

Het eenzijdige dieet van een paartje Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus hudsonius* op Middleton Island in de Golf van Alaska

Tim van Nus

In het kader van een stage voor mijn studie aan de Internationale Hogeschool Larenstein bracht ik de zomer van 2005 door op Middleton Island (59°29'N, 146°28'W). Op dit eiland, gelegen in de Golf van Alaska, werkte ik voor de US Geological Survey (USGS) mee aan een onderzoek naar de prestaties van de zeevogelkolonie aldaar. Om niet helemaal van roofvogelonderzoek vervreemd te raken besloot ik, voor zover de schaarse vrije tijd het toeliet, het enige broedpaar Amerikaanse Blauwe Kiekendief op het eiland nader te bestuderen.

De soort werd in de broedtijd vrijwel jaarlijks door medewerkers van de USGS op het eiland gezien, maar stond bij hen niet als broedvogel bekend en werd evenmin als zodanig in de ter plekke beschikbare literatuur beschreven (Rausch 1958). De Amerikaanse Blauwe Kiekendief is nauw verwant aan onze Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus* en de ecologie van beide soorten vertoont veel overeenkomsten (Simmons 2000). Het is de enige kiekendief van het Noord-Amerikaanse continent, en hij is er wijd verspreid (broedgebieden in Centraal Amerika en Canada tot Noord-Alaska).

Waarschijnlijk door de afgelegen ligging ontbreekt het op Middleton Island aan muizen, maar je treft er een ongekende hoeveelheid konijnen *Oryctolagus cuniculus* aan. Verder huist er een karakteristieke vogelbevolking. Het eiland kent hiermee een nogal afwijkend prooidierbestand ten opzichte van de bekende (onderzochte) broedgebieden van Blauwe Kiekendieven. Om te zien hoe afwijkend, heb ik ervoor gekozen tussen de dagelijkse werkzaamheden door het paartje op hun voedselkeus te onderzoeken.

Middleton Island

Middleton Island heeft een afmeting van 7x2 km en ligt 120 km van het zuidelijke vasteland van Alaska en 16 km van de onderzeese rand van het continentale plateau. Het relatief jonge eiland stak minder dan 5000 jaar geleden na een aardbeving voor het eerst boven de zeespiegel uit. Door gerommel tussen tektonische platen bleef het eiland voor lange tijd met een paar centimeter per jaar de hoogte in groeien. Resultaat hiervan zijn de (inmiddels zwaar aan erosie onderhevige) “kliffen” van zeeklei, van ongeveer 25 meter hoog. Deze werden al vrij snel door een keur aan zeevogelsoorten als broedplaats in gebruik genomen. De in hoogte verschillende plateau's zijn begroeid met een lage steppeachtige vegetatie, middelhoge grassen en enkele lage struiken (Rausch 1958).

Een drastische verandering werd recent veroorzaakt door de Good Friday Earthquake (1964) welke het eiland in zijn geheel nog eens enkele meters omhoog duwde. Het eiland nam in omvang toe en de kliffen kwamen verder van de oceaan af te liggen. De tussenliggende ruimte bestaat nu uit jong toendra-achtig veenmoeras op een harde

bodem van zeeklei met een aantal ondiepe zoetwaterpartijen. Een uitzondering hierop is het noordelijk deel dat bestaat uit een relatief kale, zandige vlakte. Op het eiland is slechts een handjevol verspreid staande, kleine naaldbomen te vinden welke door weer en wind, en mogelijk ook ouderdom, in slechte staat lijken te verkeren (Foto 2).

