied werden geringd. Van iedere, veelal slapend aangetroffen, Koolmees werd, nadat de vogel met de hand voorzichtig uit de kast was gehaald, het ringnummer genoteerd of bij afwezigheid hiervan een ring aangelegd en tevens geslacht en leeftijd vastgesteld. Vervolgens werd de vogel weer teruggeplaatst. De weinige vogels waarvan de leeftijd niet exact bekend was, doordat ze bij hun eerste vangst reeds overjarig waren, wer-

den als tweejarige vogels gecodeerd. In dit artikel maken we in een aantal gevallen onderscheid tussen jonge vogels (eerste levensjaar) en oude vogels (vanaf tweede jaar).

Voor en na iedere controleronde werden ter plaatse luchttemperatuur, windrichting en windsterkte genoteerd. Wanneer temperatuur en wind in de loop van de avond en nacht veranderden, werd de gemiddelde waarde gebruikt.

RESULTATEN

Gebruik van slaapkasten

De aantallen in de nestkasten overnachtende mezen waren het hoogst in november en december (figuur 1). In enkele jaren bleef het aantal slapers ook na december op peil. Gemiddeld genomen varieerden de aantallen bezette kasten per controle van 24.6 (van de 74 kasten) in november tot 11.5 in maart. Ook tussen de jaren traden grote verschillen op. In 1987/88 en 1988/89 lagen de aantallen aanzienlijk lager dan in de overige jaren. De samenstelling van de populatie slapers veranderde in de loop van het seizoen. In oktober waren oude vogels in de meerderheid (figuur 2), maar vanaf november-december verschoof de verhouding naar meer jonge vogels. In februari nam het aandeel van de jonge mannen toe. Het aantal slapers vertoonde een negatief verband met de temperatuur (lineaire regressie, $F_{1,19}=7.25$, $P=0.01$) en een (net niet significant) positief verband met het aantal nieuwe immigranten (ongeringde of elders geringde vogels ($F_{1,19}=3.87$, $P=0.06$). Er slapen dus meer mezen in de kasten als de temperatuur laag is en er veel mezen in het terrein aanwezig zijn.

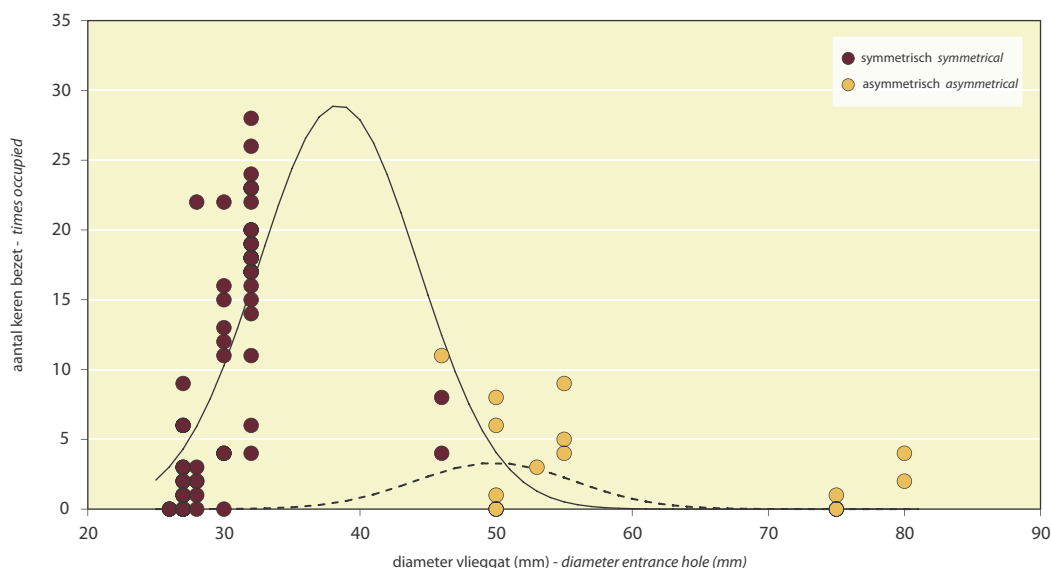
Voorkeur voor kasttypen

Het kastenbestand was buitengewoon gevarieerd. Zo varieerde de grootte van het vlieggat van 26 tot 80 mm, het bo-

