

Voortplantingssucces van Kievit *Vanellus vanellus*, Grutto *Limosa limosa* en Tureluur *Tringa totanus* te Antwerpen-Linkeroever

Reproduction success of Lapwing Vanellus vanellus Black-tailed Godwit Limosa limosa and Redshank Tringa totanus at the left bank of the river Schelde near Antwerpen

Succès de reproduction du Vanneau huppé Vanellus vanellus, de la Barge à queue noire Limosa limosa et du Chevalier gambette Tringa totanus sur la rive gauche de l'Escaut près d'Anvers

JACQUES VAN IMPE

SAMENVATTING

Tijdens de broedseizoenen 1997 – 2002 werd te Antwerpen – Linkeroever het nestsucces van de Kievit *Vanellus vanellus* en het voortplantingssucces van Kievit, Grutto *Limosa limosa* en Tureluur *Tringa totanus* onderzocht. Het gebied van onderzoek bestond uit voormalig opgespoten, voorlopig nog braakliggende industrieterreinen (ca. 2320 ha) en restanten van oorspronkelijke poldergronden (ca. 280 ha), waarvan ca. 224 ha akkers en ca. 56 ha cultuurweiland. Het gemiddelde nestsucces van de Kievit werd bepaald volgens de Mayfield - methode en het gemiddelde voortplantingssucces bij de drie soorten weidevogels door berekening van het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar.

Bij de Kievit bedroeg het nestsucces over alle onderzochte broedplaatsen 42,1 %, met een significant beter resultaat op cultuurweiland (57,0 %) en op industrieterrein (52,4 %) dan op landbouwgrond (27,5 %; Tabel 1). In vergelijking met een onderzoek uitgevoerd in de periode 1982 – 1986 kwam dit neer op een daling van het nestsucces met 17 % op cultuurweiland en landbouwgrond en met 35 % op industrieterrein (Tabel 2).

Thans bedraagt het voortplantingssucces bij de Kievit over alle onderzochte broedplaatsen van het gebied maar 0,30 – 0,40 vliegvlugge jongen per broedpaar (Tabel 3), in tegenstelling tot de periode 1984 – 1986, toen nog 1,45 – 1,58 vliegvlugge jongen per broedpaar groot kwamen op cultuurweiland en landbouwgrond en 0,52 – 0,55 op industrieterrein (Tabel 4).

In de jaren 1997 – 2002 bedroeg het voortplantingssucces bij de Grutto 0,18 – 0,26 vliegvlugge jongen per broedpaar en bij de Tureluur 0,47 – 0,63 (Tabellen 5 en 6).

Het voortplantingssucces van geen enkele van de onderzochte soorten weidevogels voldeed aan de normen die vereist zijn voor de instandhouding van een stabiele populatie. Toch vertoende hun broedbestand in het onderzochte gebied geen dalende trend in de voorbije jaren (Fig. 2 – 4). De hoofdoorzaak van deze slechte voortplantingsresultaten dient te worden gezocht in het bestaan van meerdere belangrijke predatiebronnen, waarvan de invloed nog wordt bevorderd door de vele menselijke recreatieactiviteiten. Er zijn aanwijzingen dat in de voorbije jaren de predatiegraad fel is toegenomen. In één weidevogelgebied bleek dat de frequentie van verstoringen, veroorzaakt door het overvliegen van potentiële luchtpredatoren, met een factor 3,5 was gestegen in vergelijking met de periode 1985 – 1987 (Fig. 5).

ABSTRACT

This study reports on the nesting success of Lapwing Vanellus vanellus and reproduction success of Lapwing, Black-tailed Godwit Limosa limosa and Redshank Tringa totanus during the breeding seasons of 1997 – 2002 on the left bank of the river Schelde near Antwerpen. The study area consists of uncultivated man-made deposits of different kinds of sands awaiting expansion of an industrial zone (ca 2320 ha), and of remnants of the former polder (ca 280 ha) consisting of arable land (ca 224 ha) as well as agricultural grasslands (ca 56 ha).

The Mayfield method was used to calculate nesting success of the Lapwing and the reproduction success of the three species was revealed by counting the number of fledged young per breeding pair.

Overall nesting success of Lapwing averaged 42.1 %, with significantly better results on agricultural grassland (57.0 %) and on man-made deposits (52.4 %) than on arable land (27.5 %; Table 1). Compared with a survey done during the years 1982 – 1986 these results show a decrease of 17 % on agricultural grassland and arable land, and of 35 % on man-made deposits (Table 2). During 1997 – 2002 the overall reproduction success of Lapwing averaged 0.30 – 0.40 young per breeding pair (Table 3). However, this is low compared to a former survey (1984 – 1986): 1.45 – 1.58 young per breeding pair on agricultural grassland and arable land and 0.52 – 0.55 in man-made habitats (Table 4). Reproduction success in Black-tailed Godwit and in Redshank averaged respectively 0.18 – 0.26 and 0.47 – 0.63 young per breeding pair (Table 5 and 6).

None of the surveyed populations have produced sufficient young to support a stable population. Surprisingly, despite the current bad performance in reproduction, the numbers of breeding pairs of the three species have not shown a negative trend in the past years in the investigated area (Fig. 2 – 4). Several important sources of predation, enhanced by a high intensity of recreational disturbance on the breeding grounds, are considered to be the main cause for this loss of eggs and chicks. The effects of this negative factor seem to have increased substantially during recent years. In one grassland area the frequency of disturbance, provoked by flying predators, increased 3.5 times compared with the period 1985 – 1987 (Fig. 5).

RÉSUMÉ

Pendant les périodes de nidification 1997 – 2002, le taux d'éclosion de pontes du Vanneau huppé *Vanellus vanellus* ainsi que la productivité du Vanneau huppé, de la Barge à queue noire *Limosa limosa* et du Chevalier gambette *Tringa totanus* ont été étudiés sur la rive gauche de l'Escaut, au nord de la ville de Antwerpen. Les terrains d'étude se composent d'une part d'anciens polders, haussés par des dépositions de sables (± 2320 ha) en attendant une implantation industrielle et d'autre part de petites superficies de polders en leur état original (± 280 ha), soit ± 224 ha de cultures et ± 56 ha de pâturages.

Le taux moyen d'éclosion de pontes du Vanneau a été examiné par la méthode de Mayfield et la productivité moyenne a été établie par un recensement de jeunes à l'envol par couple reproducteur.

Le taux d'éclosion de pontes du Vanneau s'élève à 42,1 % du total des terrains examinés avec une valeur significativement supérieure dans les pâturages (57,0 %) et les terrains industriels (52,4 %) que dans les cultures (27,5 %, Tabl.1). Comparé aux résultats obtenus suite à une enquête durant les saisons de reproduction 1982 – 1986, on constate une baisse du taux d'éclosion de 17 % pour l'ensemble des pâturages et des cultures et de 35 % pour les terrains à industries (Tabl. 2). La productivité actuelle du Vanneau sur tous les terrains

examinés ne s'élève qu'à 0,30 – 0,40 jeunes à l'envol par couple reproducteur (Tabl. 3). En revanche, les valeurs obtenues pendant les saisons 1984 – 1986 étaient de beaucoup meilleures, avec 1,45 – 1,58 jeunes à l'envol pour l'ensemble des pâturages et des cultures et de 0,52 – 0,55 jeunes à l'envol pour les terrains industriels actuellement en friche (Tabl. 4). Pendant la période 1997 – 2002, la productivité de la Barge et du Chevalier gambette étaient respectivement de 0,18 – 0,26 et de 0,47 – 0,63 jeunes à l'envol (Tabl. 5 et 6).

Il est clair que les taux susmentionnés de reproduction de trois espèces examinées ne satisfont guère à la valeur - seuil nécessaire au maintien d'une population stable. Il est étonnant que, malgré cette constatation, le nombre de couples nicheurs dans la région étudiée ne semble pas tendre à la baisse au cours des années récentes (Fig. 2 – 4). La mauvaise reproduction est principalement due à une prédation excessive, renforcée par un dérangement humain trop intensif. Il est probable que la fréquence des prédateurs s'est considérablement accrue au cours des dernières années. Dans un pâturage propice à la nidification des limicoles, la fréquence des dérangements, initiés par un survol de prédateurs potentiels, a augmenté d'un facteur de 3,5 par rapport à la période 1985 – 1987 (Fig. 5).

Jacques Van Impe,
Dr. Van de Perrelei 51B, B – 2140 Borgerhout;
jacques.vanimpe@planetinternet.be



Doelpolder met op achtergrond kerncentrale van Doel. Jaarlijkse broedplaats van Kievit, Grutto, Tureluur en Scholekster; juni 2002.
Foto: Jacques Van Impe.

INLEIDING

Dat het niet goed gaat met de weidevogels over grote delen van West-Europa is sinds meerdere jaren alom bekend. Deze vaststelling steunt op cijfermateriaal afkomstig uit vele landen. Bij de volgende korte beschrijving van de achteruitgang van weidevogels in Europa werd alleen het meest markante uit de literatuur weerhouden.

Volgens een lijvig rapport van Trolliet (2000) is vooral vanaf de jaren 1980 een regressie van de populatie van de Kievit waar te nemen, op de eerste plaats in de landen van de Europese Unie. Sinds de verschijning van dit overzichtsrapport blijft het ongunstige berichten regenen. Zo zijn er gegevens afkomstig uit Nederland (o.m. Teunissen 1999), Engeland en Wales (een populatieval van nagenoeg 50 % tussen 1987 en 1998; Wilson 1999), Schotland (een daling van 28 % tussen 1994 en 1998; Noble *et al.* 1999) en uit geheel Duitsland (Melter 2001a; Schreiber 2001). In Zwitserland wordt gevreesd voor een volledige verdwijning van de Kievit (Schmid *et al.* 2001) en in Litouwen viel de soort met 45 % terug tussen 1985 en 1995 (Matiuks & Vaitkus 1996). Zelfs op broedplaatsen waarvan verondersteld kan worden dat zij ongerept zijn gebleven, zoals de Wolga-stappen in de omgeving van Saratov (Oost - Europees Rusland), wordt plaatselijk een achteruitgang van het kievitenbestand gemeld variërend van 8 tot 30 % (Zav'yalov & Tabachishin 2000).

