

Minder blauw op de Wadden: achtergronden van de afname van Blauwe Kiekendieven op Ameland en Terschelling

Olaf Klaassen

De Blauwe Kiekendief is één van de kenmerkende broedvogels in het Waddengebied. Ruim zestig jaar na kolonisatie is de soort er echter sterk op zijn retour. De afname met 6-10% per jaar heeft grote consequenties voor de Nederlandse broedpopulatie, die tegenwoordig vrijwel beperkt is tot de Waddeneilanden. Een afname van het broedsucces lijkt een belangrijke oorzaak achter de waargenomen afname, maar gerichte studies op Terschelling en Ameland laten zien dat er meer aan de hand is.

Peter de Boer & Olaf Klaassen

Na het eerste broedgeval op Ameland (Fr) in 1940 beleefde de broedpopulatie van de Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus* op de Waddeneilanden een sterke toename in de jaren zestig, zeventig en tachtig van de vorige eeuw (Bekhuis & Zijlstra 1991). In de hoogtijdagen rond 1990-1994 ging het om 110-120 paar, ruim 90% van de Nederlandse broedpopulatie (Bijlsma *et al.* 2001) en 80% van de populatie in de internationale Waddenzee (Fleet *et al.* 1994). Texel (N-H), Terschelling (Fr) en Ameland (Fr) vormden de belangrijkste bolwerken. Ameland vertoonde daarna het eerst tekenen van verval. In nog geen tien jaar tijd daalde de populatie er met 75%. De grote populatie op Terschelling maakte over een iets langere periode een vergelijkbare ontwikkeling door, terwijl Texel en Schiermonnikoog het naar verhouding beter bleven doen (Klaassen *et al.* 2006). Plaatsing op de Rode Lijst (van Beusekom *et al.* 2005) en extra aandacht in het binnenkort uit te brengen Beschermingsplan voor Kust- en Duinvogels ('Kust en Vliegwerk') van Vogelbescherming Nederland bevestigen de kwetsbare positie die de soort momenteel heeft.

Analyses tot dusver richtten zich vooral op reproductie, overleving en dispersie, en lieten zien dat de periode van afname gepaard ging met een sterke daling van het aantal uitgevlogen jongen (van der Wal *et al.* 1999, Bijlsma 2001-2005 in serie) en een lagere overleving van de eerstejaars vogels (Lof 2000). Ook lijken er verschillen in dispersie te bestaan tussen jongen die op de verschillende eilanden uitvliegen (Lof 2000). Tot dusver ontbrak het echter aan een integraal onderzoek aan Blauwe Kiekendieven op alle Waddeneilanden. Tegen deze achtergrond werd in 2004 met steun van onder meer Vogelbescherming Nederland een breed onderzoeksproject gelanceerd (Klaassen *et al.* 2006). De drie Friese eilanden vormden in het eerste onderzoeksjaar een afzonderlijk gefinancierd onderdeel, met een gescheiden verslaglegging van de resultaten. Onze interesse ging vooral uit naar het broedsucces, het aantal nesthoudende vrouwtjes, voedselkeuze, conditie en dispersie van jonge kiekendieven. Dit artikel gaat vooral in op de eerste drie aspecten, aan de hand van onderzoek dat in 2004 op Terschelling en Ameland werd uitgevoerd. Op Vlieland werden geen broedende Blauwe Kiekendieven aangetroffen.

METHODE

Broedpopulatie

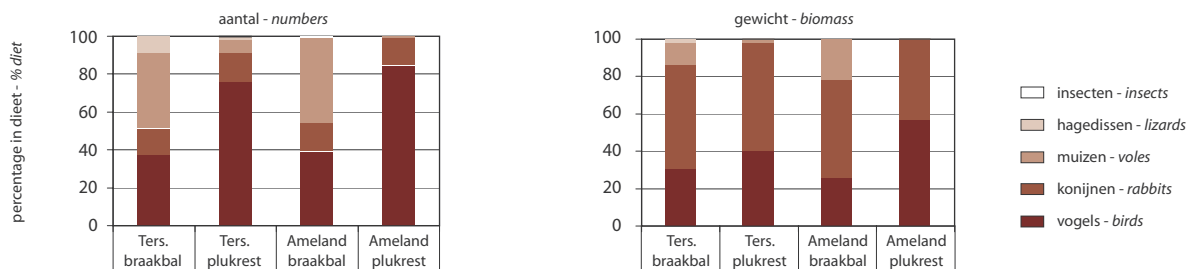
Bij inventarisaties van roofvogels staat het zoeken naar nesten voorop (Bijlsma 1997). Bij kiekendieven is dit bovendien een vereiste vanwege het voorkomen van polygamie. Het veldwerk was dan ook voornamelijk gericht op het in kaart brengen van vrouwtjes en nesten. Vanaf begin april werden territoriumindicatieve waarnemingen verzameld (balts, verjagen van roofvogels en Zwarte Kraai *Corvus corone*). Potentieel broedgebied (op Terschelling *ca.* 40 km² duingebied, op Ameland *ca.* 20 km²) werd hiertoe per fiets en lopend doorkruist. Territoriumhoudende vrouwtjes hebben een beperkte actieradius en kunnen door frequente aanwezigheid in geschikte duinvalleien worden gelokaliseerd. Kort voor de eileg neemt de activiteit van vrouwtjes af en tegelijkertijd de voederfrequentie van mannetjes toe. Dit is de meest vruchtbare periode om nesten op te sporen en om te

bepalen of er meer vrouwtjes in het territorium van het mannetje aanwezig zijn. Prooidragende mannetjes vliegen in een rechte lijn naar een nesthoudend en vaak luid bedelend vrouwtje. Bij polygamie wordt het dominante vrouwtje het alfavrouwtje genoemd; het tweede en derde vrouwtje respectievelijk bèta- en gammavrouwtje (Simmons 2000). Drie uur posten op duintoppen was doorgaans voldoende om zekerheid te verkrijgen over de aanwezigheid van een nest en de status van het vrouwtje. Van de broedvogels werden leeftijd en opvallende kleedkenmerken genoteerd om eventuele individuele herkenning te vergemakkelijken. Vrouwtjes met nesten en territoriale vogels zonder nest werden apart onderscheiden.

Broedsucces

Om de legselgrootte te bepalen vond controle plaats in de late eifase. Latere bezoeken (doorgaans 2-4) waren gericht op het vaststellen van het uitkomstsucces, het uitvliessucces en het bepalen van het tijdstip van eventuele mislukking. De positie van nesten werd vastgelegd met een GPS. Tijdens bezoeken aan nesten met jongen werden vaste metingen verricht: vleugellengte (maximaal gestrekt; voor de leeftijdsbepaling), gewicht, kropinhoud en klauwmaat (voor de seksebepaling, in combinatie met iriskleur). Als maat voor de conditie werd het gewicht, afgezet tegen vleugellengte, bij de laatste meting voor het uitvliegen gebruikt. Deze metingen werden vergeleken met alle bij de Werkgroep Roofvogels Nederland (WRN) bekende metingen aan Blauwe Kiekendieven in Nederland. Dit langjarig gemiddelde werd op 100 gesteld, zodat een index voor de conditie kan worden bepaald.