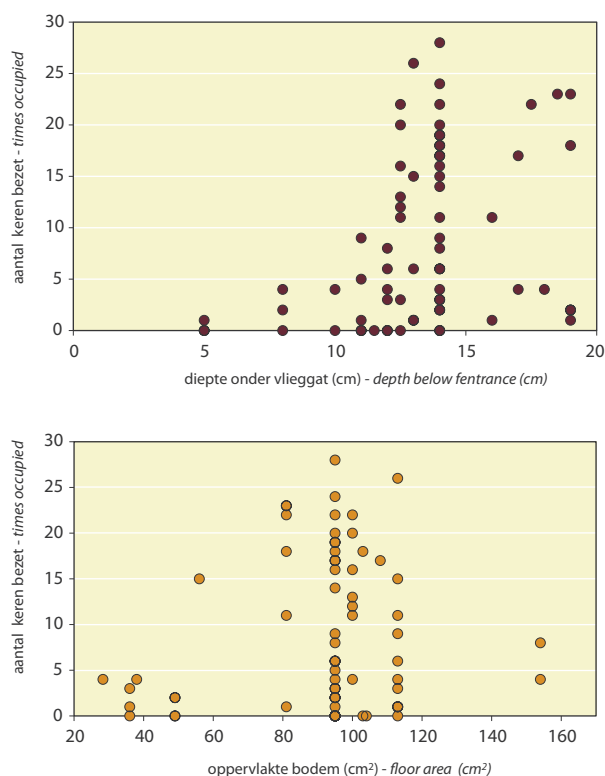


Harvey van Diek

De meeste slapende Koolmezen werden in november en december in de kasten aangetroffen. *Highest occupancy of nest boxes by roosting Great Tits was recorded in November and December.*



Figuur 4. Bezettingsfrequentie tijdens 37 controles in relatie tot de doorsnee van het vlieggat van de nestkast. De curves zijn de regressielijnen berekend in tabel 1 voor ronde (doorlopende lijn) en rechthoekige (stippellijn) vlieggaten. *Frequency of occupation during 37 checks in relation to the diameter of the flight hole of the nest box. Curves are regression lines for round (solid line) and rectangular (dotted line) entrance holes (parameters in table 1).*



Figuur 5. Bezettingsfrequentie tijdens 37 controles in relatie tot de diepte onder het vlieggat (boven) en het bodemoppervlak van de kast (onder). *Frequency of occupation during 37 checks in relation to the depth under the entrance (upper graph) and the floor area (lower graph).*

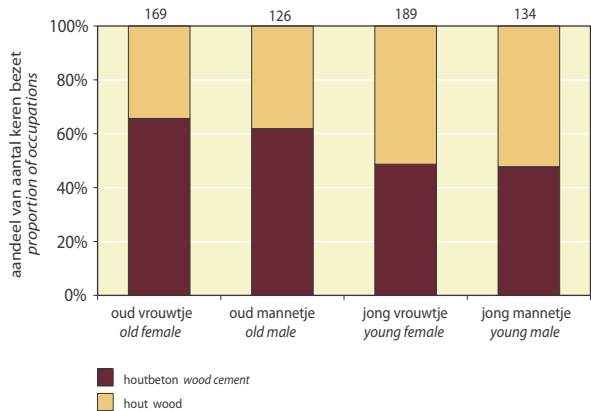
demoppervlak van 28.4 tot 154.0 cm², de diepte onder het vlieggat van 5 tot 19 cm, en de ophanghoogte van 0.8 tot 3.2 m. Het merendeel van de kasten hing met het vlieggat gericht naar zuidoost tot noordoost.

Er waren betrekkelijk veel kasten die weinig of niet werden gebruikt (figuur 3). Van de 72 kasten werden er 34 slechts 0 tot 4 keer gebruikt op een totaal van 37 controles. Het materiaal van de kasten had weinig invloed: het gemiddelde bezettingspercentage lag bij de houten kasten iets hoger dan bij die van houtbeton, namelijk 27.6% tegen 22.9%. De twee pvc-kasten waren nog minder in trek.

