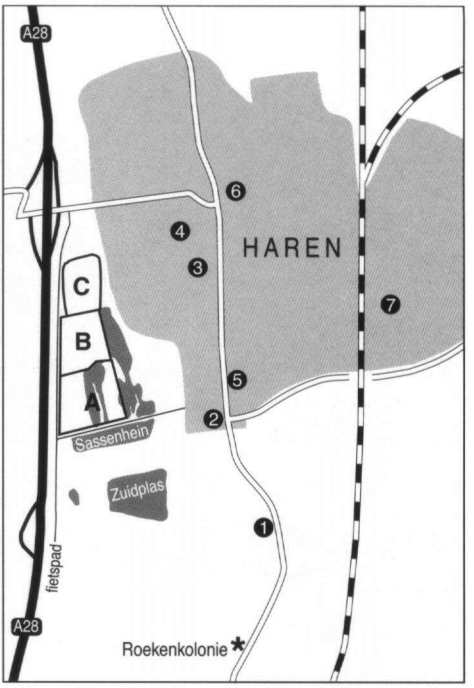
De Roeken komen zelden aan de grond. Foto: Mike Weston.

Walnoten als wintervoorraad voor Roeken *Corvus frugilegus*

Jan Hulscher & Peter Driessen

In *het Vogeljaar* 53 (2): 60-62 vermeldden wij het vinden van doppen van walnoten op de bagger langs oevers van geschoonde veensloten bij Haren (Gr.). We vermoedden toen dat Roeken *Corvus frugilegus* de walnoten aanvoerden en deze ter plekke opaten. Bij nader inzien lijkt deze veronderstelling niet aannemelijk, gezien de waarnemingsperiode midden in de winter. Waarschijnlijker is dat Roeken de noten in de herfst elders verzamelen, in de bagger verstoppen en ze in de winter weer opzoeken. Om dit te staven hebben wij de waarnemingen voortgezet totdat de baggerrichels eind maart door boeren werden opgeruimd. Ook plaatsten wij in de lokale pers een oproep om locaties van notenbomen bekend te maken en te melden of Roeken wel eens de notenoogst plunderden. Dit leverde waardevolle informatie op die wij, samen met onze waarnemingen en aangevuld met gegevens uit de literatuur, hier willen presenteren.
De waarnemingen werden gedaan tussen 13 december 2004 en 25 maart 2005 in de Wolddeelen, een veenweidegebied aan de westzijde van Haren. Van elf sloten, verdeeld over de gebieden A, B en C (Figuur 1), werden de baggerrichels (totaal 7,5 km) een aantal malen op noten afgezocht. We zullen eerst iets vertellen over het gedrag van de Roeken en dan op onze bevindingen met de gevonden noten ingaan.

Gedrag bij het verzamelen
Op onze oproep in de plaatselijke pers hebben zeven bezitters van walnotenbomen gereageerd. Hun locaties zijn in Figuur 1 aangegeven met de nummers 1-7. Van de families op de locaties 1-4 worden de bomen reeds tientallen jaren lang jaarlijks door Roeken belaagd. Deze tuinen liggen dicht bij het terrein waar wij de noten vonden (gebied B en C, Figuur 1). Bij de families 5-7 betreft het vooral bezoek van Zwarte Kraaien *Corvus corone* en Eksters *Pica pica* en soms van Eekhoorns *Sciurus vulgaris*. De verhalen over het gedrag van de Roeken komen sterk overeen. De eerste enkele vogels, verkenners genoemd, verschijnen in de loop van september voordat de noten rijp zijn en de bolsters nog vast rond de noten zitten. Ze pikken aan de bolsters. Als de noten rijpen knapt de bolster open en blijft als een soort kraag rond de nu zichtbare noot zitten. De Roeken pakken dan de noot met de snavel vast en proberen deze zittend op een tak of fladderend los te trekken. Zij morsen daarbij veel noten die onder de boom op de grond terechtkomen. Of dit ongelukjes



Figuur 1 - Waarnemingsterrein in de Wolddeelen bij Haren (Gr.)