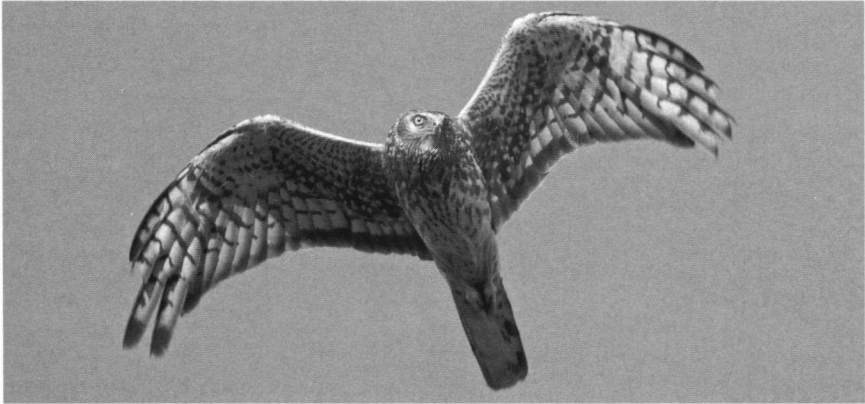


Foto 1. Het vrouwtje van het enige paar Blauwe Kiekendief dat Middleton Island in 2005 rijk was, Middleton Island, augustus 2005 (Brian Guzzetti). *The adult female of the sole pair of Northern Harriers residing at Middleton Island, August 2005.*

Bebouwing is er in de vorm van een modern radarstation en een verlaten en vervalen Amerikaanse luchtmachtbasis uit de koude oorlog; de laatste is tegenwoordig als broedplaats in gebruik bij een paar duizend drieteenmeeuwen. Indrukwekkend is het enorme wrak van de U.S.S. Coldbrook. Dit vrachtschip is in 1944 op de rotsen gelopen en na de aardbeving van 1964 op het eiland komen te liggen. Tegenwoordig wordt er door veel zeevogels op en in het wrak gebroed.

Middleton heeft een uitgesproken zeeklimaat. De zomertemperatuur ligt er tussen de 10 en 23 °C. Meestal blies er een vrij stevige wind en af en toe viel er een langdurige regenbui, al was de zomer van 2005 een relatief droge.

Het dierenleven

In 1952 werden er (naar verluid drie) konijnen geïntroduceerd, en deze hebben gedaan waar konijnen goed in zijn. Tijdens mijn verblijf op het eiland brak ik dan ook bijna letterlijk m'n nek over de konijnen. Konijnen in (vermoedelijk als gevolg van inteelt) alle kleuren van de regenboog. In de periode 1 mei – 18 augustus heb ik (steeds binnen een periode van twee weken) maar liefst vier nieuwe generaties uit hun schuilplaatsen zien komen. De konijnen waren de enige landzoogdieren op het eiland. Langs de kustlijn waren zehonden en Stellers' zeeleeuwen te zien en regelmatig stak er een rug- of staartvin van een aantal walvisachtigen boven water.

Alhoewel Middleton een toevluchtsoort lijkt voor vele trekvogels (in totaal zijn er door de jaren heen 175 soorten op het eiland geteld), is het aantal broedvogelsoorten

beperkt (c. 21). Hieronder bevinden zich een zestal zeer talrijke, in kolonieverband broedende zeevogels, waarop het onderzoek van de USGS is gericht: beringmeeuw *Larus glaucescens*, neushoornalk *Cerorhinca monocerata*, pelagische aalscholver *Phalacrocorax pelagicus*, kuifpapegaaiduiker *Fratercula cirrhata*, zeekoet *Uria aalge* en drieteenmeeuw *Rissa tridactyla*. Begin jaren tachtig was er 's werelds grootste drieteenmeeuwenkolonie te vinden (c. 80.000 paar). Hiervan is tegenwoordig weinig meer over (7000 paar in 2005). In 2005 werd voor het eerst de gehoornde papegaaiduiker *Fratercula corniculata* broedend aangetroffen.