De kastkeuze hing samen met de grootte van het vlieggat (figuur 4) en met de afmetingen van de kast (figuur 5). Kast met een vlieggat van 30-32 mm hadden de hoogste bezetting. Kast met een vlieggat kleiner dan 30 mm werden zelden beslopen; mogelijk bieden deze onvoldoende doorgang. Aan de andere kant werden kasten met erg grote vlieggaten ook weinig gebruikt, wat mogelijk te maken heeft met een verhoogde kans op predatie of met een ongunstig microklimaat. Het laatste gold ook voor kasten met geringe diepte (figuur 5): nestkasten die vaak beslopen werden hadden dieptes van minimaal 12.5 cm. Kast met een klein bodemoppervlak (<70 cm²) waren niet geliefd als slaapplek (figuur 5). De hoogte van ophangen had weinig invloed op het slaappgedrag, maar kasten die lager hingen dan twee meter waren iets minder in trek. Kast met een klein bodemoppervlak en ondiepe kasten werden vooral door jonge vogels gebruikt. De houtbetonnen kasten werden relatief vaker gebruikt door oude vogels dan door jon-

ge, maar er was hierin geen verschil tussen de sexen (logistische regressie, leeftijd: $P < 0.001$, sexe: $P = 0.567$, figuur 6). De twee pvc-kasten werden vooral door jonge vrouwen gebruikt.

In het bovenstaande is het effect van een kenmerk van de kast steeds apart bekeken van het effect van de overige kenmerken. Dit is eigenlijk niet correct, aangezien de kenmerken vaak onderling samenhangen. Zo hebben grote kasten vaak een groot vlieggat en is de inhoud afhankelijk van diepte en bodemoppervlak. Om hiermee rekening te houden is een Poisson-regressie uitgevoerd met als afhankelijke variabele het aantal malen dat een kast bezet was en als onafhankelijke variabelen alle gemeten kenmerken: materiaal, oriëntatie, vorm en grootte van het vlieggat, inhoud (het product van bodemoppervlak en diepte) en ophanghoogte. Bovendien is ook het kwadraat van de diameter van het vlieggat in de analyse betrokken omdat het effect hiervan niet lineair leek te zijn (en er mogelijk sprake is van een optimale vlieggatgrootte). Verschillende modellen werden getoetst, maar alleen modellen waarin grootte en de vorm van het vlieggat waren opgenomen waren significant. Het kwadraat van de vlieggatdiameter was ook significant (tabel 1), vandaar het stijgende en dalende verloop van de curve in figuur 4. Er is dus een bepaalde optimale grootte van het vlieggat. De interactie tussen vlieggatdiameter en -vorm betekent dat de relatie tussen bezetting en vlieggatdiameter



Figuur 6. Bezettingsfrequentie tijdens 37 controles in relatie tot het geslacht en de leeftijd van de Koolmees en het materiaal van de kast. Frequency of occupation during 37 checks in relation to age and sex of the great tit and the nest box material.

(en dus de optimale vlieggatgrootte) verschilde tussen ronde en rechthoekige vlieggaten.

Dat de grootte van het vlieggat van belang is bij de kastkeuze en de concurrentie om slaapplekken blijkt ook uit leeftijds- en geslachtsverhoudingen van mezen slapend in kasten met verschillende vlieggatgroottes. Kast met kleine vlieggaten (27-28 mm) werden doorgaans door vrouwen gebruikt, vanaf 30 mm was de verhouding tussen de sexen



De meeste Koolmezen prefereerden houtbeton kasten om in te slapen. Most Great Tits preferred wood cement boxes for roosting.

Han Bouwmeester

Tabel 1. Factoren die de variatie verklaren in het totaal aantal keren dat een kast (N=57, een aantal kasten zijn niet meegenomen, zie tekst) gedurende 37 controles was beslapen. De best passende Poissonregressie gecorrigeerd voor overdispersie is gepresenteerd. Voor niet significante parameters zie tekst. *Factors explaining variation in the number of times a sleeping Great Tit was recorded in a nestbox (N=57) during 37 checks. Best fitting Poisson regression corrected for overdispersion is given. For non-significant parameters see text.*

variabele variable	effect	standaardfout s.e.	P
intercept	-35.2161	10.5251	0.00082
doorsnee vlieggat <i>entrance diameter</i>	+1.4600	0.4027	0.00029
doorsnee vlieggat 2 <i>entrance diameter 2</i>	-0.0146	0.0041	0.00031
symmetrie vlieggat <i>entrance symmetry</i>	+16.9887	5.5436	0.00218
symmetrie x doorsnee <i>symmetry x diameter</i>	-0.3358	0.1142	0.00329

ongeveer gelijk. In de loop van het winterseizoen traden kleine veranderingen op in het gebruik van verschillende kasttypen. Het percentage houtbetonnen kasten dat gebruikt werd nam toe van oktober tot en met januari en daarna weer af.