Gebied	Lengte bagger-richel (m)	Aantal doppen	Aantal doppen/m baggerrichel
A	1808	0	0
B	2749	493	0.18
C	2943	1343	0.46
Totaal	**7500**	**1836**	**0.24**

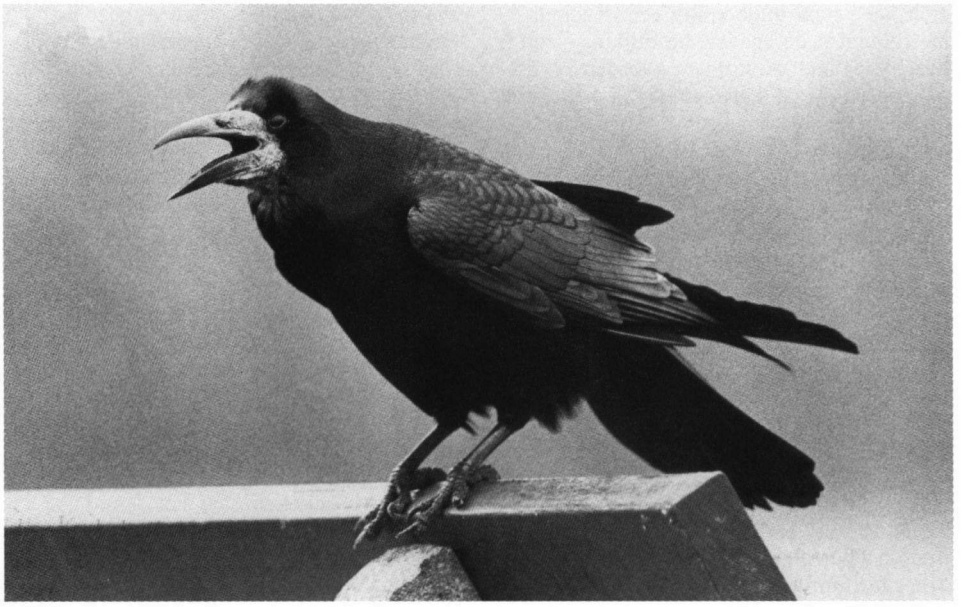
Tabel 1 - Aantal gevonden halve walnootdoppen

Bezoek-datum	Aantal doppen	Aantal dagen tussen bezoek	Doppen per dag	Aantal dagen met vorst
13-12-04	105			
22-12-04	90	9	10.0	6
03-01-05	77	12	6.4	4
29-01-05	32	26	1.2	11
26-02-05	31	28	1.1	16
16-03-05	18	18	1.0	0
25-03-05	2	9	0.2	0

Tabel 2 - Aantal gevonden halve walnootdoppen per bezoek aan sloot D, het berekende gemiddelde aantal gevonden doppen per dag en het aantal dagen met vorst (minimumtemperatuur beneden 0° C) in de periode tussen twee bezoeken.

Familie	Hoogte (H)	Dikte (D1)	Dikte (D2)	Aantal
1	33.2±3.73	27.5±2.37	27.6±2.61	115
2	31.8±2.07	27.3±2.01	27.5±2.10	108
4	32.5±2.07	28.5±2.31	27.9±1.92	111
Roeken	**34.9±3.75**	**28.0±2.74**	**28.8±3.24**	**590**

Tabel 3 - Gemiddelde waarde plus of min standaarddeviatie (SD) van drie lineaire afmetingen (vergelijk Figuur 3) van hele Walnoten van drie families en van de noten geopend door Roeken.