Foto 2. Luchtfoto van Middleton Island. Vermoedelijk genomen in het vroege voorjaar, ergens in de jaren negentig. Door de aardbeving van 1964 reikt de vloedlijn niet meer tot aan de kliffen (Scott Hatch). *Aerial view of Middleton Island, presumably taken in early spring in the 1990s. The tidal zone does not extend to the cliffs anymore since the earthquake of 1964.*

In de broedtijd is ook het aantal zangvogelsoorten beperkt. Tijdens mijn verblijf werden enkel savannegors *Passerculus sandwichensis* (zeer talrijk), roodstaartgors *Passerella iliaca sinuosa* (redelijk talrijk), winterkoning *Troglodytes troglodytes helleri* (redelijk talrijk) ijsgors *Calcarius lapponicus* (schaars) en oeverzwaluw *Riparia riparia* (redelijk talrijk) als broedvogel geregistreerd. Noemenswaardig is verder het grote aantal Canadese ganzen *Branta canadensis*. Amerikaanse bontbekplevier *Charadrius semipalmatus*, watersnip *Gallinago gallinago delicata*, grauwe franjepoot *Phalaropus lobatus*, kleinste strandloper *Calidris minutilla*, zwarte scholekster *Haematopus bachmani* en (nieuw in 2005) roodkeelduiker *Gavia stellata* vullen het bescheiden broedvogellijstje aan.

De roofvogelbevolking wordt gedomineerd door een stel uiterst opportunistische Amerikaanse Zeearenden *Haliaeetus leucocephalus*. In 2005 zaten er 5 volwassen en territoriale paren, waarvan er 4 broedden (3x 2 jongen, 1x onbekend). In het begin van de zomer hing er nog een aantal juvenielen op het eiland rond (maximaal 9 op 19 mei). Enkele hiervan lieten zich tot op enige meters benaderen. Van de Slechtvalken (ver-

moedelijk de ondersoort *Falco peregrinus pealei*) werd, ondanks veel speurwerk, geen broedgeval aangetroffen. De soort staat ook niet als broedvogel bekend. Wel waren er de gehele zomer een volwassen mannetje en vrouwtje aanwezig. Eenmaal werd gezien hoe een juveniel vrouwtje door het volwassen vrouwtje werd verjaagd. Zoals gezegd kon in 2005 ook de Blauwe Kiekendief aan het lijstje broedvogels worden toegevoegd. Begin mei zag ik tweemaal een Smelleken *Falco columbarius*, vermoedelijk een late doortrekker. Bijzonder was de aanwezigheid van twee Sneeuwuilten *Nyctea scandiaca*, welke het eiland verkozen boven hun gebruikelijke zomerse verspreidingsgebied dat veel noordelijk ligt. Mogelijk zijn de talrijke konijnen hier de oorzaak van: 79 van de 82 braakballen van deze uilen die ik verspreid over de zomer verzamelde bevatten enkel resten van konijnen.

Amerikaanse Blauwe Kiekendieven

Een prooi-overdracht begin mei maakte me duidelijk dat deze soort toch een broedpoging aan het ondernemen was. Deze twee vogels waren, op een ander mannetje na, de enige op het eiland. Dit tweede mannetje heeft het een aantal maal behoorlijk aan de stok gehad met het mannetje van het broedpaar en werd na 21 mei niet meer op het eiland gezien (individuele herkenning op basis van verschillen in kleed en ruistadia). Enkele vluchten van het prooidragende mannetje verraadden de nestlocatie; een half-hoge wilgenbosschage aan de oostelijke kant van het hoge deel van het eiland. Langs deze plek loopt "Rabbit road", een zandweggetje waar ik dagelijks met een ATV overheen scheurde. Door tijdgebrek vond ik het daadwerkelijke nest pas op 23 juni. Het bevatte zes donskuikens met een geschatte leeftijd van 1 tot 11 dagen (Foto 3). Van deze zes jongen vlogen er uiteindelijk vier uit. Deze verbleven tenminste tot op de dag van ons vertrek op het eiland (19 augustus).