DISCUSSIE

De leeftijdsverschillen in bezetting van de nestkasten kunnen te maken hebben met concurrentie om slaapkasten tussen reeds gevestigde (voornamelijk oude) vogels en (vooral jonge) nieuwkomers. Door de gevestigde rangorde in leef-

tijd en geslacht bij oudere vogels en door onervarenheid bij nieuwelingen komen doorgaans jonge vogels terecht in kasttypen die in het algemeen weinig in trek zijn. Toch zijn de verschillen tussen de geslachten en leeftijdsklassen maar klein; bij alle vier vinden we de hoogste waarden in november en december. De afname na december zou te maken kunnen hebben met een afname in de lokale beschikbaarheid van voedsel, zoals voor de Hoge Veluwe is aangetoond (van Balen 1980).

Variatie in het aantal slapers tussen jaren kan in principe veroorzaakt worden door verschillen in omstandigheden zoals het weer en de beschikbaarheid van voedsel, of simpelweg een gevolg zijn van variatie in het aantal in het bos aanwezige vogels, bijvoorbeeld door fluctuaties in broedsucces binnen en buiten het terrein. Beschikbaarheid van voedsel (beukennoten; langs de oostgrens van het onderzoeksgebied bevindt zich een 'volwassen' beukenlaan) bleek geen effect te hebben, wat vanwege het bijvoeren ook niet te verwachten was.

Bij de analyses is geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat de resultaten beïnvloed zijn door concurrentie met andere soorten. Het is echter niet waarschijnlijk dat interspecifieke concurrentie een grote rol speelt, aangezien van de 74 kasten gemiddeld slechts 18 (24%) door Koolmezen en slechts enkele door andere soorten (Pimpelmees *Cyanistes caeruleus* en Boomklever *Sitta europaea*) bezet waren. Er waren dus genoeg kasten voorhanden voor de Koolmezen om een slaapkast van hun voorkeur te kiezen.

Uit de statistische analyse van de bezetting bleek geen voorkeur voor houtbetonnen kasten. Toch sliepen oude vogels er bij voorkeur in. Toch waren nooit alle houtbetonnen kasten bezet. Van de 48 houtbetonnen kasten waren er 12 tijdens geen van de controles bezet door Koolmezen. Deze 12 weken af van de andere kasten door: een erg klein (≤ 27 cm) of juist een erg groot vlieggat, een klein bodemoppervlak of geringe kastinhoud of diepte onder het vlieggat, of het betrof spleetkasten. Het bezettingspercentage in houtbetonnen kasten was het hoogst in het midden van de winter. Het lijkt er dus op dat het voordelen oplevert om bij lage temperatuur in dit kasttype te slapen.



Harvey van Diek

Koolmezen selecteerden nestkasten om in te slapen vooral op grond van de grootte van het invlieggat en het formaat van de kast. *Roosting Great Tits selected nest boxes according to entrance diameter and size of the box.*

Hout en houtbeton hebben verschillende kenmerken. Een belangrijk verschil betreft de warmtegeleidingscoëfficiënt. Deze bedraagt 0.17 voor hardhout en 0.23 voor houtbeton (Prof. Dr. G.I. Tesser). Echter, doordat de houtbetonnen kasten een veel dikkere wand hebben (17.5 tegen 12 mm) is de warmteweerstand van houtbeton 8% groter dan die van hout. Wanneer we de getallen voor naaldhout gebruiken is het verschil nog groter. Dit alles resulteert in een iets betere warmteisolatie van de houtbetonnen kast dan van de houten kast. Het bovenstaande wil niet zeggen dat houtbetonnen kasten het hele jaar door beter zijn. In het broedseizoen, als de temperatuur veel hoger is, zou de verhouding wel eens anders kunnen zijn.