Voor wat de Grutto betreft, vermelden Leestmans en Verschraegen (1977) in eigen land een achteruitgang van het broedbestand rond Hoogstraten van 108 - 109 broedpaar in 1981 naar 60 - 65 broedpaar in 1994. In Nederland, waar ongeveer de helft van de Europese populatie onderkomen vindt (Beintema & Melter *in* Hagemeijer & Blair 1997), liep ondanks vele inspanningen het broedbestand met 40 à 50 % terug sinds 1990 (Altenburg & Wymenga 2000; Teunissen 2000; Wymenga 2002). In Sleeswijk-Holstein daalde het aantal broedparen van ca 2000 paren rond 1977 naar ca 1500 paren rond 1986 (Glutz von Blotzheim *et al.* 1977; Ziesemer 1986; Busche 1994). Ook op geheel onverwachte plaatsen, zoals in de streek rond Moskou, ging de populatie met een factor van 1,5 achteruit vanaf 1985 tot nu (Zubakin 2001). De Tureluur heeft in Europa een ongunstige beschermingsstatus (Tucker & Heath 1994),

maar toch schijnt deze soort niet in alle landen op de teruggang. Deze is wel manifest in Engeland en in Ierland. In Nederland, waar een gevoelige achteruitgang is waargenomen in grasland en in heidegebieden sinds 1950, is sinds 1980-1990 een afname vermoedelijk reëel over het geheel van alle broedterreinen (Trolliet *in* Hagemeijer & Blair 1997; Teunissen 1999; Nijland 2002).

In België namen totaaltellingen van broedende steltlopers een aanvang in de jaren vijftig van vorige eeuw en werd deze negatieve trend niet vastgesteld. Volgens Devos *et al.* (1993) broedden in ons land in het jaar 2001 17000 tot 24000 paren Kieviten, 960 tot 1000 paren Grutto's en 370 tot 400 paren Tureluurs. Uit het cijfermateriaal van dezelfde studie komt dit neer, in een tijdsperiode van nauwelijks 20 jaar, op een toename van het broedbestand van onze drie voornaamste weidevogels: Kievit, van 12 tot 37 %; Grutto, van 19 tot 25 % en Tureluur van 43 tot 48 %.

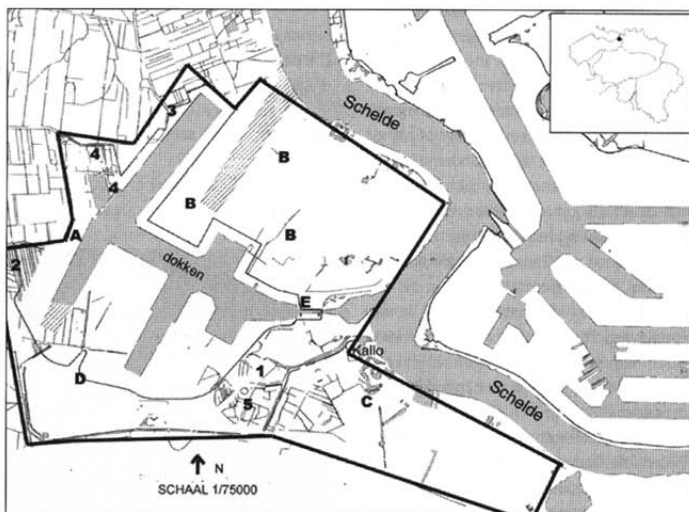
Dertig jaar geleden stelde de Amerikaanse bioloog Van Horne (1983) als eerste experimenteel vast dat de dichtheid van een soort in een bepaald habitat geen goede indicator kan zijn van de kwaliteit van dit habitat en evenmin van de levensvatbaarheid (*viabili-*

ty) van deze soort. Voor hun bepaling moeten parameters van het voortplantingsproces onderzocht worden. Deze bevindingen werden later door vele onderzoekers herhaald en bevestigd. Zij lagen aan de basis om een onderzoek te starten naar het nestsucces van de Kievit en het voortplantingssucces van Kievit, Grutto en Tureluur op industrieterreinen en in kleine poldergebieden te Antwerpen-Linkeroever, te meer omdat over het voortplantingssucces van waadvogels in ons land weinig bekend is.

MATERIAAL EN METHODEN

Gebieden van onderzoek (Fig. 1)

Het onderzochte deel van Antwerpen-Linkeroever, ongeveer 4950 ha groot, behoort tot de gemeenten Zwijndrecht en Beveren. Hiervan waren tijdens de periode van onderzoek ongeveer 220 ha ingenomen door een dorpskern, 600 ha door dokken en een totaal van ca.280 ha door stukjes poldergebied, ingesloten door of grenzend aan industrieterreinen. Op deze polderrestanten, van 6 tot 77 ha groot, wordt op vier vijfde van de oppervlakte aan akkerbouw gedaan (ca. 224 ha), met overwegend cultuur van maïs en graangewassen.



Figuur 1. Het studiegebied van Antwerpen - Linkeroever. Overblijvende poldergebieden: 1 - De Beer; 2 - De Blikken; 3 - Kleine Doelpolder; 4 - De Putten; 5 - Steenlandpolder. Industrieterreinen: A - Arenberg-Zuid; B - Deurganckdok; C - Groot Rietveld - West (thans reservaat); D - Hazopweg; E - Kallo-Sluis. Figure 1. Investigated area on the left bank of the river Schelde near Antwerpen. Remaining polder (1 - 5) and man-made deposits/industrial zone (A - E).

Het natuureservaat 'De Putten'

Het natuurgebied 'Putten Weiden' te Kieldrecht (deelgemeente van Beveren) ligt in de Oud Arenbergpolder in het Wase Linkerscheldeoevergebied en paalt direct aan het Antwerps havengebied.

Na de eerste grote havenontwikkelingen op linkeroever, restte er van de oorspronkelijke 'Putten' nog één kerngebied van akkers en zilte weiden, doorsneden met grachten, restanten van krekens en enkele drinkpoelen (Putten Weiden, 45 ha). Daarnaast herstelde de natuur zich op de 2 naastgelegen delen tot een uitzonderlijk hoge waarde: 'Putten Plas, een diepe uitgegraven put met steile oevers omringd door enkele spuitvelden (in het kader van de havenontwikkeling), een vochtig weiland en wilgenbosjes (70 ha) en Putten Hoog, weiland met enkele plassen, rietkragen en opslag van wilgen en struikgewas (38 ha), ontstaan op opgespoten gebied.

Elk van deze subgebieden was gekenmerkt door een zeer waardevolle vegetatie. Bij een eerste planteninventarisatie in 1992 werden bij de meer dan 200 plantensoorten niet minder dan 34 plantensoorten genoteerd die behoorden tot de zeldzaamheidsklasse 1. Het kerngebied 'Putten weiden' bestaat uit historisch permanent grasland, heeft een uitgesproken microreliëf en de zoute kwel is er zeer bepalend.

In 1998 werden hier bij een broedvogeltelling door Natuurpunt-WAL (toen nog WNLW) 949 broedvogelpaartjes bekomen, verspreid over 65 soorten. Tijdens de wintermaanden kunnen tot 7500 Smienten *Mareca penelope* en 2.500 wilde ganzen *Anser* sp. het natuurgebied bezoeken. De bezetting van weidevogels is hier plaatselijk zeer hoog: de laatste zes jaar nestelden in 'De Putten' 27 à 54 paartjes Kievieten, 11-14 paartjes Grutto's en 9-13 paartjes Tureluur.

De bescherming van dit unieke gebied is nog steeds moeilijk. Vanaf de jaren zestig werd 'Putten weiden' beheerd door de Belgische Natuur- en Vogelreservaten vzw, tot het in 1978 op het Gewestplan werd ontegenwoordig en ingetekend als industriegebied. Na ononderbroken ijveren voor bescherming, werd 'Putten weiden' uiteindelijk voorlopig gevrijwaard. Op 8 juni 2001 kregen Natuurpunt-WAL vzw en Natuurpunt vzw het gebied officieel in beheer van de Afdeling Administratie van Waterwegen en Zeeween (AWZ) tot 2007. Er kan nu eindelijk werk gemaakt worden van een degelijke bescherming en beheer: de akkers werden omgezet in weiden, het graasbeheer gebeurt in een positieve samenwerking met plaatselijke landbouwers, een bezoekersbosje en luisterpad zijn in ontwikkeling en de heraanleg van het oude krekenspatroon staat op het programma. Putten Hoog is ondertussen opgespoten en Putten Plas wordt momenteel gedempt.

Het komt er nu op aan om ook op langere termijn (na 2007) de vrijwaring van 'Putten Weiden' te verzekeren. Zowel Natuurpunt WAL als de dienst beleid van Natuurpunt zetten dan ook alles op alles om via bilateraal overleg met de havenautoriteiten en via het Strategisch Planningsproces van de Linkerschelde-oever de belangen van dit natuurgebied te verzekeren.

Meer info op www.natuurpuntwal.org, bij de conservator Hildegard Van den Camp (tel. 03/775.79.15, Kaerts.VdCamp@Skynet.be), in de Groenlink-brochures: "De Putten - Oud Arenbergpolder, Kieldrecht - Beveren", feb. 1996 en "Natuurgebied De Putten, Kieldrecht - Beveren en zijn broedvogels", dec. 98 en in Groenlink, het tijdschrift van Natuurpunt-Wase Linkerscheldeoever.

Cultuurweilanden nemen één vijfde van hun totale oppervlakte in (ca. 56 ha). Hiertoe behoren 'De Putten' (zie Kader 1), waaraan tijdens het onderzoek een bijzondere aandacht is besteed. De overblijvende 3850 ha voormalige polderlanden die werden opgespoten vanaf 1965 tot heden staan ingekleurd als industriegebied. Een indeling van de spuitvelden in klassen volgens ouderdom en vegetatie, alsook de dichtheid van broedende steltlopers op de verschillende spuitveldklassen werden in een vorig overzicht behandeld (Van Impe 1991). Door industriële vestigingen blijft nog ongeveer drie vijfde van de oppervlakte van deze bouwgronden (ca. 2320 ha) geschikt als mogelijk broedterrein voor steltlopers. Tijdens de komende jaren zal deze oppervlakte nog gevoelig inkrimpen. Het geheel van deze kunstmatig gecreëerde terreinen wordt vanaf de jaren 1981 - 1985 en vooral vanaf het begin der jaren 90 ernstig verstoord door velerlei menselijke activiteiten, zoals motorcross, valscherspringen en zelfs helikopterlandingen. Spijts herhaaldelijk aandringen van de Haven-

autoriteiten en de vzw Natuurpunt Wase Linkerscheldeoever kwam hierin nauwelijks enige verbetering tijdens de jongste jaren.