Het verzamelgedrag van de Roeken in Haren komt geheel overeen met dat in de Zweedse stad Lund.
Foto: Piet Munsterman.

zijn of 'bewust' afgekeurde noten is onbekend. De Roeken komen zelden op de grond, wel vliegen ze met een noot in de snavel naar dichtbij zijnde dakgoten of schoorstenen, waar de noten opengehakt worden. Er gaan nogal eens noten verloren die met veel lawaai van de dakpannen rollen. De meeste Roeken klemmen een noot, die ze hebben losgemaakt, tussen boven- en ondersnavel en vliegen hiermee in een bepaalde richting weg. Per locatie is er meestal één hoofd-verdwijnrichting. Er wordt slechts één noot per keer meegenomen.
De Roeken komen in golven, vaak met tientallen tegelijk en onder veel lawaai. Het eerste bezoek is meestal vroeg in de ochtend. Na een tijdje verdwijnen de meeste vogels om in de loop van de dag nog een paar malen terug te komen, meestal in kleinere aantallen. Als de eigenaars van de bomen niet ingrijpen kan de hele oogst in een paar dagen verloren gaan. Het verzamelgedrag van de Roeken in Haren komt geheel overeen met dat in de Zweedse stad Lund (Kalländer 1978).

Gedrag bij het verstoppen
Wij zelf hebben geen waarnemingen gedaan over het verstopgedrag van de Roeken, Kalländer (1978) wel. Daarom eerst iets over zijn bevindingen. De meeste noten bij Lund werden verstopt in geploegde bouwlanden, stoppelvelden en grasveldjes op 1 tot 1,5 (2,5) km van de bebouwde kom, kleine aantallen in gazons of stroken gras in de stad zelf. Uit het bestaan van vaste vliegbanen concludeert de auteur dat individuele Roeken niet het totale verstopgebied van de hele groep gebruiken, maar bepaalde delen daarvan. Eenzelfde gebied wordt wel door verscheidene vogels gebruikt. Dit kon worden bevestigd door Purchas (1980), die met gekleurringde Roeken werkte. Individuele vogels gebruikten één à twee vierkante kilometer van het in totaal twaalf vierkante kilometer grote gebied. Bij aankomst op de verstopplaats loopt de Roek met de noot in de snavel zoekend rond. Als een geschikte plek is gevonden wordt de noot neergelegd en wordt met de snavel een gat in de grond gemaakt. Vervolgens wordt de noot in het gat gelegd, met de snavel stevig aangehamerd en met droog gras of modder bedekt. Alvorens de vogel vertrekt wordt de verstopplaats eerst 'geïnspecteerd'. Dikwijls wordt op verscheidene plaatsen geprobeerd een noot te begraven, alvorens dit definitief gebeurt. Tijdens het verstoppen kijkt de Roek voortdurend om

zich heen naar andere Roeken. Roeken met noten in de snavel die blijkbaar zelf bezig zijn met verstoppen, worden genegeerd. Maar landt er een soortgenoot met lege snavel dan neemt de Roek de noot onmiddellijk weer in de snavel en wacht net zo lang tot de ander is verdwenen. Soms worden Roeken met noten in de snavel door soortgenoten met succes beroofd. Eenmaal werd waargenomen dat een Roek op honderd meter afstand een soortgenoot die bezig was een noot te verstoppen, nauwlettend in de gaten hield en toen deze klaar was de verstopte noot opgroef zonder dat de rechtmatige eigenaar reageerde.