Aanvullend werden op Terschelling van acht nesten de eieren met een schuifmaat opgemeten (nauwkeurigheid 0.1 mm) en op Ameland vier niet-uitgekomen eieren. Verder werden van de ouderparen een aantal parameters verzameld: geringd of ongeringd, mate van alarmeren, aan- of afwezigheid van het mannetje en ruistadium. Niet-uitgekomen eieren werden verzameld, in een koelkast bewaard en na het broedseizoen onderzocht door Arnold van den Burg (vgl. van den Burg 2002). Eerst werd vastgesteld of een em-



Figuur 1. Voedselkeuze van Blauwe Kiekendief op Terschelling en Ameland tussen 20 april en 20 juli 2004. Prooi-soorten zijn weergegeven in hoofdcategorieën, zowel naar aantal als naar gewicht (beide als percentage van totaal). *Diet of Hen Harrier on the islands of Terschelling and Ameland, expressed in numbers and biomass.*



Johan Kroij

Op basis van verenkleed zijn broedende vrouwtjes soms individueel te onderscheiden. Bij jonge (2^e kalenderjaar) vrouwtjes is dat relatief eenvoudig. Zij zijn vrij rossig van kleur, hebben een donkere iris, een dunne fijne streping op de borst en een scherp getekend koppatroon. Adulte vrouwtjes hebben een lichtgele iris. Dit kenmerk is ook op grotere afstand nog verrassend goed zichtbaar. Rechts een adult vrouwtje, links een 2^e kj vrouwtje. *Hen Harriers, left a 2nd year female, right an adult female. Plumage characteristics (note pattern of streaks on breast and belly, colour of iris and head signature) enabled us to identify both age-classes among the breeding population.*

bryo in het ei aanwezig was. Indien aanwezig werd het embryo onderzocht op eventuele afwijkingen.

Voedselkeuze

Voor en tijdens de eifase werden braakballen verzameld op slaap- en rustplaatsen van vrouwtjes, doorgaans schaars begroeide duintjes, dode toppen van struiken of pollen kraaihei in de nabijheid (<50 m) van het nest. Tijdens nestcontroles werden eveneens systematisch braakballen en plukresten verzameld. Bouten die nog niet van alle vlees waren ontdaan werden genoteerd en achtergelaten. Van konijnenbouten werd het achtervoetje opgemeten, als indicatie voor de leeftijd (Bijlsma 1997). Vijf maal werd een juveniele Blauwe Kiekendief geplukt op het nest gevonden. Het betrof geen gevangen prooien, maar jongen uit het nest zelf. Omdat ze als voedsel dienden voor de overige nestjongen zijn deze wel in de prooijlijst opgenomen.

Braakballen en plukresten werden verzameld en thuis gedroogd. Plukresten werden gedetermineerd aan de hand van een referentiecollectie. Schedels, kaken en kiezen van muizen en ratten werden met een loupe (10x) op soort gebracht (Husson 1962, Kapteyn 1999, VZZ 2001). Resten in braakballen van kiekendieven zijn altijd sterk door vertering aangetaast, zodat vaak slechts een (voorst) helft van de onderkaak of een losse kies of snijtand wordt aangetroffen. Bij incomplete schedels kon daarom vaak alleen de soortgroep worden bepaald. Resten van konijnen werden meestal herkend op basis van haren, soms ook aan de hand van kiezen en pootjes. Van zangvogels werden naast veren ook snavel- en pootresten aangetroffen, die soms op soortniveau gedetermineerd konden worden. Overigens bevonden zich regelma-

tig resten van verschillende soorten in dezelfde braakbal.

Om het belang van prooi-soorten aan te duiden werd niet alleen het aantal bepaald, maar tevens een omrekening naar gewicht (biomassa) gemaakt. Daartoe werd per prooi-soort en leeftijd een gemiddeld gewicht bepaald. Braakballen laten een duidelijk andere verdeling van de voedselkeuze zien dan de plukresten, met minder grote prooien en vogels (figuur 1). Dit komt doordat een vogel grotendeels wordt geplukt voordat die aan de jongen wordt gevoerd. Dit laat op het nest veel sporen na in de vorm van losse veren. Konijnen zijn eenvoudigweg te groot om in een keer op te voeren, resten zijn daardoor regelmatig te vinden. Muizen en hagedissen daarentegen worden in enkele stukken gestript of compleet gevoerd (bij grote jongen) en er blijven zelden resten achter, wat voor beide prooigroepen tot uitdrukking komt in lage percentages in de plukresten. Van de insecten is het twijfelachtig of ze als echte prooi moeten worden beschouwd. Gezien het lage aantal in braakballen aangetroffen intacte insecten is het waarschijnlijker dat ze door de jongen of het broedende vrouwtje zijn bemachtigd (Schipper 1973). Analyse van braakballen en plukresten geven elk afzonderlijk dus een sterk verschillend beeld van het aandeel van prooigroepen. Combinatie van beide methoden geeft dan ook het meest betrouwbare beeld van de voedselkeuze (Simmons *et al.* 1993, Redpath *et al.* 2001).

RESULTATEN

Territoria en nesten

Op Terschelling werden in 2004 in totaal 20 territoria vastgesteld. In deze territoria werden 13 nesten opgespoord; in de

overige zeven territoria werd geen nest gevonden. Drie territoria waren gebaseerd op nestindicerend gedrag (prooi-overdracht, slepen nestmateriaal) en drie op basis van territoriaal gedrag (balts, verjagen kraaien en roofvogels). In een zevende territorium werd geen nest gevonden, maar werden naderhand wel minimaal twee pas uitgevlogen jongen waargenomen (Ouwkerk 2005). Territoria en nesten werden over de gehele lengte van het Terschellinger duingebied vastgesteld. Hemelsbreed gemeten bedroeg de afstand van het meest westelijke nest op de Noordvaarder tot het meest oostelijke nest bij het Oude Scherm, aan begin van de Boschplaat, 16.6 km. Twee clusters waren te onderscheiden, te weten tussen Midsland aan Zee en de Kogelwieck en oostelijk van de Douwkesplak. De Boschplaat bleef verstoken van broedgevallen. De nesten bevonden zich over het algemeen in tamelijk droge duinvalleien, soms met een vochtige bodem. De dominerende opgaande vegetatie in de nestomgeving bestond in 11 gevallen uit Kruiwilg *Salix repens*, éénmaal uit Kruiwilg, Wilde kamperfoelie *Lonicera periclymenum* en Kraaihei *Empetrum nigrum* en éénmaal uit een gemengde vegetatie van Kruiwilg en Duindoorn *Hippophae rhamnoides*.