Foto 3. De 6 nestjongen op een leeftijd van 1-11 dagen oud (niet ieder jong is even goed zichtbaar), Middleton Island, 23 juni 2005 (Tim van Nus). *Six chicks of Northern Harrier, 1-11 days old (not all chicks visible), Middleton Island, 23 June 2005.*

Werkwijze

Al voordat ik het nest daadwerkelijk gelokaliseerd had, begon ik met het prooionderzoek. Eerst plaatste ik drie palen van twee meter hoogte in de nestomgeving om zo het verzamelen van braakballen en prooiresten te vergemakkelijken (Bijlsma 1997). Deze werden vrijwel direct door de vogels als zitpost geaccepteerd (Foto 4). De natuurlijke zitposten bestonden uit een klein naaldboompje en een dode struikwilg. De grond rond de zitposten werd ongeveer een keer per week gecontroleerd en gelegegd. Ook is bij de nestbezoeken gezocht naar prooiresten en braakballen. Enige tijd nadat de jongen het nest verlaten hadden, heb ik het nest grondig onderzocht. Alle dode materie werd gedetermineerd. Gedurende het seizoen heb ik ook de jachtvluchten in kaart gebracht om zo een onderbouwing te kunnen geven van de aangetroffen prooiën.



Foto 4. De ten behoeve van het voedselonderzoek geplaatste palen bleken zeer in trek te zijn bij zowel de oudervogels als de jongen (hier het volwassen vrouwtje), Middleton Island, juli 2005 (Brian Guzzetti). *Poles placed to specifically attract Northern Harriers (in order to be able to collect prey remains and pellets) were a great success and were favoured by adults and juveniles alike (here adult female), Middleton Island, July 2005.*

Resultaten

Tussen 7 juni en 16 augustus werden in totaal 39 braakballen en 19 prooiresten verzameld (Tabel 1). De braakballen leverden 34 bruikbare gegevens. Omdat de eerste twee nestbezoeken geen prooiën opleverden, heb ik afgezien van nestbezoeken met uitzondering van een bezoek op 17 juli. (Enige tijd later las ik dat de vrouwtjes het nest goed

schoonhouden en prooiresten en braakballen verwijderen; Macwhirter & Bildstein 1996.) Bij dit (te laat geplande) nestbezoek gingen twee jongen op de wicken, de andere twee zaten op de grond in de directe omgeving van het nest. Dit bleken gezien de oogkleur vrouwtjes te zijn. Van de zes jongen die op respectievelijk 23 en 30 juni werden aangetroffen, hebben er vier het blijkbaar overleefd. Bij het laatste nestbezoek op 1 augustus (nadat het nest en de directe nestomgeving goed en wel door de jongen was verlaten), waarbij het nest compleet werd uitgemest, werd slechts één braakbal gevonden (inhoud: savannegors). Deze is niet in de tabel opgenomen omdat onbekend is wanneer deze is geproduceerd. Volgens Watson (1977) is het aantreffen van een relatief schoon nest een indicatie voor de aanvoer van voornamelijk kleine prooien. De braakballen werden uitgeplozen, en de inhoud op het oog gedetermineerd naar soort en leeftijd. Voor een betere determinatie van de veerresten boden een tegen het raam gevlogen en versuifte roodstaartgors en een binnengevlogen savannegors uitkomst (Foto 5/6). Het vrouwtje leverde een persoonlijke bijdrage aan het onderzoek door een door haar aangevoerde prooi letterlijk voor onze voeten te laten vallen (Foto 7). Dit gebeurde tijdens het alarmeren; bij vrijwel elke wandeling over 'Rabbit road' werd je verwelkomd door een kekkerend en stotduikend vrouwtje dat mijn aanwezigheid inmiddels meer dan zat was. Ook Watson (1977) werd bekogeld met een prooi: is dat bedoeld als afschrikken van een belager of laat de vogel domweg een prooi in de commotie rond een nestbezoek door een ongewilde gast?