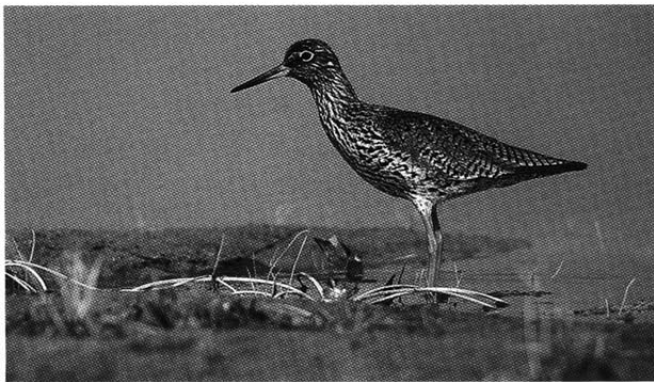
Bepaling van het aantal broedende weidevogels

Op alle geschikte terreinen van het onderzochte gebied werd het aantal broedparen

van Grutto en Tureluur sinds 1977 en van Kievit sinds 1981 jaarlijks geïnventariseerd. Elk broedterrein werd hierbij minimum vier maal en vanaf 1992 vijf à zes maal gedurende de periode einde maart - einde juni onderzocht volgens de methode voorgesteld door van Dijk (1981). Weidevogels kunnen in de loop van eenzelfde broedseizoen hun keuze van broedterrein wijzigen, waardoor het niet altijd mogelijk is het exact aantal broedparen in elk onderzocht gebied te bepalen. De aangegeven aantallen broedende weidevogelparen over het onderzochte Linkeroevergebied zijn daarom gemiddeld. De spreiding tussen de minimum- en de maximumwaarde, uitgedrukt als een percentage van het totaal aantal broedparen, bedroeg gedurende de telperiodes 1977 - 1997 jaarlijks ongeveer 5 % voor de Kievit en 4 % voor Grutto en Tureluur (Van Impe 1998). In de periode 1998 - 2002 bedroeg deze gemiddelde spreiding 1,5 % (1,1 - 2,1 %) voor de Kievit, 2,1 % (1,0 - 3,4 %) voor de Grutto en 2,4 % (1,0 - 4,6 %) voor de Tureluur.

Bepaling van het nestsucces bij de Kievit

Steuend op ondervinding opgedaan tijdens een vierjarig vooronderzoek, werd er tijdens de definitieve onderzoeksperiode 1997 - 2002 voor gezorgd dat zowel terreinen met een beter als met een slechter voortplantingsresultaat aan bod kwamen, zoveel mogelijk in eenzelfde verhouding. Tijdens een eerste studie van de broedbiologie van de Kievit (1982 - 1987) werd de "klassieke" werkmethode gevolgd, waarbij gevonden legfels, eenmaal met stokjes gemarkeerd, nadien regelmatig ter plaatse



Tureluur *Tringa totanus*. Foto: Misjel Decler

gecontroleerd werden. In de huidige studie is het nestsucces van de Kievit 'op afstand' bepaald. Hierbij werden vanuit een hoger gelegen vaste standplaats de broedende vogels ingetekend op een schets voorzien van vaste herkenningpunten aan de horizon. Deze methode van nestbezoek, zonder plaatselijk terreinbezoek, biedt aan de broedende weidevogels grote voordelen. De legfels worden op generlei wijze door de studie verstoord en kunstmatig verhoogde predatiekansen zijn uitgesloten. Voor de onderzoeker vraagt dit bezoek 'op afstand' echter heel wat tijd. Zo is het nodig de broedplaatsen dagelijks of om de twee dagen te controleren, zeker tegen het kippen van de eieren. Alleen zo kan de onderzoeker 'op afstand' te weten komen of de eieren zijn gekipt ofwel laattijdig gepredeerd. Bij nestmarkering daarentegen moeten de nesten minder vaak bezocht worden. Tijdens de legfase lopen de eieren een grotere kans gepredeerd te worden dan nadien (Beintema & Müskens 1987), zodat ook tijdens het begin van het broedsizoen best dagelijkse bezoeken worden ingesteld. Door de opschietende begroeiing is deze controlemethode 'op afstand' minder



Grutto *Limosa limosa*. Foto: Marc Sloopmaekers

geschikt later in het voorjaar, omdat nu voor meer en meer nesten het verdere verloop onzichtbaar blijft. Het nestsucces werd berekend volgens de Mayfield-methode (zie Kader 2).

Bepaling van het voortplantingssucces bij Kievit, Grutto en Tureluur

Voor de bepaling van het voortplantingssucces werd de methode aangewend, die met goed gevolg sinds vele jaren wordt toegepast in Sleeswijk-Holstein (Struwe-Juhl 1995). Zij berust op een telling van het aantal bijna volgroeide of volgroeide jongen per broedpaar, waarbij zowel jongen afkomstig van het eerste legsel als van nalegels in acht genomen worden ("Gesambruterfolg").

Deze methode is tijdrovend omdat eens de jongen uitgekomen zijn, families zich over aanzienlijke afstanden kunnen verplaatsen. Ze vergt naast terreinkennis en een territoriumkartering ook ervaring betreffende het verschil in gedrag tussen geslaagde en niet geslaagde oudervogels. Door deze methode is het meestal niet mogelijk het precieze aantal groot gekomen jongen te bepalen; voor heel wat terreinen blijft het bij een bepaling van een minimum- en een maximum aantal. Sommige topografische eigenschappen van de broedplaats kunnen de nauwkeurigheid van deze bepaling opdrijven, zoals de aanwezigheid van dijken en het stagneren van kleine plasjes in of nabij het broedterrein, die grotere jonge Grutto's aantrekken. Zoals gesteld door Schekkerman & Müskens (2000) hebben jonge Grutto's tegen het vliegvlug worden de neiging zich meer buiten de dichte begroeiing te vertonen en zich minder frequent tegen de grond te drukken. Deze gedragingen bevorderen het uitvoeren van een telling.

Berekening van het uitkomstsucces volgens Mayfield

Een bepaling van het broedsucces lijkt zeer eenvoudig. Men zoekt een aantal nesten, in deze studie 'op afstand', en men kijkt dan welk percentage daarvan uitkomt. Deze "klassieke" methode van bepaling van het broedsucces wordt evenwel niet meer gevolgd, omdat zij onjuist is. Zij geeft immers altijd een overschatting van het broedsucces, vermits de waarnemer bijna nooit alle nesten vanaf de eerste legdag onder controle heeft. Nesten die verloren gingen alvorens men ze vond, vallen bij deze klassieke methode uit de berekening.

Na enkele pogingen om deze fout uit te schakelen, kwam de Amerikaanse ornitholoog Mayfield meer dan veertig jaar geleden met een oplossing. Hij introduceerde het begrip van de 'dagelijkse overlevingskans' p (daily survival rate), d.i. de kans dat een legsel dat er vandaag ligt, er morgen op dezelfde tijd ook nog zal liggen. Door nu die berekende dagelijkse overlevingskans p te verheffen tot de macht die gelijk is aan het aantal dagen dat het legsel moet liggen om uit te komen (d.i. de som van broeduur en legduur, of het totaal aantal nestdagen) verkrijgt men een schatting van de uitkomstkans H (Hatching success).

Oorspronkelijk kwam de Mayfield-methode maar aarzelend aan bod omdat men door deze methode een resultaat bekomt, dat in tegenstelling met dit van de "klassieke" methode, de onderzoeker weinig aanspreekt. De foutieve "klassieke" methode geeft immers een duidelijk uitkomst- en verliespercentage aan. Een der grote voordelen van de Mayfield-methode ligt in het feit dat de uitkomstsuccessen van broedpopulaties van eenzelfde soort en van verschillende soorten onderling met elkaar kunnen vergeleken worden. Met de "klassieke" methode is dit om meerdere redenen niet het geval.

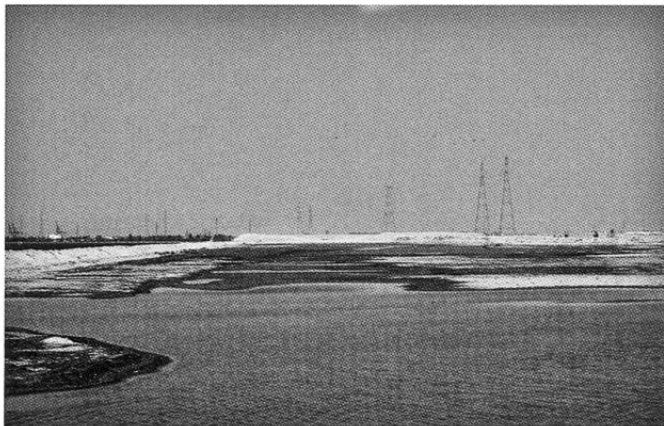
De dagelijkse overlevingskans p wordt berekend volgens de formule:

$p = a/(a + b)$, waarbij a staat voor het totaal aantal waargenomen nestdagen en b voor het aantal verloren nesten. Elk nest onder observatie levert één nestdag per dag op, zodat drie dagen observatie van drie nesten negen nestdagen oplevert. De dag van uitkomst geldt als een overleefde nestdag; de dag waarop een nest verloren is gegaan, niet.

De geschatte uitkomstkans H bedraagt dan:

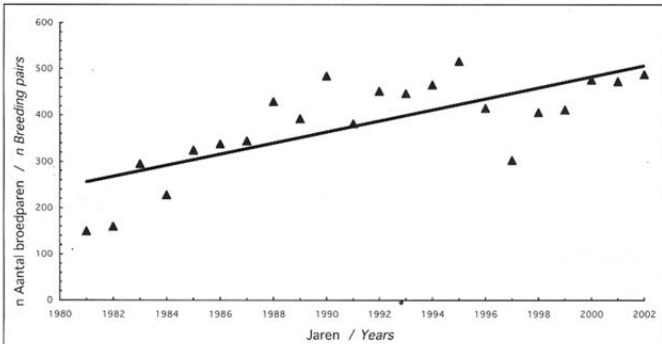
$H = p^L$, waarbij L de totale ligduur van het legsel is. Van de uitkomsten p en H kunnen ook nog respectievelijk de standaardafwijking en de betrouwbaarheidsgrenzen berekend worden.

Hoeveel nesten moeten nu gecontroleerd worden om met deze methode een betrouwbaar resultaat te bevelen? Als algemene regel geldt dat men per prof minimum 1000 nestdagen nodig heeft. In geval van nestonderzoek 'ter plaatse' - niet 'op afstand' - doet de onderzoeker er goed aan zijn intervallen tussen de verschillende nestcontroles zo lang mogelijk te spatiëren: drie controles per nest zijn wel voldoende. Het is aangewezen de hierdoor vrijgekomen tijd te investeren in een vergroting van de steekproef. Voor meer uitleg over deze methode kan de lezer de werken raadplegen van Mayfield (1961; 1975), Beintema (1992), Beintema et al. (1995) en Nur et al. (1999).