Op Ameland werden zeven territoria vastgesteld, alle met een nest. Alle broedende Blauwe Kiekendieven zaten dicht opeen op de westelijke punt van het eiland. De zeven nesten lagen in de Lange Duinen, in een strook van slechts 3.4 km lengte en met een gemiddelde onderlinge afstand van 466 m (spreiding 311-575 m, SD 125). De nesten bevonden zich in moeilijk toegankelijke duinvalleien waar de vegetatie hoofdzakelijk bestond uit Kruiwilg, Duindoorn, Riet *Phragmites australis*, Braam *Rubus fruticosus* en Vlier *Sambucus nigra*. Op de oostelijke helft van het eiland werden geen broedverdachte vogels waargenomen. De 4-6 individuen die hier in april nog rondvlogen waren vrijwel alle onvolwassen (2^e kj) vogels en verlieten het eiland in de eerste helft van mei.

Broedsucces

Op Terschelling bedroeg de gemiddelde grootte van voltallige legfels 4.7 eieren (tabel 1; 1x3, 4x4, 5x5 en 2x6 eieren). Naast voltallige legfels werd één vervolglegsel met vier eieren gevonden. Eén eerste legsel gevonden in eind april bestond uit één dwergei. Dit legsel verdween, waarop door hetzelfde vrouwtje 400 m verderop een nieuw nest werd gemaakt, zonder tot eileg over te gaan. Een week later bleek het tweede nest verlaten en het vrouwtje terug op het eerste nest, waar vier eieren werden gelegd. Van alle legfels kwam 65% van de eieren uit. Per succesvol nest vlogen 2.3 jongen uit. Op het totale aantal paren bedroeg het aantal uitgevlogen jongen 1.2 jong/paar. In totaal vlogen in 2004 op Terschelling 23 jonge Blauwe Kiekendieven uit, waarvan er 21 op geslacht gedetermineerd konden worden: 12 vrouwtjes en 9 mannetjes. Op Ameland bedroeg de gemiddelde legselgrootte 3.9 eieren (tabel ; 3x3, 2x4 en 2x5 eieren). Van de gelegde eieren kwam 85% uit. Per succesvol nest vlogen 2.4 jongen uit; op het totale aantal paren bedroeg het aantal uitgevlogen jongen 1.7 jong/paar. In totaal vlogen in 2004 op Ameland 12 jonge Blauwe Kiekendieven uit: 5 vrouwtjes en 7 mannetjes.

Op Terschelling kwam 35% van de eieren niet uit, doorgaans ging het om partiële uitval binnen legfels. Eén maal kwam een compleet legsel van vier eieren niet uit. Als oorzaak van mislukking werd twee maal 'malpositie' vastgesteld (verkeerde ligging embryo, door te weinig draaien en/of blootstelling aan zonlicht) en eenmaal vitamine B12-gebrek, wat duidt op voedseltekort (tabel 2). Op Ameland was het aandeel niet uitgekomen eieren klein: in vier nesten kwam één ei niet uit (15%). Hiervan waren er drie onbevruucht (geen embryo). Bij één ei was de embryonale ontwikkeling gestopt als gevolg van aminozuurgebrek, dat tot uitging kwam door onderontwikkeling van één van de ogen.

Van acht legfels op Terschelling werden de eimaten genomen. Het gemiddelde volume bedroeg 26.9 ml (N=34). De niet-uitgekomen eieren hadden een vergelijkbaar eivolume

Tabel 1. Broedbiologische parameters van Blauwe Kiekendief op Terschelling en Ameland in 2004. Getallen tussen haakjes geven spreiding weer. Details on breeding Hen Harrier on the islands of Terschelling and Ameland. Figures in parentheses represent range.

	Terschelling	Ameland
Aantal territoria <i>Number of territories</i>	20	7
Gevonden nesten <i>Nests found and checked</i>	13	7
Gemiddeld legbegin <i>Mean laying date</i>	1 mei (20/4-10/5)	4 mei (22/4-14/5)
Gemiddelde legselgrootte <i>Mean clutch size</i>	4.7 (3-6)	3.9 (3-5)
Percentage uitgekomen eieren <i>% eggs hatched</i>	65,2	85,2
Gemiddeld aantal jongen /paar <i>Fledged young/pair</i>	1.2 (0-4)	1.7 (0-4)
Gemiddeld aantal jongen /succesvol paar <i>Fledged young /successful pair</i>	2.3 (1-4)	2.4 (1-4)
Sexratio uitgevlogen jongen (% man) <i>Sexratio young (% males)</i>	43	58
Succesvolle 'paren' (nesten, %) <i>Successful nests (%)</i>	50	71

(26.6 ml, N=14). Op Ameland werden van vier legsels de niet uitgekomen eieren gemeten; deze waren gemiddeld 30.3 ml (N=4).

Polygamie en leeftijdssamenstelling

Op Terschelling werden op 20 territoria met zekerheid twee gevallen van polygamie vastgesteld. Een adult mannetje bij Midsland was gepaard met twee adulte vrouwtjes, die op ca. 250 m van elkaar nestelden. Van het alfavrouwtje werd het nest in een vroeg stadium gevonden. Het bètavrouwtje gedroeg zich erg heimelijk; het nest werd zodoende pas veel later gevonden. Bijna alle waargenomen prooioverdrachten waren voor het alfavrouwtje. Beide vrouwtjes legden vier eieren en beide brachten twee jongen groot. De conditie van de jongen was in het alfanest aanmerkelijk beter dan in het bètanest. Het tweede geval van polygamie betrof een derde kalenderjaar mannetje dat gepaard was met twee vrouwtjes. De onderlinge nestafstand was ca. 600 m. Beide vrouwtjes legden vier eieren; van het legsel van het alfavrouwtje kwam één ei niet uit. Alleen in het alfanest vlogen drie jongen uit. Het bètavrouwtje liet het nest vermoedelijk al in de eifase in de steek.

Op Ameland was het aandeel polygame vogels groter dan op Terschelling; de zeven vrouwtjes waren gepaard met vier mannetjes. Twee van de vier mannetjes onderhielden meerdere vrouwtjes: één mannetje drie vrouwtjes, de andere twee. Bij beide polygamiegevallen bracht het alfavrouwtje succesvol jongen groot. Van de overige drie extra vrouwtjes bracht alleen het bètavrouwtje van het bigame mannetje één jong groot. De conditie van de jongen vlak voor het uitvliegen was in de alfanesten aanmerkelijk beter dan in de bèta- en gammanesten (index 102 tegen 81). Negen van de oudervogels waren adult en twee onvolwassen. De onvolwassen vogels waren gepaard met elkaar (een 3^e k mannetje met een 2^e k vrouwtje). Dit paar wist twee jongen groot te brengen uit een vijflegsel.