Vindomstandigheden en aantallen gevonden noten

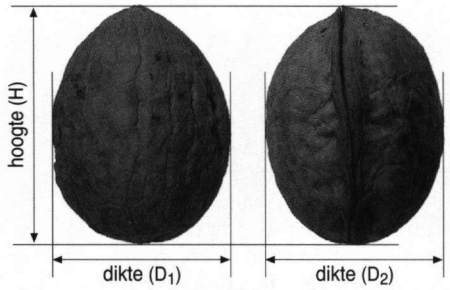
Naast 1836 halve doppen van walnoten werden door ons ook de schilfers gevonden van ruim 160 eikels, 1 hazelnoot en 2 pindadoppen. Alleen de gegevens van de walnoten zullen worden besproken. Vrijwel alle noten waren gespleten langs de middellijn in het midden van de verdikte ribbel langs de zijkant van de noot. Slechts één enkele noot vertoonde een gat in één van de helften. Alle noten waren leeg. De meeste doppen lagen boven op de richels, goed zichtbaar en nauwelijks weggedrukt in de losse kruimelige modder; de twee halve doppen van dezelfde noot meestal vlak bij elkaar. Enkele doppen lagen aan de voet van de richel of tot ongeveer een meter daar vandaan. De noten lagen regelmatig verspreid over de volle lengte van de baggerrichels, maar aan de uiteinden van sloten vlakbij wegen was het aantal noten duidelijk minder. Het viel ons op dat we nooit graafsporen in de modder vonden waar eventueel naar verstopte noten gezocht zou kunnen zijn.
De dichtheid aan gevonden noten, uitgedrukt als het gemiddelde aantal doppen per meter baggerrichel, was niet in alle gebieden gelijk (Tabel 1). Dit zou te maken kunnen hebben met een voorkeur van Roeken voor open terrein. De twee sloten in gebied A waren beide gelegen naast hoge houtwallen, gebied B is aan twee zijden omringd door houtwallen en gebied C is geheel open (Figuur 1).

Wanneer werden de noten opgezocht?

De baggerrichel van één bepaalde sloot (D), gelegen in gebied B, werd zeven keer afgezocht (Tabel 2). Dit stelt ons in staat te berekenen hoeveel noten gemiddeld per dag tussen twee bezoeken werden gegeten. Het blijkt dat vooral tussen 13 december en 3 januari de Roeken actief waren om noten op te graven, daarna werd het snel minder. Wij vroegen ons af welke factoren zouden bepalen wanneer Roeken hun voorraden gaan aanspreken. Voor de hand ligt te denken aan het weer. Roeken zijn het hele jaar in ons waarnemingsgebied aanwezig, waar ze in de weilanden vooral wormen eten. Bij lage temperaturen gaan wormen dieper zitten en zijn dan minder gemakkelijk te vangen. Daarom hebben we gekeken naar het aantal etmalen waarop de minimumtemperatuur (in Eelde) beneden nul daalde en het dus minstens op een deel van de dag vroor. Tussen 13 en 22 december, toen de meeste noten gevonden werden, heeft het in zes van de tien (66,7%) etmalen gevroren. We weten niet of het succes van de Roeken vlak voor 13 december ook hoog was, omdat onbekend is wanneer het opgraven begonnen is. Het was in ieder geval wel koud, vanaf 8 tot en met 13 december heeft het elke dag gevroren. Het aanspreken van buffervoorraden, zij het verstopte eikels, door Roeken op koude dagen is ook vastgesteld in Engeland (Waite 1985). Dat tussen 3 januari en 26 februari minder noten werden gevonden, terwijl er wel veel dagen met vorst waren, zou een gevolg kunnen zijn van het opraken van de notenvoorraad. Een mogelijke aanwijzing hiervoor is dat wij geen enkele hele noot noch halve doppen vonden, kort nadat de baggerrichel van sloot D was opgeruimd en (gedeeltelijk) over het land verspreid.

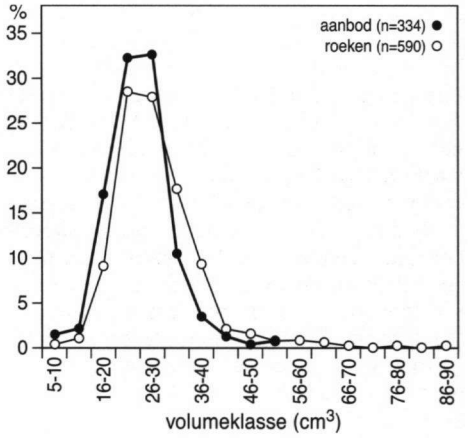
Kiezen Roeken de grotere noten?