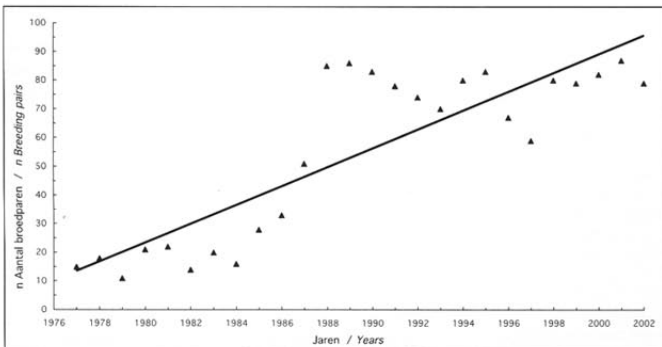
Spuitsveld van twee jaar oud. Broedplaats van Kluut en Kleine Plevier. Het zal nog jaren duren alvorens hier weidevogels tot broeden komen. Antwerpen- Linkeroever, juni 2002.

Foto: Jacques Van Impe.



Figuur 2. Aantal broedparen van de Kievit in het onderzochte gebied van Antwerpen -Linkeroever, 1981 – 2002.

Figure 2. Number of breeding pairs of Lapwing in the surveyed area on the left bank of the river Schelde near Antwerpen, 1981 – 2002.



Figuur 3. Aantal broedparen van de Grutto in het onderzochte gebied van Antwerpen – Linkeroever, 1977 – 2002.

Figure 3. Number of breeding pairs of Black-tailed Godwit in the surveyed area on the left bank of the river Schelde near Antwerpen, 1977 – 2002.

Oriënterend onderzoek naar de mogelijke invloed van potentiële luchtpredatoren op het voortplantingsproces van weidevogels

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het weidevogelgebied 'De Putten'. Vanuit een op een dijk gelegen vaste waarnemingspost, die een ruim overzicht gaf over het 10,2 ha groot weidegebied, werden alle ernstige verstoringen genoteerd veroorzaakt door overvliegende, mogelijke luchtpredatoren. Onder de ernstige verstoringen werden al deze gerangschikt, waarbij minimum 20 weidevogels, d.i. één vierde of meer van het totaal aantal broedvogels bij het begin van het broedseizoen, alarmerend van het broedterrein opvlogen. Dit leverde een beeld op van het aantal ernstige verstoringen per eenheid van tijd gedurende het verloop van het broedseizoen. In totaal werden per voorjaar, bij gunstige weersomstandigheden (geen regen of felle wind), 46.42h besteed aan het waarnemen van verstoringen in de jaren 2001 en 2002 en 38.20h vanuit dezelfde standplaats onder dezelfde criteria in de jaren 1985 – 1987 (Van Impe 1988, niet gepubliceerde gegevens).

Statistische verwerking van de gegevens

De dagelijkse overlevingskansen van legfels op 'De Putten', landbouwgronden en industrieterreinen werden na toepassing van de Mayfield-methode met elkaar vergeleken volgens de Z – test van Johnson (1979). De overige statistische berekeningen staan vermeld in de klassieke handboeken (Siegel 1956; Sokal & Rohlf 1969).

RESULTATEN

Het broedbestand van Kievit, Grutto en Tureluur te Antwerpen-Linkeroever

Kievit (Fig. 2)

De Kievit nam tussen 1981 en 2002 zeer significant toe in het gebied: $Y(\text{broedparen}) = 244 + 12 X (\text{jaren, waarbij } 1981 = 1); n = 22; r = 0,75; P < 0,001$, om thans een bestand van 450-490 broedpaar te bereiken. Deze toename was zowel vast te stellen op industrieterreinen, goed voor ongeveer 80 % van alle Kievitten tijdens de laatste vijf jaar, als op landbouwterreinen, die in eenzelfde periode $22,1 \pm 3,8 \%$ van het bestand herbergden. De toename vond plaats tijdens de periode 1981 – 1990 ($r_s = 0,98; P < 0,001$) met een stagnatie na 1991 ($r_s = 0,33; NS$).

Grutto (Fig. 3)

Thans broeden 80 – 90 paar Grutto's te Antwerpen-Linkeroever, hetgeen een zeer significante toename betekent sinds de aanvang van het onderzoek in 1977: $Y = 10,3 + 3,3 X$; $n = 26$; $r = 0,85$; $P < 0,001$. Van dit aantal broedde in de vijf recente jaren ongeveer 75 % op industrieterreinen en $24,2 \pm 3,7$ % op agrarische weilanden.

Na een aarzelend begin in de periode 1977 – 1984 ($r_s = 0,19$; NS) werd tussen 1984 en 1989 een sterke stijging van het broedbestand genoteerd ($r_s = 1$). Deze viel samen met het vlug begroeien van een 480 ha uitgestrekte spuitvlakte, die thans voor een groot deel wordt ingenomen door de graafwerken voor het toekomstig Deurganckdok. Tijdens de periode 1990 – 2002 heeft deze trend zich niet meer kunnen voortzetten ($r_s = 0,19$; NS) en is er misschien een neiging tot een lichte achteruitgang.

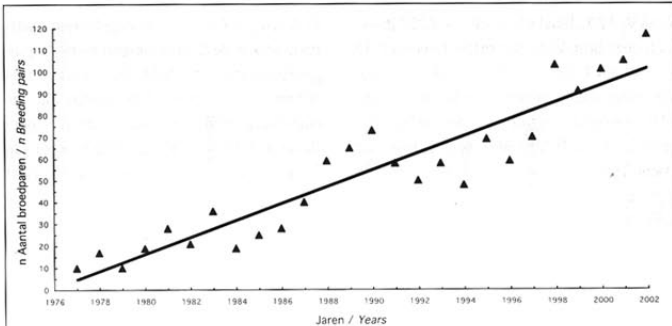
Tureluur (Fig. 4)

Op Linkeroever bedraagt het huidige broedbestand van de Tureluur 100 – 120 paar, hetgeen ook voor deze soort een zeer significante toename betekent sinds de aanvang van de waarnemingen in 1977: $Y = 4,5 + 4,3 X$; $n = 26$; $r = 0,93$; $P < 0,001$. Tijdens de laatste vijf jaren kwam ongeveer 80 % van het totaal aantal tot broeden op industrieterreinen, terwijl $20,4 \pm 5,1$ % kleine stukjes weiland opzochten. Om dezelfde reden als bij de Grutto viel ook bij de Tureluur een opvallende toename van de broedpopulatie te constateren in de periode 1984 – 1989 ($r_s = 1$), maar bij de Tureluur zette de groei ook door van 1990 tot nu ($r_s = 0,79$; $P < 0,01$).

Nestsucces bij de Kievit

De gemiddelde dagelijkse overlevingskans en de gemiddelde uitkomstkans (nestsucces) van Kievitlegsels werden afzonderlijk berekend voor de drie terreinklassen: het cultuurweiland 'De Putten', landbouwgronden en vroegere spuitvelden/industrieterreinen (Tabel 1). Volgens deze tabel waren de dagelijkse overlevingskansen van vroeger en late legsels significant geringer op landbouwgronden ($0,958 \pm 0,004$), dan op 'De Putten' ($0,981 \pm 0,003$) en op industrieterreinen ($0,979 \pm 0,003$): $Z =$ respectievelijk 3,545 en 3,103; $P < 0,01$.

Volgens dezelfde tabel varieerden de gemiddelde uitkomstkansen van legsels aanzienlijk van jaar tot jaar, om algemeen gering te



Figuur 4. Aantal broedparen van de Tureluur in het onderzochte gebied van Antwerpen – Linkeroever, 1977 – 2002.

Figure 4. Number of breeding pairs of Redshank in the surveyed area on the left bank near Antwerpen, 1977 – 2002.

blijven: op 'De Putten' van 43 % tot 71 % over vijf jaar en op landbouwgronden van 7 % tot 47 % over drie jaar. Op industrieterreinen leek de variatie minder uitgesproken, met waarden van 49 % tot 55 % over drie jaar. Het nestsucces van alle legsels op een ideaal weidevogel terrein, zoals 'De Putten', bedroeg maar 57,0 %, een waarde die vergelijkbaar is met deze verkregen op industrieterrein (52,4 %). Op landbouwgronden daarentegen bleek de uitkomstkans voor het geheel van vroege en late legsels ramppalig en behaalde gemiddeld nauwelijks 27,5 %.

Over alle onderzochte broedplaatsen lag het gemiddelde nestsucces maar in één op 12 gebieden / jaarreeksen hoger dan 60 %, nl. in 1998 op 'De Putten'. Omgekeerd, lagen de gemiddelde verlieskansen tussen 40 % en 60 % in acht van de overblijvende elf reeksen en voor twee van hen, beide op landbouwgronden in 2001 en 2002, bedroegen de verlieskansen zelfs 65% en 93% (Tabel 1).

Tabel 2 geeft een vergelijkend overzicht van het nestsucces van de Kievit op Linkeroever tijdens twee perioden van onderzoek, 1982 – 1986 en 1998 – 2002. In de eerste periode werd het nestsucces berekend volgens de klassieke methode en omdat een aantal protocollen uit deze periode zoek geraakten, is het nestsucces uit de tweede periode (Tabel 1, deze studie) herberekend volgens dezelfde klassieke methode, ten einde de resultaten van beide perioden vergelijkbaar te maken. Hieruit volgt dat bij de Kievit in een tijdsperiode van ongeveer 15 jaar het nestsucces gevoelig afnam: op cultuurweilanden en landbouwgronden van 60 % naar

43 % en op industrieterreinen van 90 % naar 56 %.

Voortplantingssucces bij Kievit, Grutto en Tureluur te Antwerpen-Linkeroever, 1997 – 2002

Tabellen 3, 5, en 6 geven voor deze drie soorten het jaarlijks voortplantingssucces, uitgedrukt in het aantal vliegvlugge jongen (verder: VJ) grootgebracht per broedpaar (verder: BP). In totaal werden voor de Kievit 17 gebieden/jaarreeksen bekomen, voor de Grutto 16 en voor de Tureluur 15. Omdat niet naar nesten is gezocht, bleef het nestsucces bij Grutto en Tureluur onbekend.

Voor de Kievit (Tabel 3) leverden 446 – 454 BP in vier poldergebieden en vier industrieterreinen, 136 – 179 VJ op, of $0,3 - 0,4$ VJ / BP. Voor alle jaren samen gaven beide klassen broedterrein ditzelfde eindresultaat. De beste resultaten uit de 17 gebieden / jaarreeksen van de Kievit werden bekomen op één cultuurweiland ('De Putten', 1998) met een gemiddelde van $1,0 - 1,1$ VJ / BP ($n = 35$ BP) en drie industrieterreinen die elk $0,7 - 0,9$ VJ / BP opleverden ($n = 18, 13$ en 13 BP). Naast één gebieden / jaarreeks die nog resulteerde in $0,4 - 0,5$ VJ / BP, kwamen 11 van de 12 overblijvende reeksen niet boven $0,3$ VJ / BP. Verontrustend hierbij is dat in het weidevogelgebied 'De Putten' het voortplantingssucces jaarlijks afnam en wel van $1,0 - 1,1$ VJ / BP in 1998 naar $0,1 - 0,2$ in 2002.