DANKWOORD

Onze dank gaat uit naar de paters en broeders Jezuiteten van het "Berchmanianum" te Nijmegen, voor hun bereidwilligheid ons onderzoek daar te mogen uitvoeren; naar Prof. Dr. G. I. Tesser te Nijmegen voor metingen aan warmtegeleiding in nestkasten en naar Prof. Dr. J. M. Tinbergen te Groningen voor het uitvoeren en interpreteren van de Poisson-regressie.

LITERATUUR

- Blaschke W. 1969. Schlafgewohnheiten der Vögel in Nistkästen. *Falke* 16: 64-66.
- Christe P., A. Oppliger & H. Richner 1994. Ectoparasite affects choice and use of roost sites in the Great Tit, *Parus major*. *Animal Behaviour* 47: 895-898.

N.F.A.M. ten Horn, Villandry 104, 6523 NZ Nijmegen
J.H. van Balen, G.A. van Nispenstraat 180, 6814 JW Arnhem

- Creutz G. 1960. Die Nüchtigungsweise von Höhlenbrütern in künstlichen Nistgeräten. *Falke* 7: 121-125, 158-160.
- Keil W. 1961. Benutzung von Nisthöhlen durch Vögel im Winter. *Angewandte Ornithologie* 1: 29-32.
- Kempnaers B. & A.A. Dhondt 1991. Competition between Blue and Great Tit for roosting sites in winter: an aviary experiment. *Ornis Scandinavica* 22: 73-75.
- Kluyver H.N. 1957. Roosting habits, sexual dominance and survival in the Great Tit. *Cold Spring Harbour Symposium of Quantitative Biology* 22: 281-285.
- Mayer G. 1960. Zur Übernachtung von Vögeln in Nisthöhlen. *Tagungsberichte Deutsche Akademie für Landwirtschaftswissenschaften Berlin* 30: 23-31.
- Mayer L., S. Lustick & B. Battersby 1982. The importance of cavity roosting and hypothermia to the energy balance of the winter acclimatized Carolina Chickadee. *International Journal of Biometeorology* 26: 231-238.
- Orell M. 1988. Population fluctuations and survival of Great Tits *Parus major* dependent on food supplied by man in winter. *Ibis* 131: 112-127.
- Schmidt K.H. 1976. Ermittlung der Alters- und Geschlechtszusammensetzung einer Winterpopulation der Kohlmeise (*Parus major*) anhand von Nistkastenkontrollen. *Journal für Ornithologie* 117: 353-361.
- Schmidt K.H. & U. Drengwitz-Nees 1984. Untersuchungen zur Übernachten von Höhlenbrütern in den Wintermonaten mit neuen Kontrollmethoden. *Oekologie der Vögel* 6: 195-202.
- van Balen J.H. 1980. Population fluctuations of the Great Tit and feeding conditions in winter. *Ardea* 68: 143-164.
- Winkel W. & H. Hudde 1988. Über das Nüchtigen von Vögeln in künstlichen Nisthöhlen während des Winters. *Vogelwarte* 34: 174-188.
- Winkel W. & D. Winkel 1980. Winteruntersuchungen über das Nüchtigen von Kohl- und Blaumeisen in künstlichen Nisthöhlen eines niedersächsischen Aufforstungsgebietes mit Japanischer Lärche. *Vogelwelt* 101: 47-61.

Use of nest boxes for sleeping by Great Tits *Parus major*

Several studies have been carried out on the use of nest boxes as sleeping place by Great Tits during the winter months. However, little is known on the preference for boxes with different characteristics such as size, material and size of the entrance hole. Between September and March 1984/85 to 1990/91, 74 nest boxes in a forest park in the city of Nijmegen have been checked five to six times per winter during the night hours (37 dates in total). The average occupation rate of nest boxes was 24.3% (Figs. 1 & 3). The occupation rate could not be ex-

plained by the nest box material, but older Great Tits roosted relatively more often in the wood cement boxes than first-year birds (Fig. 6). No difference was found between males and females in the choice of nest box material. Boxes with an entrance hole of less than 30 mm diameter, a depth under the entrance hole less than 12.5 cm and with floor area less than 70 cm² are not favorite sleeping places (Figs. 4-5). There is an optimum in the preferences for boxes with differently sized entrance holes (Fig. 3).