Voedselkeuze

De prooijst omvatte een breed spectrum aan soorten (zie bijlage 1 in Klaassen *et al.* 2006). Een samenvatting van prooi-keuze op basis van hoofdcategorieën is zichtbaar gemaakt in figuur 1. Op Terschelling werden 262 prooien gevonden, gelijkmatig verdeeld over braakballen (N=129) en plukresten (N=133). Zo werden 17 vogel-, zeven zoogdier-, twee reptie-



Johan Kroij

Nesten van Blauwe Kiekendief werden soms in zeer dicht begroeide duinvalleien aangetroffen, zoals hier op Ameland, waarbij optimaal gebruik lijkt te zijn gemaakt van de dekking van struiken, hier o.a. in de vorm van duindoorn, braam, varen, en brandnetel. *Nest site of Hen Harrier on the island of Ameland, here concealed in dense vegetation*

len- en één insectensoort vastgesteld. Het gemiddelde prooi-gewicht bedroeg 64 gram. Op Ameland werden 361 prooien verzameld, verhoudingsgewijs meer uit braakballen (N=272) dan uit plukresten (N=89). Op de prooijst van Ameland prijken 12 vogel-, vijf zoogdier- en drie insectensoorten. Het gemiddelde prooigewicht bedroeg 75 gram.

Getalsmatig waren muizen en vogels de belangrijkste prooicategorieën. Vooral Graspieper *Anthus pratensis* en Spreeuw *Sturnus vulgaris* stonden vaak op het menu (gemiddeld voor beide eilanden resp. 18 en 25% van gevonden prooien). Hierna was het Konijn de meest voorkomende prooi-soort (13-14%). Opvallend was ook het hoge aandeel hagedissen in de braakballen op Terschelling (9%, zowel Zandhagedis *Lacerta agilis* als Levendbarende Hagedis *Zootoca vivipara*) (op Ameland komen hagedissen niet voor). Gerekend naar prooigewicht scoorde Konijn het hoogst

Tabel 2. Uitkomst analyse van niet uitgekomen eieren op Terschelling en Ameland in 2004 (A. van den Burg). *Data on eggs that did not hatch.*

Afwijking <i>Reason for hatching failure</i>	Terschelling	Ameland
Onbevruucht <i>Not fertile</i>	6	3
Onderontwikkeling oog (aminozuurgebrek) <i>Poor eye development (amino acid deficiency)</i>	-	1
Malpositie (onvoldoende keren, zonexpositie) <i>Malpositioning (insufficient turning, sun exposure)</i>	3	-
Vitamine B2-gebrek <i>Vitamin B2 deficiency</i>	1	-
Onbekend (ingedroogd/verrot) <i>Unknown</i>	4	-

Tabel 3. Procentuele verdeling van prooicategorieën op basis van braakballen gedurende het seizoen van Blauwe Kiekendief op Ameland tussen 20 april-20 juli 2004. N= aantal prooien. *Prey composition (number and biomass) of Hen Harrier on the island of Ameland in April-July 2004, during egg-phase ('eifase') and chick-rearing period ('jongenfase').*

prooitype	aantal <i>number</i> (%)		massa <i>biomass</i> (%)	
	eifase N=38	jongenfase N=234	eifase N=38	jongenfase N=234
Vogels <i>birds</i>	26.3	41.0	19.1	26.3
Konijnen <i>rabbits</i>	13.2	15.4	49.1	53.4
Muizen <i>voles</i>	60.5	42.3	31.8	20.3
Insecten <i>insects</i>	0.0	1.3	0.0	0.0
totaal <i>total</i>	100	100	100	100

(50%), gevolgd door vogels en muizen. Ter illustratie: een gemiddeld Konijn weegt 276 gram; dit komt in gewicht overeen met ca. 17 Graspiepers.

Op Ameland werden in de ei- en jongenfase voldoende braakballen gevonden om veranderingen in het menu gedurende het seizoen zichtbaar te maken. Hiervoor zijn per nest alle braakballen verdeeld naar ei- en jongenfase (tabel 3). Opvallend is dat het aandeel muizen in de eifase hoog was. In de jongenfase werden relatief meer vogels aangevoerd. Het aandeel Konijn was in beide perioden vrijwel gelijk.

DISCUSSIE

Aantalsverloop op de Waddeneilanden

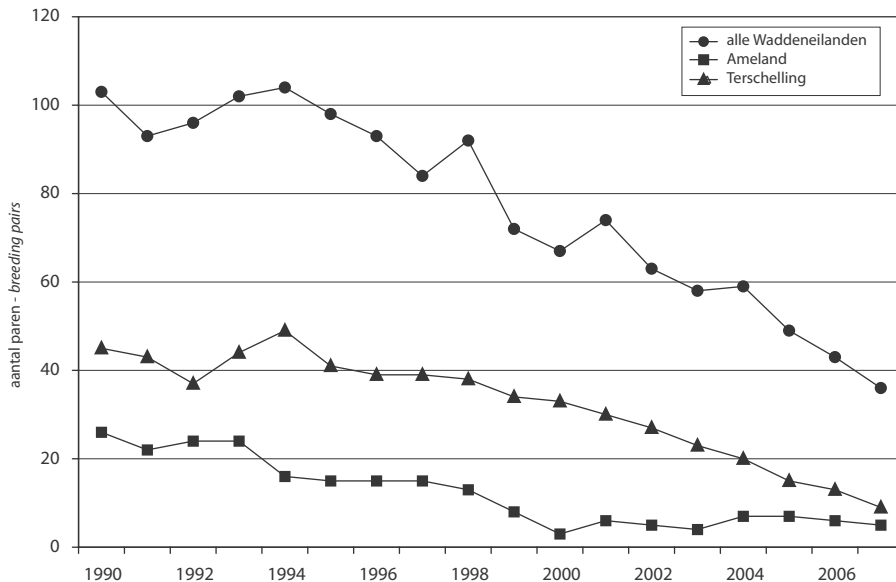
De Blauwe Kiekendief is als broedvogel in Nederland bekend vanaf de tweede helft van de 19^e eeuw (Schlegel 1878). Kleine aantallen kwamen tot en met de jaren dertig van de 20^e eeuw voor en waren geheel beperkt tot grootschalige heide- en hoogveengebieden in het oosten en zuiden van het land (Haverschmidt 1940). Op de Waddeneilanden broedde de Blauwe Kiekendief pas in 1940, het eerst op Ameland, en zes jaar later op Terschelling. Vanaf deze twee eilanden zijn vermoedelijk de andere Nederlandse en ook de Duitse Waddeneilanden gekoloniseerd. Vanaf de jaren '70 namen de aantallen op zowel Ameland als Terschelling sterk toe. Op Ameland bereikte de stand een maximum van 26 territoria in 1990, terwijl Terschelling vier jaar later piekte met 49 territoria (Valk 1976, Bakker 1995, Versluys *et al.* 1997). Vrij snel zette vervolgens op beide eilanden een achteruitgang in (figuur 2). Waar het op Terschelling vanaf 1998 om een gestage jaarlijkse daling van 5-10% ging (Ouwkerk 2002, 2004, 2005), tekende de afname op Ameland zich veel scherper af (Vogelringstation Ameland 2005). Hier bereikte de stand van de Blauwe Kiekendief in 2000 een voorlopig dieptepunt met drie broedparen, waarmee de soort min of meer op het punt leek te staan om te verdwijnen. Op Terschelling is de populatie in de afgelopen tien jaar meer dan gehalveerd. Op Ameland is de stand recent op een stabiel laag niveau gebleven terwijl op Terschelling nog steeds elk jaar minder broedparen worden geteld (figuur 2).