Tijdens de jaren 1984 – 1986 bedroeg het voortplantingssucces van de Kievit op cultuurweiland en landbouwgrond samen $1,45 - 1,58$ VJ / BP en op industrieterrein $0,52 -$

0,55 VJ / BP (Tabel 4). In 1997 – 2002 leverden deze broedplaatsen respectievelijk 0,31 - 0,40 en 0,30 - 0,40 VJ / BP, een zeer gevoelige daling in een periode van 15 jaar. Het voortplantingssucces van de Grutto, met 0,18 - 0,26 VJ / BP (Tabel 5) leek nog meer verontrustend dan bij de Kievit. Op cultuurweiland gaven 81 broedparen gemiddeld 0,12 - 0,23 VJ / BP en 137 paren op industrieterreinen resulteerden in 0,22 - 0,28 VJ / BP. Tussen beide terreinklassen bleef een statistisch significant verschil uit (test van Kruskal-Wallis H = 1,103; N = 16;

df = 1; 1,03 > P > 0,2). Op 16 gebieden / jaarreeksen van de Grutto werden de beste jongenresultaten geboekt op industrieterreinen. Zo gaf eenzelfde terrein aan de Hazopweg 0,9 en 0,8 - 1,0 VJ / BP in respectievelijk 1998 (n = 8) en 1999 (n = 6). Op cultuurweiland bedroeg het beste resultaat nauwelijks 0,3 - 0,4 VJ / BP (n = 11, 'De Putten', 1998). Bij de 13 overblijvende gebieden / jaarreeksen bleven er vier zonder jongen en bij zeven bedroeg dit aantal minder dan 0,3 VJ / BP. Tussen het algemeen laag voortplantingssucces van Grutto (0,18

- 0,26 VJ / BP) en Kievit (0,30 - 0,40 VJ / BP) werd geen significant verschil gevonden.

Van de Tureluur werden 168 BP opgevolgd, hetgeen 0,47 - 0,63 VJ / BP opleverde (Tabel 6). Op cultuurweiland gaven 66 BP 0,62 - 0,79 VJ / BP en 102 BP op industrieterrein waren goed voor 0,37 - 0,53 VJ / BP. De resultaten van beide terreinklassen verschilden niet significant van elkaar: H = 0,160; N = 15; df = 1; P > 0,5. Op cultuurweilanden werden plaatselijk grote verschillen vastgesteld. Zo gaven 'De Putten'

Gebied Site	Jaar Year	n Onderzochte nesten Nests observed	n Gekipt Nests hatched	n Niet gekipt Nests failed	n Ongekend Result unknown	Dagelijkse overlevingskans p Daily survival probability p	% Uitkomstkans legsel % Hatching probability	Oorzaken van nestverlies ⁽¹⁾ Causes of nest failure ⁽¹⁾
Cultuurweiland Agricultural grassland "De Putten"	1998	21	15	6	0	0,988	70,6	6 PV
	1999	35	19	12	4	0,983	60,2	11 PV; 1 O
	2000	25	8	13	4	0,972	43,0	12 PV; 1 O
	2001	26	14	10	2	0,980	54,9	10 PV
	2002	21	12	8	1	0,981	56,2	8 P
Totaal / Total (1)		128	68	49	11	0,981 ± 0,003	57,0 95%-CL ⁽³⁾ = 48,6 - 66,9	P: 8 PV: 39 O: 2
Landbouwgrond Arable land	1998	36	17	18	1	0,975	46,6	7 P; 11 L
	2001	46	18	26	2	0,966	35,4	16 P; 10 L
	2002	62	7	55	0	0,915	6,9	29 P; 26 L
	vroege legfels/ early clutches late legfels/ late clutches	42	18	19	8	0,972	42,9	17 P; 2 L
Totaal / Total (2)		186	57	118	11	0,958 ± 0,004	27,5 95 %-CL = 21,6 - 35,1	P: 69 L: 49
Industrieterrein Man-made deposits/ Industrial zone	1998	46	23	18	5	0,980	54,8	18 P
	2000	44	24	20	0	0,976	49,2	20 P
	2002	64	32	25	7	0,978	52,9	25 P
	Totaal / Total (3)		154	79	63	12	0,979 ± 0,003	52,4 95 %-CL = 44,5 - 61,6
Totaal / Total (1) + (2) + (3)		468	204	230	34	0,971 ± 0,002	42,1 95 %-CL = 36,9 - 46,4	P: 140 PV: 39 L: 49 O: 2

Table 1. Nesting success of Lapwing (early and late nests ⁽¹⁾) on the left bank of the river Schelde near Antwerpen, 1998 - 2002.

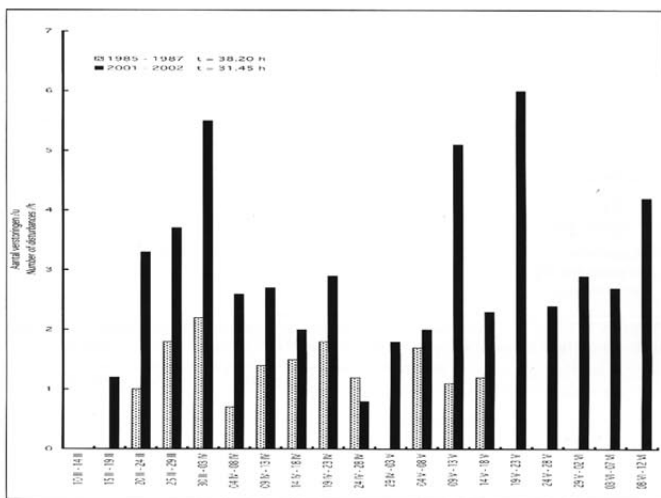
- (1) Vroege en late nesten: nesten gevonden respectievelijk tot en met 20 april en na 20 april.
Early and late nests: nests found respectively up to and including 20 April and after 20 April.
- (2) Oorzaken van nestverlies / Causes of nest failure:
P: Predatie / Predation;
V: Vertrapping / Trampled;
PV: Predatie of vertrapping / Predation or trampled;
O: Overstroming / Flooding;
L: Landbouwactiviteiten / Agricultural activities.
- (3) 95 %-CL: 95 %- betrouwbaarheidsgrenzen / 95 %- confidence limits.

0,75 – 0,96 VJ / BP voor 53 broedparen, terwijl nabijgelegen weilandstukjes in de Kleine Doelpolder minder dan 0,1 VJ / BP opleverden voor 13 broedparen. Op industrieterrein leverden drie van de zeven gebieden/ jaarreeksen meer dan 0,6 VJ/BP ($n = 23$), terwijl de overige vier maar gemiddeld 0,28 – 0,39 VJ / BP gaven ($n = 79$). Samenvattend kan besloten worden dat te Antwerpen-Linkeroever het voortplantingssucces van de Tureluur zeer significant beter was dan bij Kievit en Grutto ($H = 11,192$; $N = 48$; $df = 2$; $P < 0,001$).

Oriënterend onderzoek naar de mogelijke invloed van luchtpredatoren op het proces van voortplanting

In de periode 10 maart–12 juni van de broedseizoenen 2001–2002 werden op het weidegebied 'De Putten' tijdens 46,42h observatie 108 ernstige verstoringen van de weidevogels door potentiële luchtpredatoren waargenomen of één om de 26 minuten. Verkorten we de waarnemingsperiode tot een centrale periode 25 maart – 13 mei, omdat deze nauwer aansluit bij de leg- en broedtijd van de weidevogels, noteerden we tijdens 31,45h waarneming 92 ernstige verstoringen, of één om de 21 minuten. De broedende weidevogels worden dus gedurende deze hoofdperiode gemiddeld ongeveer driemaal per uur opgeschrikt door het overvliegen van mogelijke luchtpredatoren. Bij een ernstige verstoring lieten de weidevogels gemiddeld gedurende 1,34 minuut ($n = 69$) hun legsel of hun jongen onbewaakt achter, of gedurende bijna 5 minuten per uur. Tijdens eenzelfde hoofdperiode 25 maart – 13 mei van de broedseizoenen 1985 – 1987 veroorzaakten potentiële luchtpredatoren op 'De Putten' gedurende een waarnemingstijd van 38,20h 31 ernstige verstoringen, of één om de 74 minuten. Uit dit gegeven mag voorzichtig besloten worden dat in een tijdsperiode van ongeveer 15 jaar, de verstoring door alleen potentiële luchtpredatoren met een factor 3,5 ($= 74 / 21$) toenam (Fig.5). Deze stijging vastgesteld in één onderzocht gebied, was in overeenstemming met het resultaat van steekproeven uitgevoerd in andere landbouw- en industrieterreinen van het Linkeroevergebied. Ook hier bleek verstoring door mogelijke luchtpredatoren gedurende de laatste 15 jaar zichtbaar vermeerderd.

Tijdens de broedseizoenen 2001 – 2002



1982 – 1986 ⁽¹⁾				1998 – 2002 ⁽²⁾		
Gebied Site	n Onderzochte nesten <i>Nests observed</i>	n Gekipt <i>Nests hatched</i>	% Nestsucces <i>Nestsucces</i>	n Onderzochte nesten <i>Nests observed</i>	n Gekipt <i>Nests hatched</i>	% Nestsucces <i>Nestsucces</i>
Cultuurweiland + Landbouwgrond <i>Agricultural grassland + arable land</i>	233	140	60,1	292	125	42,8
Industrierrein <i>Man-made deposits/ Industrial zone</i>	220	199	90,5	142	79	55,6

Tabel 2. Nestsucces⁽¹⁾ bij de Kievit te Antwerpen – Linkeroever tijdens twee periodes, 1982 – 1986 en 1998 – 2002.

Table 2. Nesting success⁽¹⁾ of Lapwing on the left bank of the river Schelde near Antwerpen during the periods 1982 – 1986 and 1998 – 2002.

(1) Alle nesten, berekend volgens de klassieke methode / All nests, calculated according to the classic method. (2) Van Impe (1988), Tabel 6 / Table 6.

(3) Herberekend uit de resultaten in Tabel 1 / Recalculated from results in Table 1.