Tabel 1. Prooien van paartje Blauwe Kiekendief op Middleton Island tussen 7 juni en 16 augustus 2005; tussen haakjes het aantal juvenielen. *Prey collected at/near the nest of a Northern Harrier on Middleton Island between 7 June and 16 August 2005; in brackets the number of juveniles.*

Datum Date	7.6	14.6	23.6	29.6	4.7	9.7	17.7	24.7	5.8	16.8
Braakballen Pellets										
Watersnip <i>Gallinago gallinago</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Roodstaartgors <i>Passerella iliaca</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-
Savannegors <i>Passerculus sandwichensis</i>	3	4(2)	2(2)	2(2)	3(2)	1	-	-	-	1
Kleine vogel <i>Small bird</i>	-	-	-	1(1)	1	1	-	-	-	-
Middelgrote vogel <i>Medium-size bird</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Vogel sp. <i>Bird sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Konijn <i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	1	4
Prooiresten Prey remains										
Watersnip <i>Gallinago gallinago</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Roodstaartgors <i>Passerella iliaca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Savannegors <i>Passerculus sandwichensis</i>	3	3(2)	-	-	1(1)	-	2(2)	1	1	1
Konijn <i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4

De tijdens de jongenfase in kaart gebrachte waarnemingen en jachtvluchten van het mannetje besloegen vrijwel allemaal het centrale (hoge) deel van het eiland. Vooral de kliftoppen waren kennelijk interessant voor het mannetje, al ontweek hij wel altijd de zeevogelkolonies. De vegetatie bevatte hier relatief hoge dichtheden van savanne- en roodstaartgors, en het mannetje leek de door de kliffen veroorzaakte opwaartse



Foto 5/6. Veerstudies van een tegen een raam gevlogen roodstaartgors (boven) en een binnengevlogen savannegors (onder) waren een grote hulp bij het determineren van prooien, Middelton Island, 2005 (Tim van Nus). *Passerculus sandwichensis* (upper) and *Passerella iliaca* used as reference for identification of prey remains.

luchtstroming te gebruiken tijdens de jacht (iets dat de Slechtvalken en Amerikaanse Zeearenden ook geregeld deden). Op het uiterste noorden en zuiden van het eiland werd het mannetje niet waargenomen, waardoor een actieradius van 3 kilometer reëel lijkt (overigens beslaat dat wel ongeveer 80% van het oppervlak van het eiland). Viermaal werd een vangpoging van savannegorzen door het mannetje waargenomen; slechts eenmaal lukte dit.

Van het vrouwtje werden minder vluchten in kaart gebracht. Zij hield zich meestal op in de directe nestomgeving. Prooi-overdrachten van door het mannetje geslagen prooien konden echter op grote afstand van het nest plaatsvinden (>1 km). Ten tijde van het uitvliegen van de jongen (na 17 juli) begon het vrouwtje echter intensiever aan de jacht deel te nemen. Vanaf dit moment werd het mannetje niet meer op het eiland waargenomen (laatste waarneming 15 juli). De vier uitgevlogen jongen bleven nog enige tijd in de nestomgeving rondhangen. Vooral 'Rabbit road' was bij hen favoriet voor het verorberen van prooien, waarschijnlijk omdat dit zandweggetje hiervoor een stabiele ondergrond bood. Op 8 augustus werd voor het laatst

gezien hoe het vrouwtje de jongen een prooi bracht. Mogelijk waren de jongen rond deze tijd al redelijk in staat zelf een prooi te bemachtigen. Braakballen en prooiresten uit de laatst verzamelde prooicollecties kunnen dus uit door henzelf geslagen prooien bestaan. Halverwege augustus werden de uitgevlogen jongen overal jagend op het eiland gezien, ook op het uiterste noorden en zuiden van het eiland. Enkele minuten voordat een propellervliegtuigje ons van het eiland wegtrok, probeerde een jong voor onze neus een savannegors te slaan.

Conclusie

Het paartje Blauwe Kiekendief presteerde op Middleton Island bovengemiddeld goed. Ze legden tenminste 6 eieren (tegen 4.4 gemiddeld) en brachten 4 jongen groot (tegen 1.8-3.1 gemiddeld) (Macwhirter & Bildstein 1996). In het algemeen kennen Amerikaanse Blauwe Kiekendieven een hogere reproductie bij een hoog muizenaanbod (Macwhirter & Bildstein 1996). In slechte muizenjaren spelen nestjonge en pas uitgevlogen zangvogels een belangrijker rol. De kiekendieven van Middleton Island tonen aan dat de aanwezigheid van muizen geen vereiste is voor een goed verloop van de nestjongenfase. Het gebrek aan muizen werd ruimschoots gecompenseerd door enkele talrijk aanwezige zangvogelsoorten. Het konijn speelde geen rol van betekenis in de periode dat het mannetje verantwoordelijk was voor de prooiaanvoer.