Broedsucces en rekrutering

De gemiddelde reproductie op Terschelling en Ameland was

in 2004 niet slecht. Het aantal uitgevlogen jongen per succesvol paar (tabel 1) komt overeen met langjarige gemiddelden uit onderzoek elders (Orkney/Schotland, Amar *et al.* 2005). Berekend op het totaal aantal paren ligt het aantal uitgevlogen jongen aanmerkelijk lager, maar lijkt het niet dusdanig laag dat daarmee de afname geheel kan worden verklaard. Op grond van berekeningen aan de overleving van Blauwe Kiekendieven in Nederland wordt aangenomen dat per paar jaarlijks minimaal 1.3 jongen moeten worden grootgebracht om de populatie stabiel te houden (F. Willems, SO-VON). Van Terschelling zijn ter vergelijking gegevens van het broedsucces uit 1993-96 beschikbaar (figuur 3). In die jaren werd een zelfde aantal jongen per succesvol paar behaald als in onze studie (2.3), maar lag het aantal jongen over alle paren nog lager dan in 2004, namelijk 0.9 jong/ paar. In de reeks uit de jaren negentig werd alleen in 1994 een vergelijkbaar aantal jongen gehaald als wij vaststelden.

Uitgaande van de voldoende lijkende reproductie in 2004 zou de afname twee oorzaken kunnen hebben: of de overleving is de laatste 10-20 jaar afgenomen of de jonge vogels van de Waddeneilanden vestigen zich elders (emigratie). Lof (2000) analyseerde alle terugmeldingen van in Nederland geringde Blauwe Kiekendieven. Zij trekt als algemene conclusie dat de overleving van eerstejaars vogels is afgenomen, van tweedejaars stabiel is gebleven en voor ouderejaars licht is afgenomen. Omdat vogels ouder dan twee jaar het merendeel van de reproducerende populatie uitmaken (88%, deze studie), is in het bijzonder de overleving van deze groep van belang. Analyse van de terugmeldingen van geringde Blauwe Kiekendieven van de Waddeneilanden leert dat maar liefst 93% van alle vogels in Nederland werd teruggevonden (N=55); 50% werd teruggemeld van het eiland waar ze als nestjong waren geringd. Tussen de eilanden bestaan echter grote verschillen in rekrutering. Zo bedroeg het terugmeldingspercentage op Terschelling van daar geringde jongen slechts 23% (N=13). Op Ameland bedroeg het terugmeldingspercentage 68% (N=25). Op Terschelling keren dus verhoudingsgewijs weinig eigen jongen als broedvogel terug. Het zou dus kunnen dat Terschelling fungeert als bron voor andere eilanden. Deze hypothese is echter alleen gebaseerd op terugmeldingen van dood gevonden vogels, en kan pas worden gestaafd met terugmeldingen van broedende vogels (met kleurringen).



Figuur 2. Aantalsontwikkeling van Blauwe Kiekendief op de Waddeneilanden (geactualiseerd tot en met 2007). Onderscheiden zijn alle eilanden samen en Terschelling en Ameland afzonderlijk (WRN, Vogelringstation Ameland, Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, broedvoelmeernet SOVON). *Trend in breeding Hen Harrier at the Dutch Waddensea islands. Shown are overall numbers and numbers for Terschelling and Ameland.*

Conditie

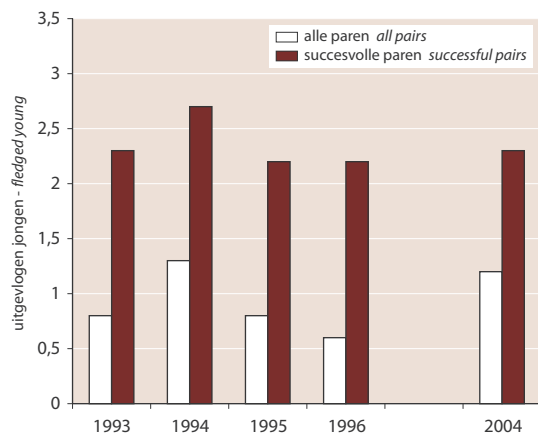
Een goede conditie is een voorwaarde voor goed broedsucces. Dit geldt zowel voor het broedende vrouwtje als voor de jongen. Het vrouwtje heeft een goede conditie nodig om de eieren te kunnen leggen. Eivolume is een indicator voor de conditie van het vrouwtje. Balfour (1957) vond op de Orkneyeilanden in Schotland een gemiddeld eivolume van 29.9 ml (N=901). In vergelijking hiermee is het eivolume op Terschelling gemiddeld 10% kleiner. Op Ameland werd geen afwijkend eivolume vastgesteld. Een andere belangrijke parameter is de conditie van de jongen. De gemiddelde conditie van alle jongen bedroeg voor beide eilanden 101%, en week dus net als het vastgestelde aantal jongen per succesvol paar (2.3-2.4) niet af van het langjarig gemiddelde. Afgaande op de informatie die we over de conditie hebben lijkt er dus geen sprake te zijn van voedselgebrek in de jongenfase.