Gebied Site	Jaar Year	n Broedparen <i>Breeding pairs</i>	n Vliegvlugge jongen <i>Fledged young</i>	Vliegvlugge jongen/ broedpaar <i>Fledged young/ breeding pair</i>
Cultuurweiland <i>Agricultural grassland</i>				
"De Putten" (13 ha)	1998	35	34 – 38	1,0 – 1,1
	1999	39	10 – 11	0,2 – 0,3
	2000	25	6 – 8	0,2 – 0,3
	2001	33	7 – 10	0,2 – 0,3
	2002	22	3 – 4	0,1 – 0,2
Landbouwgrond <i>Arable land</i>				
Polder "De Beer" (60 ha)	1997	13	1 – 3	0,07 – 0,2
Polder "Steenland" (66 ha)	1998	35	14 – 18	0,4 – 0,5
Polder "De Blikken" (48 ha)	2001	27	4 – 7	0,1 – 0,2
	2002	34	3 – 7	0,1 – 0,2
Totaal / Total (1)		263 - 266	82 - 106	0,31 – 0,40
Industrierrein <i>Man-made deposits/ Industrial zone</i>				
Kallo – Sluizen (6,2 ha)	2001	13	11	0,8
	2002	13	10 – 12	0,8 – 0,9
Hazopweg (128 ha)	1998	50 – 53	5 – 10	0,1 – 0,2
	2001	43 – 45	7 – 12	0,2 – 0,3
Groot Rietveld-West (7,3 ha)	1998	24	7 – 9	0,3 – 0,4
	2001	18	12 – 14	0,7
	2002	6	0	0,0
Arenberg-Zuid (19,4 ha)	2001	16	2 – 5	0,1 – 0,3
Totaal / Total (2)		183 - 188	54 - 73	0,30 – 0,40
Totaal / Total (1) + (2)		446 - 454	136 - 179	0,30 – 0,40

Tabel 3. Voortplantingssucces bij de Kievit (vroeg en late nesten) te Antwerpen - Linkeroever, 1997 – 2002.

Table 3. Reproduction success of Lapwing (early and late nests) on the left bank of the river Schelde near Antwerpen 1997-2002.

(Tabel 2). Vergelijkingsmateriaal uit andere studies is nauwelijks te vinden wanneer het over zo'n grote tijdsperiode gaat, maar Shrub (1990) vermeldt voor Engeland en Wales 46 % toename van vernietigende legfels tussen 1962 en 1985, vooral veroorzaakt door gewijzigde landbouwpraktijken.

Voortplantingssucces bij Kievit, Grutto en Tureluur

De omvang van een populatie neemt af wanneer de jongenproductie te gering is om de sterfte van volgroeide vogels te compenseren. Voldoet de huidige reproductiecapaciteit van Kievit, Grutto en Tureluur op Linkeroever voor de instandhouding van hun populatie?

Kievit

In de jaren 1997 – 2002 gaf Linkeroever voor 446 - 454 broedparen 0,30 – 0,40 VJ / BP (Tabel 3). Volgens Clutz van Blotzheim *et al.* (1975) is het noodzakelijk dat het voortplantingssucces bij Midden-Europese populaties de grens van 1,07 (0,86 – 1,33) VJ / BP behaalt. Andere bronnen vermelden, op basis van de uitslagen van 24 Europese studies, een noodzakelijke aanwas van 0,83 - 0,97 VJ / BP (Peach *et al.* 1994) en in Denemarken wordt 1,18 VJ / BP voorgedhouden (Bak en Ettrup 1982). Britse Kieviten schijnen daarentegen te moeten voldoen aan een heel wat lager voortplantingsresultaat voor hun instandhouding, nl. 0,56 VJ / BP (Catchpole *et al.* 1999). Uit dit overzicht volgt dat het voortplantings-

ces bij de Kievit op Linkeroever nog lager is dan de minimale Britse norm en bijgevolg verregaand verlieslatend is.

Grutto

In Nederland moet volgens de jongste berekeningen elk volwassen Gruttowijfje jaarlijks tussen 0,5 en 0,8 (meest waarschijnlijk 0,6 – 0,7) vliegvlugge jongen grootbrengen om de sterfte te compenseren (Scheckerman & Müskens 2000). Met een gemiddelde aanwas van maar 0,18 – 0,26 VJ / BP voor 218 onderzochte broedparen (Tabel 4) blijft Linkeroever ver beneden deze voorgestelde norm. Ook tal van buitenlandse onderzoeken behalen niet de Nederlandse waarde, zoals bijv. 0,3 – 0,6 VJ / BP in Friese graslanden, zonder beschermende maatregelen (Kruk *et al.* 1999), 0,54 VJ / BP in agrarische graslandgebieden in West-Nederland (Scheckerman 2001a) en 0,47 (\pm 0,30) VJ / BP in 11 studies te Sleeswijk – Holstein (Struwe-Juhl 1995). Op Linkeroever gaat dit slechte voortplantingsresultaat gepaard met twee bijzondere gedragingen van tomen opgroeiende jongen, waarover in de literatuur weinig is te vinden. Zo worden op industrieterreinen jonge Grutto's van één tot twee weken oud niet zelden door hun ouders naar plaatsen geleid met een zeer dichte, vrij hoge (0,5 m) begroeiing, die overwegend uit Wilgeroosje *Epilobium angustifolium*, Akkerdistel *Cirsium arvense* en Speerdistel *C. vulgare* bestaat en waar de jongen afdoende beschutting vinden. De literatuur vermeldt nochtans dat plaatsen met hoge en dichte begroeiing door tomen Grutto's gemeden worden, omdat de jongen hier al te vlug kunnen ontsnappen aan de waakzaamheid



Kievit *Vanellus vanellus*. Foto: Misjel Decler

1984 – 1986 ⁽¹⁾				1997 – 2002 ⁽²⁾	
Gebied Site	n Broedparen Breeding pairs	n Vliegvlugge jongen Fledged young	n Vliegvlugge jongen / broedpaar Fledged young / breeding pair	n Broedparen Breeding pairs	n Vliegvlugge jongen/ broedpaar Fledged young / breeding pair
Cultuurweiland + Landbouwgrond Agricultural grassland + Arable land	90	131-142	1,45-1,58	263-266	0,31-0,40
Industrieterrein Man-made deposits / Industrial zone	108	56-60	0,52-0,55	183-188	0,30-0,40

Tabel 4. Voortplantingssucces bij de Kievit (vroeg en late nesten) te Antwerpen-Linkeroever tijdens twee periodes, 1984 – 1986 en 1997 – 2002.
Table 4. Reproduction success of Lapwing (early and late nests) on the left bank of the river Schelde near Antwerpen, during the periods 1984 – 1986 and 1997 – 2002.

(1) Van Impe (1988), Tabel 9 / Table 9. (2) zie Tabel 3 / see Table 3.

Gebied Site	Jaar Year	n Broedparen Breeding pairs	n Vliegvlugge jongen Fledged young	Vliegvlugge jongen/ broedpaar Fledged young/ breeding pair
Cultuurweiland Agricultural grassland				
"De Putten" (10,2 ha)	1998	11	4 - 5	0,3 - 0,4
	1999	11	2 - 5	0,2 - 0,4
	2000	12	2 - 4	0,2 - 0,3
	2001	12	1 - 3	0,08 - 0,2
	2002	13	1 - 2	0,08 - 0,1
Kleine Doelpolder (27 ha)	2000	8	0	0,0
	2001	7	0	0,0
	2002	7	0	0,0
Totaal / Total (1)		81	10 - 19	0,12 - 0,23
Industrieterrein Man-made deposits/ Industrial zone				
Hazopweg (128 ha)	1998	8	7	0,9
	1999	6	5 - 6	0,8 - 1,0
	2001	9	3 - 4	0,3 - 0,4
Arenberg-Zuid (19,4 ha)	2001	4	0	0,0
Deurganckdok (480 ha)	1997	19	4 - 6	0,2 - 0,3
	1998	39	3 - 5	0,07 - 0,1
	1999	39	7 - 8	0,2
	2002	19	1 - 2	0,1
Totaal / Total (2)		137	30 - 38	0,22 - 0,28
Totaal / Total (1) + (2)		218	40 - 57	0,18 - 0,26

Tabel 5. Voortplantingssucces bij de Grutto te Antwerpen-Linkeroever, 1997 - 2002.
Table 5. Reproduction success of Black-tailed Godwit on the left bank of the river Schelde near Antwerpen, 1997 - 2002.

van hun ouders. Volgens Buker & Groen (1989) behoeven opgroeiende Grutto-kuikens een begroeiing van maximaal 21 tot 30 cm hoog. Een tweede eigenaardige bevinding op Linkeroever is dat vanuit het weidegebied 'De Putten' Gruttotomen uitwijken naar geheel onverwachte terreinen. Ongeveer twee weken oude tomen zwermen hier regelmatig uit, om na een tocht van soms 600 m ver, te belanden in koren- en aardappelvelden. Hierbij hebben ze soms druk bereiden wegen en hoge dijken gekruist. Deze indrukwekkende omzwingingen lopen echter veelal faliekant af want na enkele dagen valt elk ouderalarm weg op die uitwijkplaatsen. De literatuur (o.m. Schekkerman & Müskens 2000) vermeldt het bestaan van courante verplaatsingen van tomen, tot 1,6 km van de nestplaats, maar deze brengen hen dan naar aanpalende graslandgebieden. Op Linkeroever is het motief voor het ondernemen van deze omzwingingen zonder perspectief niet gekend. Misschien zijn zij het gevolg van een

plaatselijke hoge broeddichtheid op een te kleine oppervlakte (tijdens de jongste vijf jaar gemiddeld 11,8 BP per 10 ha), waardoor de frequentie van territoriale conflicten toeneemt. Deze laatste worden op "De Putten" zeer dikwijls waargenomen.

Tureluur

Als enige weidevogel met een stijgend broedbestand sinds 1990 (Fig. 4), is de Tureluur de meest productieve steltloper op Linkeroever, met 0,47 - 0,63 VJ / BP voor 168 onderzochte broedparen (Tabel 6). Toch blijft ook bij deze soort de jongenproductie beneden de berekende norm vereist voor de instandhouding van de populatie, nl. 0,7 - 1,0 VJ / BP (Teunissen 1999).

Op Linkeroever dragen de populaties van Kievit, Grutto en Tureluur de kenmerken van 'sink' - populaties, waarbij de vastgestelde lage jongenaanwas de sterfte binnen de populatie niet kan compenseren. Het is bekend dat bij weidevogels met een gering of



Tureluur *Tringa totanus*. Foto: Marc Sloodmaekers

uitblijvend voortplantingssucces de broedaantallen afnemen (Kooiker 2000; Schekkerman 2001b; Groen & Hemerik 2002). Toch nam op Linkeroever het broedbestand van de drie soorten weidevogels niet opvallend af tijdens de jaren van onvoldoende jongenaanwas. Eenzelfde vaststelling werd gedaan in Sleeswijk-Holstein tussen 1969 en 1990 (Klemp 1993), nabij Osnabrück tussen 1980 en 1989 (Kooiker 1990) en in Oost-Duitsland in twee graslandreservaten gedurende de jaren '90 (Bellebaum 2001). Wellicht wordt het weidevogelbestand in vernoemde streken en op Linkeroever aangevuld met vogels afkomstig uit andere, meer jongenrijke broedgebieden, die dan de achteruitgang verduistert. Maar hierover is tot heden niets met zekerheid gekend.