Drie families met notenbomen (nummers 1, 2 en 4) hadden nog ruimschoots noten van hun oogst uit 2004 over om de afmetingen hiervan met die van de door de Roeken geopende noten te vergelijken. Per hele noot werden met een schuifmaat (0,1 mm nauwkeurig) drie maten genomen: hoogte (H), dikte langs de mediaan (D1) en de dikte loodrecht op de mediaan (D2) (Figuur 2). Van de door



Figuur 2 - Overzicht van de gemeten lineaire afmetingen per noot: hoogte (H), dikte langs de mediaan (D1) en dikte loodrecht op D1 (D2).

Roeken geopende noten werden van de onbeschadigde kleppen H en D1 op dezelfde manier gemeten als van de hele noten, terwijl de bijbehorende waarde van D2 werd gevonden door de gemeten waarde per klep met twee te vermenigvuldigen. De gecombineerde waarde HxD1xD2 is een relatieve maat voor het volume van een noot.
Er zijn kleine maar significante verschillen in de afmetingen van de noten van de families (Tabel 3). Deze verschillen zullen samenhangen met de karakteristieken van de bomen. De variatie in afmetingen (hoge waarden voor SD (standaarddeviatie)) is bij familie 1 het grootst. Het betreft hier een boomgaard met verschillende soorten (rassen) notenbomen. Bij de families 2 en 4 handelt het om respectievelijk twee en één boom. De door de Roeken geopende noten zijn groter dan de noten die de families in voorraad hadden, vooral de hoogte was groter. Wij weten niet of de noten van de gezamenlijke families representatief zijn voor het werkelijke aanbod. Als we hier wel van uitgaan dan lijkt het erop dat de Roeken de grotere noten hebben geselecteerd (Figuur 3).
Er is nog een andere aanwijzing voor selectie op grootte waarbij de onzekerheid van het aanbod niet geldt. Op 15 april 2005 vonden wij onder de bomen van familie 2 nog een aantal noten die daar in de loop van herfst en winter, waarschijnlijk door Eksters en Zwarte Kraaien, geopend zijn. Deze vogels kwamen volgens de bewoners bij de bomen wél op de grond, de Roeken niet. De geopende noten waren duidelijk groter dan die van de bomen zelf (Figuur 4). Opvallend veel van de geopende noten vertoonden een

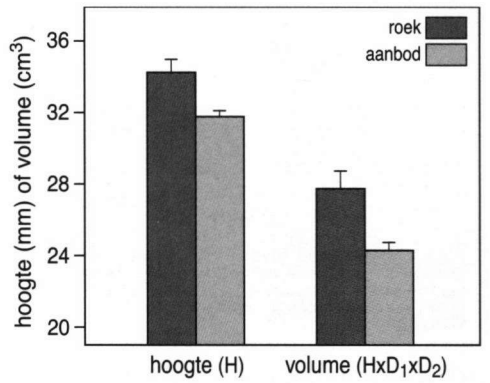


Figuur 3 - Overzicht van het volume (uitgedrukt als HxD1xD2, vergelijk Figuur 2) van de door Roeken geopende walnoten en van de noten van de drie families (nummers 1, 2 en 4).

gat in één van de kleppen en waren blijkbaar met kracht opengehakt. Mogelijk betreft dit noten die direct na het vallen geopend zijn, want vers gevallen noten zijn moeilijker te openen dan noten die lang in de grond begraven zijn geweest (Kalländer 1978). Gaaien *Garrulus glandarius* prefereren grote eikels ook boven kleine (Bossema 1979).

Hoe efficiënt is het verstoppen van walnoten?