Voedsel

In Europa vormen woelmuizen doorgaans het stapelvoedsel van de Blauwe Kiekendief (in Frankrijk Veldmuis *Microtus arvalis*, Millon *et al.* 2002; in Schotland Aardmuis *M. agrestis*, Picozzi 1978, Redpath *et al.* 2002), aangevuld met zangvogels. Lokaal kunnen Konijn (in Nederland, Bakker 1996) of vogels (Schots Sneeuwhoen en Graspieper in Schotland) de rol van woelmuizen overnemen. De resultaten van het prooi-onderzoek in 2004 laten geen voorkeur zien voor één specifieke prooïdiergroep (figuur 1, tabel 3). Getalsmatig nemen muizen en zangvogels het grootste deel van het menu in. De prooijist wordt verder gekenmerkt door een breed soortenspectrum; veelzijdigheid is troef. Het is echter de vraag of dit positief geïnterpreteerd moet worden. Waar stapelvoedsel ontbreekt worden de kiekendieven min of meer gedwongen tot een brede prooikeus.

Gezien het gevonden prooispectrum jagen de kiekendieven van Ameland en Terschelling voornamelijk in de duinen.

De voornaamste prooi-soorten (Fazant, Graspieper, Aard-, Bos- en Rosse Woelmuis en Konijn) kunnen allemaal tot de duinbewoners worden gerekend. Spreeuw en Veldmuis zijn de enige prooi-soorten die vooral in de polder voorkomen. Voor Spreeuwen geldt dit vooral vanaf de eerste decade van juni, als de uitgevlogen jongen in grote groepen samscholen in de polders. In een vergelijking met historische gegevens van de Waddeneilanden springen een aantal verschillen in het oog. Schipper (1973) heeft veel voedselgegevens van Blauwe Kiekendieven verzameld in de jongenfase en vermeldt voor beide eilanden een klein percentage muizen (Ameland 1964-1970 6%, Terschelling 1959-1968 >1%), terwijl muizen anno 2004 een belangrijke rol spelen (respectievelijk 45% en 37%). Dit laat zich voor Terschelling eenvoudig verklaren door de toenmalige afwezigheid van Rosse Woelmuis op dat eiland (tabel 4), terwijl tegenwoordig de Rosse Woelmuis de meest gevangen soort is. Op



Figuur 3. Aantal uitgevlogen jongen per succesvol paar en uitgevlogen jongen per paar op Terschelling in 1993-96 (Bakker 1993, 1996) en 2004. *Number of fledged young on Terschelling in 1993-96 and 2004 (all pairs and successful pairs shown separately).*



Harvey van Diek

Juvenile Blauwe Kiekendief met Texelse kleuring (wit M5), de Cocksdoop Texel, 2 september 2006. *Juvenile Hen Harrier with colour-ring 'white M5' ringed on the island of Texel.*

Ameland kwam de Aardmuis nog niet voor (vestiging in 1984) maar de Veldmuis wel. In 2004 stonden op Ameland vooral Aardmuizen op het menu. Veldmuizen werden slechts door één broedpaar gevangen. Deze studie heeft laten zien dat in de eifase relatief gezien de meeste muizen worden gevangen (tabel 3). Het mannetje voert in die fase het vrouwtje om haar in goede broedconditie te brengen. In de jongenfase moeten naast het vrouwtje ook tot wel vijf jongen worden onderhouden. Het vangen van een grote zware prooi (Konijn, Fazant) levert dan meer op dan een kleine prooi. In deze fase van het broedproces kan dit van grote invloed zijn op het uiteindelijke broedsucces. Het grote aandeel muizen in het dieet in de jongenfase kan dus het gevolg zijn van een gering aanbod van grotere prooien zoals Konijn en Fazant.

Daarmee komen we op een ander opmerkelijk verschil: het aandeel grote vogels. Fazanten en weidevogels waren ten tijde van Schipper nog algemeen. Wij troffen een beperkt aantal Fazanten aan, en weidevogels ontbraken nage-

noeg, terwijl deze in de jaren '70 hoog op de menulijst van de Blauwe Kiekendief stonden. Op Terschelling werd slechts één weidevogel als prooi vastgesteld (een Tureluur *Tringa totanus*). Op Ameland ontbraken weidevogels zelfs geheel in het menu, terwijl Schipper (1973) voor Ameland nog een aandeel van 30% pullen van weidevogels en Fazant vermeldt! Onder de Amelander weidevogels tekenden zich verschillende trends af, variërend van licht afnemend tot stabiel (Versluys & Engelmoer 2005). In de polders van Ameland en Terschelling werden in 2004 slechts sporadisch jagende Blauwe Kiekendieven gezien. In het dieet van de Blauwe Kiekendief op de Wadden heeft het Konijn vermoedelijk lange tijd een belangrijke rol gespeeld. In vergelijking met voorgaande decennia lijkt het aandeel van Konijn gedaald, ook al betekent 15% op aantalsbasis nog steeds 40-50% van de totale voedselbiomassa (figuur 1). Tot in de jaren vijftig was het Konijn buitengewoon talrijk op de Waddeneilanden. Myxomatose richtte vanaf 1957 een ware slachting onder Konijnen aan, waardoor de stand decimeerde (Drees 1994). Hierdoor nam het aanbod voor de Blauwe Kiekendief drastisch af, en is vermoedelijk ook het jaagrendement gedaald (vergelijk Torenvalk en Veldmuis, Dijkstra *et al.* 1995).

Conclusies en vooruitblik

De afname van de Blauwe Kiekendieven op de Waddeneilanden is nog steeds gaande. Het aantal broedparen in 2007 was opnieuw lager dan in 2006 (-16%) en 39% lager dan in het hier besproken jaar 2004 (figuur 2). Er bestaan grote verschillen tussen de eilanden. Op Schiermonnikoog en vooral op Texel houdt de populatie nog redelijk stand, terwijl die op Terschelling en Ameland sterk zijn afgenomen (Ameland inmiddels op laag niveau gestabiliseerd, Terschelling nog steeds afnemend). De negatieve trend op de Nederlandse eilanden contrasteert bovendien met de ontwikkeling op de naburige Duitse Waddeneilanden in

Tabel 4. Voorkomen en (indien bekend) jaar van vestiging van kleine zoogdieren op de Waddeneilanden (bron: La Haye & de Jong, 2003, Broekhuizen *et al.* 1994, P. de Boer & M. van Straaten). *Occurrence and year of settlement (if known) of small mammals on the Dutch Wadden Sea islands.*

soort species	Texel	Vlieland	Terschelling	Ameland	Schiermonnikoog
Bosspitsmuis <i>Sorex araneus</i>	-	-	1937	-	-
Dwergspitsmuis <i>Sorex minutus</i>	-	-	1945	1957	-
Waterspitsmuis <i>Neomys fodiens</i>	+	-	-	-	-
Huisspitsmuis <i>Crocidura russula</i>	-	-	-	-	1982 (1976)
Rosse Woelmuis <i>Clethrionomys glareolus</i>	1998	-	1987	-	-
Veldmuis <i>Microtus arvalis</i>	-	(1988)*	-	1870-1872	2003
Aardmuis <i>Microtus agrestis</i>	1985	-	-	1984	-
Noordse Woelmuis <i>Microtus oeconomus</i>	+	-	-	-	-
Dwergmuis <i>Micromys minutus</i>	1956	2000	1982	1962	(1999)*
Bosmuis <i>Apodemus sylvaticus</i>	+	+	+	+	+
Huismuis <i>Mus domesticus/musculus</i>	+	+	+	+	-
Bruine Rat <i>Rattus norvegicus</i>	+	+	+	+	+

* op basis van incidentele braakbalvondst based on remains in pellet.