Invoed van predatie op het weidevogelbestand

Een onderzoek naar de impact van predatie op de voortplantingsresultaten van weide-

vogels blijft voor de onderzoeker een moeilijk onderwerp. Deze kan zich wel een idee vormen omtrent de frequentie van een potentiële luchtpredatie door het tellen van het aantal mogelijke luchtpredatoren dat over de broedplaatsen vliegt. Werkelijke luchtpredatie wordt maar sporadisch waargenomen en bij afwezigheid van regelmatige nestcontroles blijft het effect van grondpredatie helemaal onbekend. Het lijstje van mogelijke luchtpredatoren opgesteld voor het weidevogelgebied 'De Putten' (zie hoger) is in werkelijkheid te lokaal en te eng. Zoals herhaaldelijk vermeld in de literatuur (o.m. Cramp en Simmons 1983; Beintema et al. 1995; Groen en Hemerik 2002) mag op Linkeroever ook de Kokmeeuw *Larus ridibundus* als predator van weidevogelkuikens beschouwd worden, alhoewel geen rechtstreeks bewijs hiervan voor handen is. Zo is er de ondervinding dat in de omgeving van kolonies Kokmeeuwen de tomen van vele eendensoorten steeds opvallend klein zijn en vele onder hen reeds na enkele dagen

verdwijnen. Ook de Torenvalk *Falco tinnunculus* moet vermeld worden. Deze predeerde in 1991 alle Kievitenkuikens uit een kolonie van 16 nesten op een braakliggend terrein nabij de sluisen van Kallo. In 2001 en 2002 werden alle pulli van twee zeer omvangrijke Klutenkolonies *Recurvirostra avosetta* in enkele dagen tijd door Zilvermeeuwen geroofd aan het Deurganckdok.

Volgens Tabel 1 gingen over alle onderzochte terreinen, op een totaal van 230 mislukte Kievitsnesten, 140 (61 %) nesten verloren door predatie en 39 (17 %) door predatie of vertrapping door vee. Het is opvallend dat op landbouwterreinen nog 58 % (69/118) van de nesten gepredeerd werden en maar 41 % (49/118) verloren gingen door landbouwactiviteiten zelf. In vergelijking met literatuurgegevens mag gesproken worden van een belangrijke impact van predatie in het beschouwde studiegebied. Beintema et al. (1995) berekenden voor een groot aantal nesten in Nederland 26 % ver-

Gebied Site	Jaar Year	n Broedparen Breeding pairs	n Vliegvlugge jongen Fledged young	Vliegvlugge jongen/ broedpaar Fledged young/ breeding pair
Cultuurweiland Agricultural grassland				
"De Putten" (10,2 ha)	1998	12	13 - 14	1,1 - 1,2
	1999	10	7 - 9	0,7 - 0,9
	2000	9	5 - 8	0,5 - 0,9
	2001	10	7 - 10	0,7 - 1,0
	2002	12	8 - 10	0,7 - 0,8
Kleine Doelpolder (27 ha)	2000	4	0	0,0
	2001	5	0	0,0
	2002	4	1	0,2
Totaal / Total (1)		66	41 - 52	0,62 - 0,79
Industrieterrein Man-made deposits / Industrial zone				
Hazopweg (128 ha)	1997	5	3 - 5	0,6 - 1,0
	1999	4	3 - 4	0,7 - 1,0
	2001	6	2 - 3	0,3 - 0,5
Deurganckdok (480 ha)	1997	21	6 - 8	0,3 - 0,4
	1998	18	4 - 7	0,2 - 0,4
	1999	34	10 - 13	0,3 - 0,4
	2002	14	10 - 14	0,7 - 1,0
Totaal / Total (2)		102	38 - 54	0,37 - 0,53
Totaal / Total (1) + (2)		168	79 - 106	0,47 - 0,63

Tabel 6. Voortplantingssucces bij de Tureluur te Antwerpen-Linkeroever, 1997 - 2002.

Table 6. Reproduction success of Redshank on the left bank of the river Schelde near Antwerpen, 1997 - 2002.

lieskens voor Kievitsnesten door predatie en 19 % predatieverlies voor nesten zowel van Grutto als van Tureluur. Volgens French et al. (2000) werden in Schotland maar 3,8 % van alle Kievitsnesten geroofd. Kooiker (1987) en Kooiker & Buckow (1997) zagen minder dan 5 % van de Kievitsnesten door predatie verloren gaan in NW - Duitsland en Trollet (2000) berekende voor deze soort een gemiddeld predatie-verlies van 23,4 % (9 % - 49,7 %) in 11 onderzoeken uitgevoerd in diverse Europese landen.

In Nederland en Engeland ondergingen de aantallen weidevogels een algemene regressie door gewijzigde landbouwpraktijken (o.m. Beintema & Müskens 1987; Baines 1990). In het Linkeroevergebied met zijn vele artificiële terreinen blijkt een toenemende predatie en waarschijnlijk vooral grondpredatie de hoofdoorzaak van het karige nestsucces en de geringe jongenproductie bij weidevogels.

Predatie moet nauw in verband worden gebracht met een toename van antropogene verstoringen in het Linkeroevergebied. In tegenstelling met de toestand 15 jaar geleden, zijn thans alle industrieterreinen blootgesteld aan vele vormen van recreatie, waarbij motorcross op de eerste plaats komt. Veel auteurs wijzen immers op een duidelijke samenhang tussen verstoring en toegenomen predatiekansen bij nesten van *Charadriiformes* (overzicht bij Götmark 1992; Groen & Henerik 2002).

Volgens Trollet (2000) liggen op Europese schaal geen overtuigende aanwijzingen voorhanden om de jacht of enige andere doodsoorzaak als schuldige van de achteruitgang van de Kievit te bestempelen. Breed genomen kan deze achteruitgang alleen maar het gevolg zijn van een slinkende reproductie. Het onderzoek uitgevoerd op Linkeroever kan Trollet's bevinding bijtreden.

Besluit en voorstellen tot bescherming in het onderzochte gebied van Linkeroever

Met de voortplantingsresultaten van Kievit, Grutto en Tureluur is het te Antwerpen-Linkeroever niet goed gesteld. Maatregelen tot bescherming van deze bijzondere weidevogels doen zich voor als ingewikkeld en complex, omdat zeer uiteenlopende en met elkaar verbonden oorzaken verantwoordelijk schijnen voor hun ondermaats voortplantingssucces. Indien in dit gebied het voornemen aanwezig is om deze bedreuwenswaardige toestand te keren, dient



Tureluur *Tringa totanus*. Foto: Gerard Mornie

op de eerste plaats niet zozeer gedacht aan de klassieke maatregelen ten gunste van een betere weidevogelbescherming, zoals het instellen van reservaten, het wijzigen van het landbouwbeleid of het aanbrengen van nestbeschermers. Voorafgaandelijk verdienen op Linkeroever prangende negatieve inwerkingen een oplossing. Hierbij kunnen vernoemd worden: een onderzoek naar de impact van grondpredatoren op het voortplantingsproces van de weidevogels; een herstel van de vroegere rust op de broedplaatsen; het intomen van de kolonies Zilvermeeuwen in het Verdrongen Land van Saefinghe en elders en het bannen van een recent ontstane kolonie Kokmeeuwen binnen het weidevogelgebied 'De Putten'.

Vele bronnen wijzen op de moeilijkheden die de weidevogels ondervinden in Europa. In onze buurlanden lopen al jarenlang allerlei urgente beschermingsmaatregelen. Zo is in Nederland jaarlijks een budget voorzien van 700.000 tot 1.000.000 euro voor de verbetering van het weidevogelbestand. Niet minder dan 16.500 landbouwers en 10.800 vrijwilligers waren in 2000 om dit project begaan (van Paassen 2001). In Duitsland werd door de 'Extensivieringsforderung' van 1986 een vriendelijk weidevogelbeheer uitgevaardigd en toegepast, vooral sinds het begin der jaren '90. Hier worden nu aan het project weidevogels aanzienlijk meer financiële inspanningen besteed dan aan gelijk welk ander programma van natuurbescherming (Nehls 1999; Boschert 1999). Volgens meerdere auteurs hebben deze vele, sinds jaren lopende bekommernissen, thans nog geen merkbare

verbetering aan het weidevogelstand bijgebracht, noch in Nederland (Scheckerman 2001b; van den Berg & Wymenga 2001) noch in Duitsland (Nehls 1999; Melter 2001b). Omdat de noodzakelijke, klassieke weidevogelbescherming wel in staat is om hun broedbestand en hun uitkomstsucces te bevorderen, maar helaas weinig vat schijnt te hebben op de overlevingskansen van kuikens. Om een beter reproductieproces te bekomen zijn ingrepen nodig van een geheel andere aard dan alleen weidevogelbescherming.

DANKWOORD

Ik dank Willy Van Gasse (†), jarenlang medewerker aan het Belgisch Ringwerk en vooraanstaand natuurbeschermer op Linkeroever. Hij was me zeer behulpzaam bij het verzamelen van gegevens. Ir. F. Aerts, Ir. W. Wilssens, Rijkswachtcommandant P. Aerts en Dhr. F. Minnebo, alsook hun medewerkers hebben zich actief ingezet voor een betere bescherming van meerdere broedvogelplaatsen. Veel beschermingswerk werd geleverd door talrijke leden van de Werkgroep Natuurpunt Wase Linkerscheldeoever vzw (Natuurpunt-WAL). De referes hebben door hun kritische bemerkingen deze studie verbeterd.