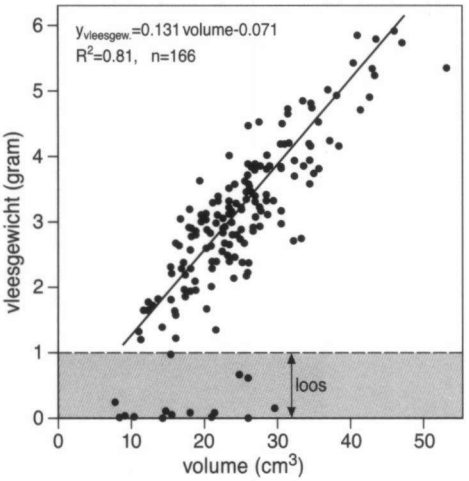
We kunnen ons afvragen hoe voordelig het verstoppen van walnoten is. Levert het meer energie op dan het kost? Van 112 noten werd (0,01 g nauwkeurig) het totale gewicht en het gewicht aan vruchtvlees



Figuur 4 - Gemiddelde hoogte en volume van door Zwarte Kraaien en Eksters onder de bomen van de familie 1 geopende walnoten in vergelijking met de noten uit de bomen zelf. De verticale streepjes geven eenmaal de standaardfout (SE) aan.

De Roeken komen in golven, vaak met tientallen tegelijk en onder veel lawaai op de noten af.
Foto: Hans Schouten.

per noot bepaald (108 noten waren afkomstig van de families 1, 2 en 4, aangevuld met 74 noten van elders om het volledige bereik van afmetingen zoals door Roeken gegeten te dekken). Er is een rechtlijnig verband tussen het vleesgewicht en het volume van de noten



Figuur 5 - Verband tussen vleesgewicht en volume (HxD1xD2) van hele walnoten. Bij de berekening van de relatie $Y_{vleesgewicht}$ = 0,131*Volume-0,071 zijn de noten met een vleesgewicht <1 g (loos) niet meegenomen.

(Figuur 5). Een aantal noten was verdroogd (loos). Deze bevatten nauwelijks vlees. Bij het in de hand nemen kon je dit al duidelijk voelen. We weten niet of Roeken dit ook opmerken en daarom deze noten afkeuren, aannemelijk is het wel. Voor de zekerheid hebben we noten met minder dan 1 g vlees bij de berekening van de relatie vleesgewicht en volume uitgesloten. Omdat van 590 door Roeken geopende noten het volume bekend is kan met de relatie $Y_{vleesgewicht}$ = 0,131*Volume-0,071 in Figuur 5 per noot het vleesgewicht berekend worden. Dit leverde een gemiddelde waarde op van 3,69 g vlees per noot. Van de gemeten noten bestond gemiddeld 43% van het totale gewicht uit vlees. Honderd gram notenvlees bevat gemiddeld 15 g eiwit, 65 g vet en 8 g koolhydraten en een energie inhoud van 2757 Kj (659 Kcal) (Nevo 1989). De door Roeken geopende noten zouden dan gemiddeld 3,69 x 27,57 = 102 Kj bevatten. Bij een verteringsefficiëntie van 60% (Purchas 1980) levert dat 61 Kj bruikbare (assimileerbare) energie op.

Van de kosten van verstoppen kan alleen het aandeel van het transport van de noten bij benadering worden geschat. De afstand van de drie bronnen (Figuur 1) tot het centrum van het verstopgebied bedroeg respectievelijk 2,3, 1,4 en 0,9, gemiddeld 1,5 km of 3 km heen en terug per noot. Het gemiddelde gewicht van Nederlandse Roeken in de herfst bedraagt 458 g (Cramp 1994). De in een windtunnel gemeten vliegkosten van een verwante soort *Corvus cryptoleucus* (de Woestijnraaf, red.) met een gewicht van 480 g bij