Gedurende het prooionderzoek kwamen er op het eiland tenminste drie generaties konijnen ter wereld; een eerdere liep al rond voordat ik met het onderzoek begon en het is me niet duidelijk of de kiekendieven hiervan hebben geprofiteerd. Van de opeenvolgende worpen werden tijdens mijn onderzoek enkel jongen uit de laatste generatie, welke vanaf eind juli het eiland bevolkte, als prooi aangetroffen. De jonge konijnen uit deze generatie werden ongeveer gelijktijdig met het oppakken van de jacht door het vrouwtje (en de mogelijke verdwijning van het mannetje) voor het eerst als prooierest gevonden.

Dit laatste zet vraagtekens bij de kans van slagen van dit broedsel bij eventuele afwezigheid van het konijn. Immers, tijdens en na het uitvliegen van de jongen was het vrouwtje waarschijnlijk als enige verantwoordelijk voor de prooiaanvoer. Vrouwtjes van de Blauwe Kiekendief vangen grotere prooien (wat ook uit de prooilijst blijkt) en zijn minder gespecialiseerd in het vangen van kleine zangvogels dan de mannetjes. Afwezigheid van konijnen kan in dit geval betekenen dat er, bij ontbreken van een mannetje, een gat valt in het prooiaanvoer ten tijde van het uitvliegen van de jongen. En dit in een mogelijk toch al moeilijke periode. Immers, met vorderend broedseizoen zal het voor de kiekendieven steeds lastiger om jonge zangvogels te slaan (die snel bijleren). Zo werden onder de aangetroffen vogelresten, gemeten over 26 braakballen en 13 prooirsten, respectievelijk 11 en 6 juveniele prooien aangetroffen. Het merendeel van de juveniele savannegorzen was tegen de tijd van verdwijning van het mannetje al goed vliegvlug, en deze hingen in enkele groepjes rond op het eiland. Konijnen vulden het gat in het prooiaanbod blijkbaar uitstekend op (zeker ook in biomassa). Het succes van het broedpaar op het muizenloze Middleton Island wordt waarschijnlijk verklaard door de talrijkheid van savannegors en roodstaartgors, en door de aanwezigheid van een overvloed van jonge konijnen.

Discussie

Het uitvoeren van voedselonderzoek wordt door Bijlsma (1997) een methodologisch mijnenveld genoemd: “Er zijn vele manieren om erachter te komen wat roofvogels eten, maar aan elk kleeft wel een bezwaar. Dat is niet onoverkomelijk zolang wordt aangegeven welke methoden zijn gebruikt en wat de mogelijke foutenbronnen zijn.”

Mijn prooionderzoek is naar mijn idee een bescheiden maar interessante steekproef. Het aantal aangetroffen prooien zal slechts een fractie zijn van het totaal dat dit paar bemachtigde. Determinatie van prooien uit braakballen vereist kennis van de soorten. Mijn kennis over de soorten die op Middleton Island voorkomen was gering. Het aantal prooi-soorten dat het eiland in de broedtijd bevolkt is echter zo bescheiden dat hierdoor de kans op determinatiefouten aanzienlijk wordt verkleind. De “overzichtelijkheid” van het eiland droeg naar mijn idee bij aan de degelijkheid van de voor dit onderzoek gebruikte waarnemingen.

Dank

Het onderzoeksteam van de USGS dat Middleton Island in 2005 bevolkte, en in het bijzonder Claudia Mischler voor haar bijdrage aan het onderzoek naar de “Bluebirds”.

Summary

Nus T. van 2006. The simple diet of a Northern Harrier *Circus cyaneus hudsonius* pair at Middleton Island in the Gulf of Alaska. De Takkeling 14: 68-77.