Nedersaksen, waar de populatie sinds 1991 een positieve trend laat zien (Koffijberg *et al.* 2005).

Vervolgonderzoek in 2005-2007 heeft laten zien dat het hier beschreven jaar 2004 een relatief goed jaar was. Zo bleek in latere jaren ook de conditie van de jongen regelmatig onder de maat. Verschillen in broedprestaties tussen de eilanden zijn in ieder geval gedeeltelijk terug te voeren op verschillen in voedselkeuze: Noordse Woelmuis komt alleen op Texel voor en is daar een belangrijke prooi-soort (Klaassen *et al.* 2006). Ook zijn er sterke aanwijzingen dat in sommige jaren gemiddeld genomen te weinig prooidieren beschikbaar zijn. Een belangrijke vraag die we de komende jaren willen beantwoorden is of de Nederlandse populatie zichzelf moet bedruipen, en daardoor erg kwetsbaar is, of dat er uitwisseling bestaat met buitenlandse populaties. Vanaf 2005 worden hiertoe alle jongen gekleurd, met op elk eiland een andere kleur. De resultaten tot nu toe laten zien dat vooral de op Texel geboren vogels plaatstrouw zijn, terwijl de op Ameland geboren vogels zich juist op andere eilanden vestigen. Dat er ook ongeringde jonge broedvogels in de populatie worden opgemerkt doet vermoeden dat er tevens toevoer is vanuit populaties buiten het Nederlandse Waddengebied. Een uitbreiding van het kleurringproject naar een drietal Duitse Waddeneilanden vanaf 2007 moet hier meer inzicht in gaan geven (Dierschke 2007). Het is in dit licht bemoedigend dat al in 2007 een in hetzelfde jaar gekleurde vogel van Spiekeroog op Ameland opdook. De komende jaren zal moeten blijken hoe frequent zulke uitwisseling met buitenlandse populaties plaatsvindt. Elke melding van een gekleurde vogel (ook zonder dat de code kan worden afgelezen) is dan ook zeer welkom bij de auteurs.

DANKWOORD

Het onderzoek kon uitgevoerd worden met de financiële steun van Vogelbescherming Nederland, Provincie Fryslân en Staatsbosbeheer Fryslân. Dank hierbij gaat uit naar Bernd de Bruijn, Marten Wesselius en Hans Boll. Daarnaast wordt Stichting Vogelreizen bedankt voor hun bijdrage. In het veld werd prettig samengewerkt met personeel van Staatsbosbeheer (Hilbrand van Dijk, Arie Ouwerkerk, Lex Varkevisser en Piet Visser), Vogelringstation Ameland (Johan Krol) en diverse vrijwilligers. Op Terschelling werd gebivakkeerd in een caravan van Staatsbosbeheer, op Ameland was de toko van Jan en Thea de Jong het vertrouwde onderkomen. Aan de volgende mensen is dank verschuldigd voor hulp tijdens het veldwerk: Andrea van den Berg, Nils de Boer, Gerben Brouwer, Symen Deuzeman, Lieuwe Dijkse, Ricus Engelmoer, Carolien Huizinga, Jan de Jong en Dirk Krol. De jongen werden geringd door Johan Krol en Lieuwe Dijkse. Rob Bijlsma hield het eerste concept van dit artikel kritisch tegen het licht, wees op valkuilen, en voorzag ons van nieu-

we literatuur. Willem van Manen was behulpzaam bij berekeningen aan de conditie. Arnold van den Burg analyseerde de niet uitgekomen eieren. Overig commentaar en nuttige opmerkingen kwamen van Ruud Foppen, Willem van Manen en Frank Willems (allen SOVON).

LITERATUUR

- Amar A., N. Picozzi, E. Meek, S.M. Redpath & X. Lambin 2005. Decline of the Orkney hen harrier *Circus cyaneus* population: do changes to demographic parameters and mating system fit a declining food hypothesis? *Bird Study* 52: 18-24.
- Bakker T. 1993-1996 (in serie). Broedende roofvogels en uilen op Terschelling in 1993-1996. Staatsbosbeheer Terschelling.
- Balfour E. 1957. Observation on the breeding biology of the hen harrier in Orkney. *Bird Notes* 27: 216-224.
- Bekhuis J. & M. Zijlstra 1991. Opkomst van de Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus* als broedvogel in Nederland. *Limosa* 64: 143-153.
- van Beusekom R., P. Huigen, F. Hustings, K. de Pater & J. Thissen J. (red.) 2005. Rode Lijst van de Nederlandse Broedvogels. Tirion Uitgevers BV, Baarn.
- Bijlsma R.G. 1997. Handleiding veldonderzoek Roofvogels. KNNV, Utrecht.
- Bijlsma R.G., F. Hustings & C.J. Camphuysen 2001. Algemene en schaarse vogels van Nederland (Avifauna van Nederland 2). GMB / KNNV, Haarlem/Utrecht.
- Bijlsma R.G. 2001. Trends en broedsucces van roofvogels in Nederland in 2000. *De Takkeling* 9: 12-52.
- Bijlsma R.G. 2002. Trends en broedsucces van roofvogels in Nederland in 2001. *De Takkeling* 10: 7-48.
- Bijlsma R.G. 2003. Trends en broedsucces van roofvogels in Nederland in 2002. *De Takkeling* 11: 6-54.
- Bijlsma R.G. 2004. Trends en broedsucces van roofvogels in Nederland in 2003. *De Takkeling* 12: 7-55.
- Bijlsma R.G. 2005. Trends en broedsucces van roofvogels in Nederland in 2004. *De Takkeling* 13: 9-56.
- Broekhuizen S., Hoekstra B., van Laar V., Smeenk C. & Thissen J.B.M. 1994. Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV, Utrecht.
- van den Burg A. 2002. De achteruitgang van de Sperwer *Accipiter nisus* op de ZW-Veluwe, veroorzaakt door predatie of voedseltekort? *Limosa* 75: 159-168.
- Dierschke J. 2007. Kornweihen und Sumpfhöhruolen auf Borkum, Spiekeroog und Wangerooge. Möglichkeiten für zukünftige Untersuchungen über Erkenntnislücken und erforderliche Schutzmaßnahmen im Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. *Gavia Ecoresearch*, Wilhelmshaven.
- Dijkstra C., N. Beemster, M. Zijlstra, M. van Eerden & S. Daan 1995. Roofvogels in de Nederlandse wetlands. *Flevobericht* nr. 381. Rijkswaterstaat Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- Drees M. 1994. Konijn. In: S. Broekhuizen, B. Hoekstra, V. van Laar, C. Smeenk & J.B.M. Thissen Atlas van de Nederlandse zoogdieren. KNNV, Utrecht. Pp. 328-333.
- Fleet D.M., J. Frikke, P. Südbeck & R.L. Vogel 1994. Breeding birds in the Wadden Sea 1991. *Wadden Sea Ecosystem* No. 1. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Haverschmidt F. 1940. Recente broedgevallen van de Blauwe Kiekendief, *Circus cyaneus* (L.), in Nederland. *Ardea* 29: 232-235.
- Husson A. 1962. Het determineren van schedelresten van zoogdieren in braakballen van uilen. *Zoologische bijdrage* 5.
- Kapteyn K. 1999. Braakballen pluizen. Noord-Hollandse Zoogdiestudiegroep en KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- Klaassen O., L. Dijkse, P. de Boer, F. Willems, R. Foppen & K. Oosterbeek 2006. Meer Blauw op de Wadden! Broedsucces, voedsel-ecologie en dispersie van de Blauwe Kiekendief op de Waddeneilanden in 2004-2006. SOVON-onderzoeksrapport 2006/15. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Koffijberg K., L. Dijkse, B. Hälterlein, K. Laursen, P. Potel & P. Südbeck,