een vliegsnelheid van 11 m/s (32,8 km/h) bedroegen 328 W (j/sec) (Videler 2005). Als we de vliegkosten van onze Roek hiermee gelijkstellen dan is het energieverbruik over de 3 km per getransporteerde noot 9 Kj (3000/11*32,8 = 8,95). De werkelijke vliegkosten zullen misschien iets hoger zijn door het vele landen en opvliegen en het extra te transporteren gewicht van een noot (10 g). Daarnaast zijn er kosten voor het verzamelen van de noten in de bomen, het in de grond stoppen hiervan en later, voor het weer opzoeken, uitgraven en openen van de noten. Hoe hoog deze kosten zijn weten we niet, maar de totale kosten zullen in de buurt liggen van 9 tot 10 Kj/noot, 15% van de assimilatieopbrengst. Het energieverbruik van Roeken in de winter bedraagt ongeveer 837 Kj (200 Kcal) per dag (Kalländer 1978), overeenkomend met de assimileerbare energie van 14 noten (837/61 = 13,7).

Discussie

Uit de reacties op onze oproep in *het Vogeljaar* en in de plaatselijke pers blijkt dat het roven van walnoten door Roeken een bekend verschijnsel is. Ook Zwarte Kraaien en Eksters eten walnoten, maar deze vogels verstoppen de noten in eigen territorium, dicht in de buurt van de bron. Als bijzonderheid werd vermeld dat Zwarte Kraaien walnoten – behalve hakken – ook openen door deze van enkele meters hoogte op een harde ondergrond te laten vallen.

In energetisch opzicht (opbrengst/kosten) is het hamsteren van walnoten voordelig. Zo bevat de eetbare fractie van een walnoot per gewichtseenheid ongeveer viermaal zo veel energie als die van een kastanje (mededeling Bossema). Verder vindt het hamsteren plaats in de herfst, een periode met veel voedsel en dus veel vrije tijd. Welke rol het hamsteren van walnoten (en andere noten) in de totale voedselecologie van de Roek speelt is nog onbekend, omdat we niet weten hoeveel noten verstopt worden en hoeveel hiervan teruggevonden worden. Een mooi veld voor verder onderzoek.

Een vraag die verder nog blijft, is hoe Roeken hun noten terugvinden. Zoals gezegd zagen wij nooit graafsporen; blijkbaar weten de Roeken de locaties van ingegraven noten feilloos te vinden. Op goed geluk graven in de baggerrichels lijkt ons geen optie. De dichtheid aan gevonden noten bedroeg maximaal 0,46 per meter baggerrichel (Tabel 1). Omdat na het opruimen van de baggerrichels geen hele noten werden gevonden zal het totale aantal begraven noten niet hoog geweest zijn. Het zou ons niet verbazen als Roeken in staat zijn de locaties van individuele noten met visuele kenmerken uit de omgeving tijdens het begraven in hun geheugen vast te leggen en daardoor later de noten weten terug te vinden.

Interessant hierbij is de opmerking van Kalländer (1978) dat Roeken na het verstoppen van een noot de desbetreffende locatie eerst inspecteren alvorens te vertrekken, hoewel niet wordt gezegd wat de inspectie inhoudt. Zouden de visuele

Roek.
Foto: A.B. van den Berg.

kenmerken dan worden ingeprent? Notenkrakers *Nucifraga caryocatactes* leggen op bepaalde plaatsen in hun territorium voorraden hazelnoten aan. Van hen is bekend dat zij deze in diepe sneeuw feilloos weten terug te vinden (Bossema 1979). Bossema (1979) heeft bij Gaaien in gevangenschap gevonden dat zij verstopte eikels visueel met behulp van bakens terug kunnen vinden. Interessant hierbij is dat de Gaaien bij het terugzoeken eerst dezelfde lichaamsstand innemen als bij het verstoppen. Doen wij niet vaak hetzelfde als we niet meer weten waar we iets hebben neergelegd?

Dankwoord
Met dank aan alle respondenten op onze oproep in *het Vogeljaar* en in de plaatselijke pers, aan de families die ons hun notenoogst ter beschikking stelden en aan Dick Visser die de tekeningen maakte.