During a stay on Middleton Island (59°29'N, 146°28'W, 7x2 km in size, some 120 km south of mainland Alaska) in the Gulf of Alaska in 2005, the nest of the sole pair of Northern Harrier on the island was located during the early chick stage. Although a second male roamed the island for some time, this individual was not seen anymore after 21 May. By erecting poles near the nest (hence providing sitting- and plucking posts) and frequent nest visits, diet and breeding performance were recorded. The nest contained six downy chicks of 1-11 days old on 23 June, of which four fledged (after 17 July). The male provided most of the food throughout the nestling stage, but as he apparently disappeared from the island after 15 July, the female took over and intensified her hunting effort from then on, essentially covering the same home range as the male's (a radius of about 3 km, i.e. covering about 60% of the island). By 19 August, when the author departed from the island, the chicks were still present.

The diet is described by means of prey remains, pluckings and pellets found underneath sitting posts and on the nest (Table 1). The absence of mice and voles on Middleton Island is reflected in a diet composed by small birds and Rabbits *Oryctolagus cuniculus*. Passerines dominated the diet during the nestling period, mainly Savannah Sparrow *Passerculus sandwichensis* (and to a smaller extent Fox Sparrow *Passerella iliaca* and Common Snipe *Gallinago gallinago*). These were almost exclusively captured by the male. After the female started hunting, from fledging onwards, Rabbits started to become a major portion of the diet (Table 1). As the local Rabbits produced

at least three litters year-1, this prey species may play a key role in the breeding success of Northern Harriers on Middleton Islands. Rabbits were supposedly introduced on Middleton Island in 1952.

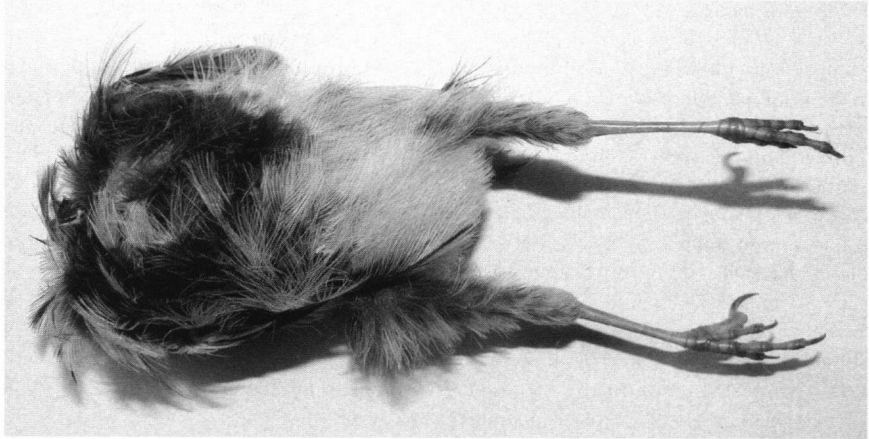


Foto 7. Deze savannegors werd door het vrouwtje tijdens het alarmeren voor onze voeten gedropt. Let op het ontbreken van de kop en de grote slagpennen. Deze zijn waarschijnlijk direct na het vangen van de prooi verwijderd, Middleton Island, 24 juli 2005 (Tim van Nus). *Savanna Bunting dropped by female Northern Harrier during alarm at the nest site, Middleton island, 24 July 2005.*

Literatuur

- Bijlsma R.G. 1997. Handleiding veldonderzoek Roofvogels. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Macwhirter R.B. & Bildstein K.L. 1996. Northern Harrier *Circus cyaneus*. In: The Birds of North America, No. 210 (Poole A. & Gill F. eds). The Academy of Natural Sciences, Philadelphia & The American Ornithologists' Union, Washington.
- Rausch R. 1958. The occurrence and distribution of birds on Middleton Island, Alaska. *Condor* 60: 227-241.
- Simmons R.E. 2000. Harriers of the world. Their behaviour and ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Watson D. 1977. The Hen Harrier. Poyser, Berkhamsted.

Adres: Hoevebrink 18, 8034 PZ Zwolle.