2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001. Wadden Sea Ecosystem No.22. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- La Haye M. & J. de Jong 2003. De Veldmuis nu ook op Schiermonnikoog. Zoogdier 14 (4): 22-24.
- Lof M. 2000. Een leeftijdsgestructureerd populatiemodel om het aantalsverloop van de Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus* te verklaren. Doctoraalverslag Wageningen Universiteit, Wageningen.
- Millon A., J.-L. Bourrioux, C. Riols & V. Bretagnolle 2002. Comparative breeding biology of Hen Harrier and Montagu's Harrier. *Ibis* 144: 94-105.
- Ouwerkerk A. 2002-2005 (in serie). Broedende roofvogels en uilen op Terschelling in 2002-2004. Staatsbosbeheer, Terschelling.
- Picozzi N. 1978. Dispersion, breeding and prey of the hen harrier *Circus cyaneus* in Glen Dye, Kincardineshire. *Ibis* 120: 498-509.
- Redpath S.M., R. Clarke, M. Madders & S.J. Thirgood 2001. Assessing raptor diet: comparing pellets, prey remains and observational data at hen harrier nests. *Condor* 103: 184-188.
- Redpath S.M., S.J. Thirgood & R. Clarke 2002. Field vole *Microtus agrestis* abundance and hen harrier *Circus cyaneus* diet and breeding in Scotland. *Ibis* 144: E33-E38.
- Schipper W.J.A. 1973. A comparison of prey selection in sympatric Harriers (*Circus*) in Western Europe. *Gerfaut* 63: 17-120.
- Schlegel H. 1878. De vogels van Nederland. Amsterdam.
- Simmons R.E. 2000. Harriers of the world. Their behaviour and ecology. Oxford University Press, New York.
- Valk A. 1976. De broedvogels van Ameland. Wetenschappelijke mededeling 112. KNNV, Hoogwoud.
- Versluys M., H. Engelmoer, D. Blok & R. van der Wal 1997. Vogels van Ameland. Friese Pers Boekerij, Leeuwarden.
- Versluys M. & H. Engelmoer 2005. Broedvogels op Ameland in 1987-2001. *Twirre* 16 (2):49-58.
- Vogelringstation Ameland. 2005. Broedparen Roofvogels 2004. Rapport, Vogelringstation Ameland, Ameland.
- VZZ 2001. Zoekkaart muizenschedelresten in uilenbraakballen. Vereniging voor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem.
- van der Wal C.A., C. Keizer & S.E. van Wieren 1999. Een kwart eeuw Blauwe Kiekendief *Circus cyaneus* op Schiermonnikoog. *Limosa* 72: 11-21.

Peter de Boer & Olaf Klaassen, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Rijksweg 178, 6573 DG Beek-Ubbergen; peter.de-boer@sovon.nl, olaf.klaassen@sovon.nl

Reproduction and diet of Hen Harriers *Circus cyaneus* on the Wadden Sea islands of Terschelling and Ameland

The Dutch Wadden Sea islands represent the core breeding range for Hen Harrier in the Netherlands (>90% of the national breeding population) and the international Wadden Sea (80% of the population in the Dutch, German and Danish Wadden Sea). After the first breeding record on Ameland in 1940, the population increased to 110-120 breeding pairs in the early 1990s with settlements on nearly all islands. However, the past decade has shown marked declines, especially on Terschelling and Ameland (Fig. 2). In order to investigate the backgrounds of this decline, studies were started on Terschelling and Ameland in 2004. The main aim was to assess the number of nests, breeding status of males and females (polygamy), breeding success, diet, condition and dispersal and recruitment rates. The population on Terschelling numbered 20 pairs, of which 13 had a nest (Tab. 1). In two territories, polygamy was observed. On Ameland seven nests were found in seven territories; one male was paired with three and another one with two females. Clutch size was 4.7 and 3.9 eggs respectively (Tab. 1). Hatching success was highest on Ameland (85% vs. 65% of eggs). Eggs that did not hatch were examined more closely (Tab. 2) and in only two cases evidence for food-shortage was found. The number of young per successful pair was 2.4 and 2.3 young respectively (Tab. 1).

Diet was investigated by collecting pellets and prey remains around the nest. Voles and birds were the main

prey categories based on numbers. Rabbit was the main prey species in terms of biomass (Fig. 1). On Ameland, mainly voles were taken during incubation, while during chick-rearing small birds were the most numerous prey items (Tab. 3). The share of Rabbit remained the same during both periods.

Compared to historical data, reproductive output and condition of young were not unusual in 2004. Data collected after 2004 however, suggest that poor condition in young does affect breeding success in several years and is caused by a low prey availability (reduced range of prey species, decline of Rabbits). In this context, it is striking that the population on the large island of Texel is doing rather well. Here, Root Vole *Clethrionomys glareolus* is an important prey, that is lacking on all the other Dutch Wadden Sea islands (Tab. 4). Besides, dispersal rates and recruitment seem to differ between the islands. Recent colour-ring studies suggest that young hatched on Texel return to the island as a breeding bird, whereas young from other islands often disperse to unknown breeding sites. Moreover, there seems to be immigration from other breeding sites (one confirmed record from nearby German Wadden Sea islands, where population is thriving). A colour-ring project, started in 2005, will give more insight in movements between the different breeding sites.