■ J.B. Hulscher (oud-medewerker Rijksuniversiteit Groningen, afdeling dieroecologie), Rijksstraatweg 305, 9752 CE Haren, e-mail: j.hulscher@hetnet.nl & P.S. Driessen, Van Heukelomlaan 4, 9751 EX Haren, e-mail: boele02@home.nl

LITERATUUR:
Bossema, I. (1979): Jays and oaks: an eco-ethological study of a symbiosis. Behaviour 70: 1-117.
Cramp, S. (Chief editor) (1994): Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa, Volume 8, Oxford.
Hulscher, J. & P. Driessen (2005): Van Roeken, Zwarte Kraaien, Blauwe Reigers, Muskusratten, Zoetwatermossels en Walnoten. *het Vogeljaar* 53 (2): 60-62.
Kalländer, H. (1978): Hoarding in the rook *Corvus frugilegus*. Anser, Supplement 3: 124-128.
Nevo (1989): Nevotabel, Nederlands voedingsstoffenbestand, 's-Gravenhage.
Purchas, T.P.G. (1980): Feeding ecology of rooks *Corvus frugilegus* on the Heretaunga Plains, Hawke's Bay, New Zealand. New Zealand Journal of Zoology 7: 557-578.
Videler, J.J. (2005): Avian Flight. Oxford Univerity Press, Oxford.
Waite, R.K. (1985): Food caching and recovery by farmland corvids. Bird Study 32: 45-49.

Vogelfestival 2006
26 en 27 augustus in de Oostvaardersplassen

Vogelbescherming Nederland, Staatsbosbeheer en Sovon Vogelonderzoek Nederland organiseren voor de derde maal het Vogelfestival voor vogel- en natuurliefhebbers van jong tot oud. Het festival vindt plaats in het centraal gelegen en vogelrijke natuurgebied de Oostvaardersplassen. Roofvogels staan centraal op dit derde Vogelfestival. Dat kan nergens beter dan in het onvolprezen natuurgebied de Oostvaardersplassen, waar alledrie in Nederland voorkomende kiekendieven in of nabij het natuurreservaat broeden. Torenvalken jagen er op muizen. Boven de uitgestrekte rietvelden plukken Boomvalken libellen uit de lucht. Zelfs Slechtvalken, die in de omgeving broeden, jagen hier geregeld. Sperwers en Haviken behoren inmiddels tot de vaste broedvogels. De meest algemene roofvogelsoort hier is de Buizerd. Jaarlijks zijn er doortrekkende Visarenden en overwinterende Zeearenden te gast. Kortom tijdens een bezoek aan de Oostvaardersplassen en aan het Vogelfestival, ontmoet u gegarandeerd verschillende roofvogelsoorten.
Tijdens het Vogelfestival kunt u zich laten informeren over de nieuwste snufjes op het gebied van optiek en vogelfotografie. Vele standhouders zijn aanwezig met onder meer: vogelboeken, nestkasten, vogelvoer, buitensportproducten, kunst, vogel- en natuurreizen, enzovoort. U kunt mee met een vogelexcursie en vogelexperts verzorgen interessante lezingen. Jongeren beleven spannende excursies, gaan braakballen pluizen of laten zich als een exotische vogel schminken. Ook kunt u uw kennis testen of een gokje wagen bij verschillende prijsvragen. Maak kans op één van de vele leuke prijzen.
Bezoek het Vogelfestival op 26 en 27 augustus aanstaande in de Oostvaardersplassen, nabij het bezoekerscentrum van Staatsbosbeheer, Kitsweg 1 (bij Knardijk/spoorviaduct) te Lelystad. Openingstijden van 09.30 tot 17.00 uur. Toegangsprijs: € 9,00; leden € 7,00 en kinderen tot 16 jaar gratis. Meer informatie: *http://www.vogelfestival.nl/*.