References

- Altenburg W. & E. Wymenga 2000. Help, de Grutto verdwijnt! *Levende Natuur* 101: 62 – 64.
- Baines D. 1990. The roles of predation, food and agricultural practice in determining the breeding success of the Lapwing (*Vanellus vanellus*) on upland grasslands. *J. Animal Ecology* 59: 915 – 929.
- Bak B. & H. Etrrup 1982. Studies on migration and mortality of the Lapwing *Vanellus vanellus* in Denmark. *Danish Review Game Biol.* 12: 1 – 20.
- Beintema A. 1992. Mayfield method: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155 – 162.
- Beintema A. J. & G.J.D.M. Müskens 1987. Nesting success of birds breeding in Dutch agricultural grasslands. *J. appl. Ecology* 24: 743 – 758.
- Beintema A., O. Moedt & D. Ellinger 1995. *Ecologische Atlas van de Nederlandse Weidevogels*. Schutz en Co Haarlem.
- Bellebaum J. 2001. Breeding success of Lapwings *Vanellus vanellus* at two German wetland reserves: Stable numbers in spite of high predation rates. *Wader Study Group Bull.* 96: 21.
- Boschert M. 1999. Bestandontwikkeling des Kiebitzes nach partieller Wiedervermässung und Extensivierung. Untersuchungen in drei Gebieten der Oberrheinebene. *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 31: 51 – 57.
- Buker J. B. & N.M. Groen 1999. Verspreiding van Grutto's *Limosa limosa* over verschillende typen grasland in het broedselzone. *Limosa* 62: 183 – 190.
- Busche G. 1994. Zum Niedergang von "Wiesenvögeln" in Schleswig-Holstein 1950 bis 1992. *J. Orn.* 135: 167 – 177.
- Catchpole E.A., J.T.B. Morgan, S. N. Freeman & W.J. Peach 1999. Modelling the survival of British Lapwings *Vanellus vanellus* using ring-recovery data and weather covariates. *Bird Study* 46: 55 – 513.
- Cramp S. & K.E.L. Simmons (Eds.) 1983. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. III. Oxford University Press, Oxford.
- De Beer D., C. De Buyzer, A. Durinck & R. Maes 1996. *De Putten – Oud Arenbergpolder Kieldrecht – Beveren*. Brochure, 23 pp. Werkgroep Natuurreservaten Linkeroever – Waasland en De Wielewaal Groot – Beveren, Zwijndrecht.
- Devos K., G. Vermeersch & J.-P. Jacob 2003. Population estimates of breeding waders in Belgium. *Wader Study Group Bull.* In druk.
- French P. H., Inley, G. Siriwardena & N. Buxton 2000. The breeding success of a population of Lapwings in part of Strathgospie 1996-1998. *Scottish Birds* 21: 98 – 108.
- Glutz von Blotzheim U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel 1975. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 6. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Glutz von Blotzheim U.N., K.M. Bauer & E. Bezzel 1977. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 7. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Götmark F. 1992. The effects of investigator disturbance on nesting birds. *Current Ornithology* Vol. 9: 63-104.
- Green N.M. & L. Hemerik 2002. Reproductive success and survival of Black-tailed Godwits *Limosa limosa* in a declining local population in The Netherlands. *Ardea* 90: 239 – 248.
- Hagenmeijer W.J.M. & M.S. Blair (Eds.) 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. T & A D Poyser, London.
- Johnson D.H. 1979. Estimating nest success: the Mayfield method and an alternative. *Auk* 96: 651 – 661.
- Klemp S. 1993. Bestandontwikkeling des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Schleswig-Holstein. *Corax* 15: 147 – 155.
- Kooiker G. 1987. Gelegegrosse, Schlupferfolg, Schlupferfolg und Bruterfolg beim Kiebitz (*Vanellus vanellus*). *J. Orn.* 128: 101 – 107.
- Kooiker G. 1990. Bestandontwikkeling und Bruterfolg einer Kiebitzpopulation *Vanellus vanellus* im Agrarraum bei Osnabrück. *Vogelwelt* 111: 202 – 216.
- Kooiker G. 2000. Entschuldigingen in schwieriger Situation. *Falke* 47: 338 – 343.
- Kooiker G. & C.V. Buckow 1997. *Der Kiebitz*. Aula-Verlag, Wiesbaden.
- Kruk M., M. Noordervliet & W. ter Keurs 1999. Overleving van Grutto's op boerengrasland. *Vogeljaar* 47: 49 – 54.
- Leestmans J. & T. Verschraegen 1997. Zijn weidevogels echt beschermd? Het voorkomen van weidevogels in de streek van Hoogstraten, met speciale aandacht voor de Grutto *Limosa limosa*. *Oriolus* 63: 97 – 103.
- Matiukas G. & V. Vaitkus 1996. Lapwing - the bird of 1995. *Ciconia* (Vilnius) 4: 22 – 24. Ref. *Orn. Schriftensh.* 2001, 109: 18.
- Mayfield H. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bull.* 73: 255 – 261.
- Mayfield H. 1975. Suggestions for calculating nest success. *Wilson Bull.* 87: 456 – 466.
- Melter J. 2001a. Siedlungsdichten des Kiebitzes (*Vanellus vanellus*) in Niedersachsen Jahre 2000. *Vogelkd. Ber. Niedersachs.* 33: 43 – 53.
- Melter J. 2001b. Breeding Waders, SPAs and the EC Birds Directive: the situation in Lower Saxony, Germany. *Wader Study Group Bull.* 96: 21. Jena
- Nehls G. 1999. Situation und Perspektive des Wiesenvogelschutzes in Norddeutschland. 131. Jahresversammlung, Deutsche Ornithologen-Gesellschaft. *J. Orn.* 140: 245 – 246.
- Nijland F. 2002. Turelur *Tringa totanus*. pp. 224 – 225 in: SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002, *Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998 – 2000*. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij & European Invertebrate Survey-Nederland, Leiden.
- Noble D.C., R.T. Bashford, J.H. Marchant, S.R. Baillie & R.D. Gregory 1999. *The Breeding Bird Survey 1998. Report number 4*. British Trust for Ornithology, Joint Nature Conservation Committee and Royal Society for the Protection of Birds.
- Peach W.J., P.S. Thompson & J.C. Coulson 1994. Annual and long-term variation in the survival rates of British Lapwings *Vanellus vanellus*. *J. Animal Ecology* 63: 60 – 70.
- Nur N., S.L. Jones & G.R. Geupel. 1999. *A Statistical Guide to Data Analysis of Avian Monitoring Programs*. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington D.C.
- Schekkerman H. 2001a. De Grutto en de groene zode: erop of eronder? *Limosa* 74: 163 – 164.
- Schekkerman H. 2001b. Population trend and breeding success of Black-tailed Godwits in The Netherlands: can we sustain a population in agricultural grasslands? *Wader Study Group Bull.* 96: 20 – 21.
- Schekkerman H. & G. Müskens 2000. Produceren Grutto's *Limosa limosa* in agrarisch grasland voldoende jongen voor een duurzame populatie? *Limosa* 73: 121 – 134.
- Schmid H., M. Burkhardt, V. Keller, P. Knaus, B. Volet & N. Zbinden 2001. *Die Entwicklung der Vogelwelt in der Schweiz*. Aifauna Report Sempach. Schweizerische Vogelwarte Sempach.
- Schreiber M. 2001. Verbreitung und Bruterfolg des Kiebitzes *Vanellus vanellus* im südwestlichen Niedersachsen in Abhängigkeit von ausgewählten bodenkundlichen Parametern und landwirtschaftlicher Nutzung. *Vogelwelt* 122: 55 – 65.
- Shrubb M. 1990. Effects of agricultural change on nesting Lapwings *Vanellus vanellus* in England and Wales. *Bird Study* 37: 115 – 127.
- Siegel S. 1956. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill, New York, Toronto and London.
- Sokal R.R. & F.J. Rohlf 1969. *Biometry*. W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- Stahl B. & H. Köster 2001. Egg predation and chick survival – two problems of breeding Lapwings. *Wader Study Group Bull.* 96: 32.
- Struwe-Juhl B. 1995. Auswirkungen der Renaturierungsmassnahmen im Hohner See-Gebiet auf Bestand, Bruterfolg und Nahrungsökologie der Uferschnepfe (*Limosa limosa*). *Corax* 16: 153 – 172.
- Teunissen W. A. 1999. Weidevogelontwikkelingen. SOVON - *nieuus* 12: 15 – 18.
- Teunissen W. A. 2000. Grutto alarm. SOVON - *nieuus* 13: 14.
- Trolliet B. 2000. *Plan de Gestion de l'Union Européenne pour le Vanneau huppé Vanellus vanellus*. Commission Européenne Direction Générale XI. Contrat 97/1162/3040/DFB/DZ, Brussels.
- Tucker G.M. & M.F. Heath (Eds.) 1994. *Birds in Europe - their Conservation Status*. Conservation Series No 3. BirdLife International, Cambridge.
- van den Berg A.A. & E. Wymenga 2001. The Black-tailed Godwit Appeal: a call for concerted action in The Netherlands. *Wader Study Group Bull.* 96: 21.
- Van den Camp H., L. Van de Perre & R. Maes 1998. Natuurgebied De Putten Kieldrecht – Beveren en zijn broedvogels. *Groenlink* 2, 4. Brochure, 20 pp.
- van Dijk G. 1981. *Het inventariseren van weidevogels*. Stencil Staatsbosbeheer, Consultantschap voor Natuurbehoud, Utrecht.
- Van Horne B. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. *J. Wildl. Manage.* 47: 893 – 901.
- Van Impe J. 1988. Een vergelijkend onderzoek naar de broedbiologie van de Kievit, *Vanellus vanellus*, op braak terrein en op landbouwterrein. *Giervalk* 78: 287 – 314.
- Van Impe J. 1991. Een overzicht van de broedende steltlopers op de opgespoten terreinen van Antwerpen-Linkeroever (1977-1990). *Oriolus* 57: 9 – 17.
- Van Impe J. 1998. Twintig jaar broedende watervogels te Antwerpen-Linkeroever 1977 – 1997. Bescherming, evolutie en toekomst. *Groenlink* 20 (3): 1 – 26.
- van Paassen A. 2001. Nest-protection of ground nesting birds on farmland in The Netherlands. *Wader Study Group Bull.* 96: 22.
- Wilson A. 1999. Tumbling Lapwing populations. *BTO News* 224: 14.
- Wymenga E. 2002. Grutto *Limosa limosa*. pp. 220 – 221 in: SOVON Vogelonderzoek Nederland 2002, *Atlas van de Nederlandse Broedvogels 1998 – 2000*. Nederlandse Fauna 5. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.
- Zav'yalov E.V. & V. G. Tabachishin 2000. Intra-specific dynamics of distribution and number of the Lapwing *Vanellus vanellus* in the north of the Lower Cis-Volga river. *Waders of Eastern Europe and Northern Asia at the edge of centuries*. 5th Russian Wader Group Conf. Moskou 2-4 Februari 2000: 15 (Russ.).
- Ziesemer F. 1986. Zur Situation von Uferschnepfe (*L. limosa*), Rotschenkel (*Tringa totanus*), Bekassine (*G. gallinago*), Kampfläufer (*Philomachus pugnax*) und anderen "Wiesenvögeln" in Schleswig-Holstein. *Corax* 11: 249 – 261.
- Zubakin V. A. 2001. Current distribution and numbers of the Black-tailed Godwit *Limosa limosa* in Moscow Region. *Ornithologia* 29: 229 – 232.